



CHALMERS

Analys och förslag på förbättringar av röntgenprocessen på Skaraborgs sjukhus

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och
produktionsteknik

ALICE ANDERSSON
JOSEFIN HALVARSSON

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2022
www.chalmers.se
Rapportnummer E2022:022

Rapportnummer E2022:022

Analys och förslag på förbättringar av röntgenprocessen på Skaraborgs sjukhus

ALICE ANDERSSON
JOSEFIN HALVARSSON

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2022

Analys och förslag på förbättringar av röntgenprocessen på Skaraborgs sjukhus

ALICE ANDERSSON
JOSEFIN HALVARSSON

© ALICE ANDERSSON, 2022
© JOSEFIN HALVARSSON, 2022

Rapportnummer E2022:022
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2022

FÖRORD

Examensarbetet omfattar 15 högskolepoäng och har genomförts under våren 2022 på högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och Produktionsteknik vid Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet har även utförts tillsammans med Skaraborgs sjukhus.

Vi vill tacka vår handledare på Skaraborgs sjukhus, Svante Lifvergren som bidragit med värdefulla insikter och möjliggjort detta examensarbete. Vidare vill vi rikta ett stort tack till personalen inom radiologiavdelningen på sjukhuset som låtit observera deras arbete samt medverkat i intervjuer och svarat på våra otaliga frågor. Vi vill även tacka produktionsledare och enhetschefer för bild- och funktionsmedicin som bidragit med data till studien och som gjort våra besök möjliga samt värdeskapande.

Slutligen vill vi även tacka vår handledare och examinator på Chalmers Tekniska Högskola Peter Almström för stöttning, återkoppling och hjälp med arbetet.

SAMMANFATTNING

Den svenska sjukvården står inför utmaningar såsom långa väntetider till följd av en växande äldre befolkning vilket innebär ett ökat behov av vård. I dagsläget finns det en kapacitetsbrist i många vårdprocesser och behovet av vård möts inte alltid i rätt tid. Radiologin är en av de vårdprocesser där patientkön växer och är även en gemensam, kritisk resurs för flertalet patientflöden inom sjukvården. Det är denna process rapporten avgränsats till och närmare röntgentypen datortomografi. Datortomografiundersökningar utgör 30% av alla undersökningar som utförs på Skaraborgs sjukhus. Radiologins kapacitet räcker i dagsläget inte till behovet som finns och ungefär 25% av patienterna i behov av datortomografiundersökningar får inte vård i rätt tid. Rapporten undersöker huruvida det är möjligt att öka kapaciteten genom att effektivisera röntgenprocessen.

Syftet med studien var att beskriva den nuvarande röntgenprocessen och identifiera de områden där det fanns störst potential till förbättring av kapaciteten. Vidare har dessa områden analyserats för att utforma förbättringsförslag på hur processens kapacitet kan öka med befintliga resurser. Datan till studien har främst samlats in genom kvalitativa metoder i form av observationer och intervjuer. Även sekundärdata över tidigare utförda undersökningar har analyserats för att uppnå syftet med studien. Studien har begränsats till bokningsgruppens och röntgenenhetens arbete med icke-akuta patienter.

I studien identifierades ett antal faktorer påverka kapaciteten i bokningsgruppens och röntgenenhetens arbete. I bokningsgruppen var det främst yttre faktorer som urskiljdes påverka avdelningens arbete. För röntgenenheten identifierades de största utmaningarna vara bristande rutiner vid registrering och variation i undersökningstid. Det sistnämnda identifierades bero på arbete med förberedelser inför undersökning som bidrar till förseningar eller underutnyttjande av röntgenhetens kapacitet.

Utifrån ovanstående potentiella förbättringsområden utvecklades följande förbättringsförslag. Ett förbättringsförslag är att Skaraborgs sjukhus bör införa standardiserat arbetssätt vid registrering av start- och sluttider för undersökningar samt fokusera på att öka flödeseffektiviteten. Vidare föreslås att omställningsarbetet bör effektiviseras genom att förflytta vissa aktiviteter till ett separat rum. Samtliga åtgärdsförslag förväntas bidra till att öka röntgenprocessens effektivitet, däremot råder det ovisshet kring hur en del av förbättringsförslagen kan genomföras med befintliga resurser.

Nyckelord: processteori, radiologi, flödeseffektivitet, sjukvård.

SUMMARY

Swedish healthcare is facing many challenges, such as long waiting times as a result of a growing elderly population and an increased need for care which has caused a capacity deficit in healthcare. The growing medical demand requires increased medical measures, thus a solution is to improve the efficiency of the care process to meet the growing demand. The radiology department is one of the medical processes where the queue is growing and is also a shared, critical resource for most patient flows. Computed tomography examinations make up 30% of all examinations performed at Skaraborgs sjukhus. The capacity of the radiology department is insufficient to meet the existing need and approximately 25% of patients in need of computed tomography examinations is not provided with care in time. Thus, it is considered important to improve the efficiency of the computed tomography process in order to provide patients with the right care in time.

The aim of this thesis was to describe the current radiology process and identify the largest areas where the capacity can be improved. Furthermore, the identified areas were the basis of the analysis aimed at presenting improvement proposals regarding how Skaraborgs sjukhus can increase capacity with existing resources. The study has been carried out at the division in charge of scheduling patients appointments and at the radiology unit working with non-emergency patients. Primary data has been collected through observations and interviews. Secondary data regarding previously performed examinations have also been analyzed to achieve the purpose of the thesis.

The thesis found a number of areas where the capacity could be improved within the radiology process. The work of the scheduling division was found to be affected mainly by external factors. The main areas of improvements in the radiology unit were lack of routines of registrations and variation in examination time as a result of preparations varying in time.

Based on the areas of improvements described above, the following improvement proposals were developed. A suggestion is to introduce standardized work methods for registration of start- and end times of examinations and further focus on flow efficiency. Moreover, a proposition is to move the work associated with changeover and set up time to a separate room. The proposed improvements are expected to contribute to an increased efficiency of the radiology process, however, it is uncertain if the improvements can be carried out with existing resources.

Keywords: process theory, radiology, flow efficiency, healthcare.

INNEHÅLLSSFÖRTECKNING

BETECKNINGAR	1
1. INLEDNING	2
1.1 BAKGRUND	2
1.2 SYFTE	3
1.3 AVGRÄNSNINGAR	4
1.4 FRÅGESTÄLLNINGAR	4
2. TEORETISK REFERENSRAM	5
2.1 PROCESSER OCH FLÖDEN	5
2.1.1 Processers effektivitet och produktivitet	5
2.1.2 Orsaker till begränsningar i processer	6
2.2 FLÖDESEFFEKTIVITET OCH RESURSEFFEKTIVITET	6
2.2.1 Flödeseffektivitet inom sjukvården	7
2.2.2 Slöserier	8
2.2.3 Standardiserat arbetssätt	10
2.2.4 Över- och underutnyttjande av sjukvårdens resurser	11
2.3 OMSTÄLLNINGAR	11
2.3.1 Omställningar inom sjukvården	12
3. METOD	13
3.1 KVALITATIV METOD	13
3.1.1 Observationer	13
3.1.1.1 Informella samtal	14
3.1.2 Intervjuer	14
3.1.3 Processkartläggning	15
3.2 DATAINSAMLING	15
3.2.1 Litteraturstudie	16
3.3 KVANTITATIV METOD	16
3.3.1 Analys av sekundärdata	16
3.3.1.1 Statistisk analys av data	17
3.4 METODREFLEKTION	18
3.4.1 Validitet och Reliabilitet	18
4. VERKSAMHETSBESKRIVNING	19
4.1 DATORTOMOGRAFI PÅ SKAS	19
4.2 BOKNINGSGRUPPEN PÅ SKAS	19
4.2.1 Bokningsgruppens arbetsområde	20
4.2.2 Prioritering av remiss	20
4.2.3 Brådskandenivåer	21
4.2.4 Bokning av DT-undersökning	23
4.2.5 Åtgärder för att hantera den växande kön	24
4.3 RÖNTGENENHETEN PÅ SKAS	25
4.3.1 Röntgenenhetens arbetsområde	26
4.3.2 Registrering av starttider och sluttider för undersökningar	26
5. OMRÅDEN MED POTENTIAL TILL FÖRBÄTTRING	28

5.1 BOKNINGSGRUPPEN.....	28
5.1.1 Inre faktorer	28
5.1.2 Yttre faktorer.....	29
5.2 RÖNTGENENHETEN	30
5.2.1 Förberedelser	31
5.2.2 Registrering av start- och sluttid	32
5.2.3 Faktisk undersökningstid	33
6. DISKUSSION	39
6.1 BOKNINGSGRUPPENS ARBETE	39
6.2 STANDARDISERAT ARBETSSÄTT	40
6.3 MINIMERA ANDELEN ICKE-VÄRDESKAPANDE AKTIVITETER FÖR ATT ÖKA FLÖDESEFFEKTIVITETEN	41
6.4 EFFEKTIVARE OMSTÄLLNINGAR	42
6.5 METODKRITIK.....	44
7. SLUTSATS	46
7.1 FRAMTIDA STUDIER	47
REFERENSER.....	49
BILAGA 1 – BOKNINGSGRUPPENS KODPAPPER

BETECKNINGAR

BFM: Bild och Funktionsmedicin

DT: Datortomografi

Kontrast: Ett medel i form av en vätska som används vid undersökningar med datortomografi för att skapa tydligare bilder av det undersökta området

Kreatininvärde: Visar njurarnas funktion och fås genom blodprov

Inlagd: Patient som är inskriven och ligger inne på en vårdavdelning

Modalitet: Olika typer av röntgenmetoder delas in i modaliteter efter vilken utrustning som används för undersökningen. Datortomografi, magnetresonanstomografi och ultraljud är exempel på olika modaliteter

MR: Magnetresonanstomografi

Remiss: Handling från remittenten som innehåller information angående patientens tillstånd, läkarens bedömning samt rekommendation om behandling eller undersökning

Remittent: Sjukvårdsenheten som utfärdat remiss, exempelvis läkaren på en vårdcentral

SkaS: Skaraborgs Sjukhus

SVF: Standardiserat vårdförlopp

TGT: Total genomloppstid

TTU: Tid till undersökning

1177: Vårdguide där patienten bland annat kan kontakta och kontaktas av mottagningar

1. INLEDNING

Följande kapitel presenterar bakgrunden till studien följt av dess syfte, avgränsningar och frågeställningar.

1.1 Bakgrund

En utmaning inom den svenska sjukvården har länge varit kapacitetsbrist och långa väntetider. Enligt en rapport från Euro Health Consumer Index (Health Consumer Powerhouse, 2019) har Sverige de högsta utgifterna relaterade till sjukvård per capita i Europa. Vidare är Sverige är placerad tredje sist av alla länder i Europa när det kommer till den bristande tillgängligheten på vård till följd av långa vårdköer.

Från 2021 till 2031 förväntas andelen invånare i Sverige över 80 år öka från 5,4% till 10,7% vilket motsvarar en ökning med nästan 100% (SCB, 2021). Enligt SCB (2022) självsattar mindre än 50% av personer i Sverige över 80 år sig ha bra allmänt hälsotillstånd. Därmed förväntas behovet av vård öka kommande år allteftersom den äldre befolkningen växer.

Ett område inom sjukvården där man redan idag kan observera det stadigt ökade behovet av vård är bild- och funktionsmedicin (BFM). Från 2011 till 2021 ökade antalet datortomografiska undersökningar samt magnetkameraundersökningar med i genomsnitt 5% per år. Majoriteten av dessa undersökningar genomförs på den äldre delen av befolkningen. Således förväntas även behovet av bilddiagnostiska undersökningar öka kommande år. Radiologins resurser behöver anpassas efter denna utveckling för att säkerställa de positiva hälsomässiga effekter radiologin medför. Dessa omfattar bland annat minskad mortalitet och morbiditet samt mer kostnadseffektiva behandlingar.

Skaraborgs sjukhus (SkaS) är en del av Västra Götalandsregionen och bedriver verksamhet i Skövde, Lidköping, Falköping och Mariestad. Sjukhuset tillhandahåller vård för drygt 30 specialiteter inom medicin, kirurgi samt psykiatri. En av dessa är bild- och funktionsmedicin, även kallat radiologi. Totalt utfördes 136 976 undersökningar inom radiologin på SkaS under år 2021 och av dessa 41 524 stycken undersökningar datortomografi (DT) vilket motsvarar ungefär 30%. Radiologin är en gemensam, kritisk resurs eftersom den behandlar många patientflöden på sjukhuset (både akuta och icke-akuta) och modaliteten, det vill säga röntgentypen, DT utgör en relativt stor andel av undersökningarna som genomförs. Därmed anses det även vara kritiskt att röntgenprocessen för DT fungerar på bästa möjliga sätt. Vidare ansågs modaliteten DT vara lämplig att studera efter diskussion med handledare på SkaS samt eftersom resultaten från DT troligen kan generaliseras för de andra modaliteterna.

På Skaraborgs sjukhus finns det idag två tillfälliga åtgärder SkaS kan vidta för att hantera toppar i kapacitetsbehovet. Den första innebär att personalen arbetar övertid och den andra är att skicka vidare patientundersökningar enligt avtalade leveransplaner till privata utförare i Västra Götalandsregionen. Det sistnämnda är ett flöde som behöver planeras in och tas hänsyn till i

det övriga flödet bokningsgruppen arbetar med. Vidare skickning av patienter till privata utförare är negativt ur flera aspekter, både samhällsekonomiskt samt verksamhets- och patientmässigt men är nödvändigt för att hålla de “medicinska prioriteringarna”. Den medicinska prioriteringsordningen används för att kategorisera och prioritera remisser utifrån hur brådskande remissen anses vara. Exempelvis innebär den medicinska prioriteringsgraden “1 vecka” att undersökningen ska vara inbokad och utförd inom maximalt en vecka från och med det datum remissen är utfärdad. I riktlinjerna för medicinsk prioritering av radiologisk undersökning som används på SkaS beskrivs det att samtliga röntgenremisser ska innehålla en berättigande bedömning, det vill säga att nyttan med röntgenundersökningen anses vara större än risken (Västra Götalandsregionen, 2021). Vidare ska remisserna prioriteras utifrån de sex olika medicinska angelägenhetsgrader vilka är akuta, högprioriterade, prioriterade, lågprioriterade, drop-in och kontroll. De olika medicinska prioriteringsgraderna resulterar i olika tidsintervall vilka undersökningen ska utföras inom och varierar från ett visst antal timmar till maximalt åtta veckor. Dessa tidsintervall är allt från noll till 24 timmar, inom en vecka, två veckor, fyra veckor, sex veckor eller åtta veckor samt kontrollundersökningar som ska utföras en viss vecka eller intervall senare än åtta veckor.

Vårdgarantin innebär att patienter ska få den vård de behöver inom en viss tid. På SkaS mäts detta genom tid till undersökning (TTU) och genom den totala genomloppstiden (TGT). TGT innefattar TTU samt tiden tills undersökningen är definitivt signerad av läkare. TTU är tiden från det att remissen är registrerad på SkaS tills dess att undersökningen är utförd och omfattar tid för bokning, läkarbedömning och undersökning samt olika former av väntan innan, mellan och efter dessa aktiviteter. För datortomografiska undersökningar (DT) på Skaraborgs sjukhus år 2021 föll ungefär 87% och 75% inom tidsintervallen för den medicinska prioriteringsordningen för tiden till undersökning (TTU) respektive den totala genomloppstiden (TGT). Detta innebär att vårdgarantin inte uppfylls i samtliga fall.

Skaraborgs sjukhus har, som nämnt tidigare, idag två sätt att öka kapaciteten för att möta det växande behovet av röntgenundersökningar vilka är att arbeta övertid eller att skicka vidare patienter till andra sjukhus. Det finns ett tredje sätt att öka kapaciteten som denna rapport syftar till att undersöka, att effektivisera röntgenprocessen. En effektivisering av röntgenprocessen förväntas öka kapaciteten för undersökningar och bidra till att SkaS kan hålla måltal gällande utförd undersökning i rätt tid utifrån den medicinska prioriteringen.

1.2 Syfte

Syftet med studien är att studera, beskriva och analysera röntgenprocessen på Skaraborgs sjukhus. Analysen har för avsikt att bidra med förbättringsförslag på hur man med befintliga resurser kan möjliggöra en ökad kapacitet och därigenom uppnå förväntade måltal i form av ledtider för utförda undersökningar utifrån den medicinska prioriteringsordningen.

1.3 Avgränsningar

Studien är avgränsad till röntgenprocessen för modaliteten datortomografi (DT) på Skaraborgs Sjukhus. Studien inkluderar inte modaliteterna magnetröntgen (MR), slätröntgen och ultraljud. Arbetet avgränsas till de moment som inkluderas i den icke-akuta röntgenprocessen från och med att remissen inkommit till bokningsgruppen tills dess att undersökningen är utförd. Datortomografiundersökningar utförs och bokas i både Skövde och Lidköping, studien behandlar enbart processen i Skövde. Vidare undersöker rapporten inte potentiella förbättringar av det direkta patientarbetet, vilket omfattar de arbetsuppgifter som utförs då patienten är närvarande, samt läkarnas arbete gällande prioritering och bedömning av remisser.

1.4 Frågeställningar

Studien är uppdelad i två huvuddelar där den första delen syftar till att beskriva nuläget i röntgenprocessen. För att beskriva den nuvarande röntgenprocessen behandlas följande frågeställningar:

1. *Hur ser röntgenprocessen ut idag?*
 - a. *Hur ser bokningsprocessen ut idag?*
 - b. *Hur ser arbetet med röntgenundersökningar ut idag?*

Utifrån nulägesbeskrivningen identifieras de största utmaningarna i röntgenprocessen för att därefter diskutera åtgärder utifrån identifierade utmaningar. Följande frågeställningar ligger till grund för förbättringsarbetet:

2. *Var i röntgenprocessen finns det störst förbättringsmöjligheter?*
3. *Vilka förbättringar kan tänkas eliminera orsakerna till problemen?*

2. TEORETISK REFERENS RAM

I följande kapitel presenteras den teori som ligger till grund för verksamhetsbeskrivningen, områden med potential till förbättring samt diskussionen av förbättringsförslagen i kapitel 4, 5 respektive 6. Det teoretiska ramverket behandlar ämnen som *processer och flöden*, *flödeseffektivitet*, *slöserier*, *standardiserat arbetssätt* och *resurseffektivitet* samt *omställningar*. I det teoretiska ramverket presenteras även dessa ämnen i relation till sjukvården.

2.1 Processer och flöden

Enligt Holweg et al. (2018) är en process en sekvens av aktiviteter som omvandlar resurser till produkter eller tjänster. Aktiviteterna i en process skapar ett flöde. Genom processerna flödar införda resurser vilka kan vara material, information, patienter och arbetskraft och transformeras till önskad produkt eller tjänst, exempelvis reviderad information eller en avslutad patientbehandling. Processer har som mål att tillföra värde och består av fyra komponenter vilka är inflöde (resurser), transformation, utflöde (produkter eller tjänster) samt ledningssystem. Processer som producerar produkter skiljer sig till viss del från de som producerar tjänster. Tjänsteprocesser betraktas i större utsträckning som mer unika och har varit svåra att gruppera likt de fyra produktionsuppläggen som finns för produkter. Holweg et al. (2018) menar dock att många av de principer som används för produktprocesser, exempelvis teori gällande flaskhalsar, kapacitet och balansering, kan appliceras för tjänsteprocesser. Vidare är de faktorer som påverkar produktiviteten desamma för processerna.

2.1.1 Processers effektivitet och produktivitet

För en process är två av de grundläggande prestationsmått yttre effektivitet (*eng; effectiveness*) och inre effektivitet (*eng; efficiency*). Yttre effektivitet mäts utifrån kundens perspektiv och omfattar i vilken utsträckning processen möter kundens förväntningar. Prestationsmättet innefattar bland annat kvalitet, ledtid och förväntad kostnad. Inre effektivitet är däremot det interna perspektivet och omfattar hur effektivt processen omvandlar inflödet av resurser till produkter eller tjänster. Den inre effektiviteten mäts ofta genom produktivitet. Den totala produktiviteten definieras som kvoten mellan summan av utflödet av produktionen och summan av inflödet till produktionen. Således kan produktiviteten öka genom att öka utflödet relativt ett givet inflöde eller minska inflödet relativt ett givet utflöde (Holweg et al., 2018).

Vidare menar Modig och Åhlström (2015) att produktiviteten i en process beror på genomloppstiden vilken kan beräknas genom Little's lag. Lagen säger att genomloppstiden är produkten av antalet flödesenheter i arbete och cykeltiden. Flödesenheter kan vara exempelvis produkter eller patienter i ett flöde medan cykeltiden är den genomsnittliga tid mellan att en flödesenhet genomgått en process tills nästa flödesenhet kan genomgå samma process. Långa cykeltider kan bero på att arbetet inte är möjligt att utföra snabbare eller när kapacitetsbrist existerar vilket i sin tur innebär en längre genomloppstid. Enligt Little's lag kan även

genomloppstiden öka om antalet flödesenheter ökar, exempelvis om en patientkö växer i en högre takt än vad patienter behandlas.

2.1.2 Orsaker till begränsningar i processer

Enligt Modig och Åhlström (2015) påverkas genomloppstiden i en process, och därmed möjligheten till effektiva flöden, främst av den delprocess som har längst cykeltid eftersom denna process begränsar genomströmningen av flödesenheter. Delprocessen benämns som flödets flaskhals och begränsar hela flödets kapacitet. En process kan aldrig producera mer än vad delprocessen med längst cykeltid tillåter. I processer kan flaskhalsar uppstå på grund av att delprocesserna är sekventiellt beroende och måste utföras i en viss ordning. Vidare kan flaskhalsar uppstå till följd av variation i processerna, exempelvis då cykeltiden varierar för olika flödesenheter.

Enligt Holweg et al. (2018) existerar variation i samtliga processers inflöden, utflöden och transformationer. Det finns två typer av variation vilka är slumpmässig variation och systematisk variation. Det förstnämnda är variation som är oberäknelig och kan därmed inte elimineras. Det senare är däremot variation som uppstår av urskiljbara faktorer och kan således hanteras.

Likt Holweg et al. (2018) menar Modig och Åhlström (2015) att det alltid kommer finnas variation i processer och belyser tre kategorier i processer som ger upphov till variation. För det första kan variation uppstå hos resurserna, både hos exempelvis maskiner och hos personal. Maskiner kan plötsligt gå sönder vilket skapar oönskad variation och människor arbetar inte alltid i samma takt. Vidare kan variation uppstå hos flödesenheterna, exempelvis har inte alla patienter inom sjukvården samma behov och därmed varierar undersökningstiden. Till sist finns det även yttre faktorer som kan ge upphov till variation, exempelvis då antalet patienter som anländer till en akutmottagning varierar kraftigt per dag.

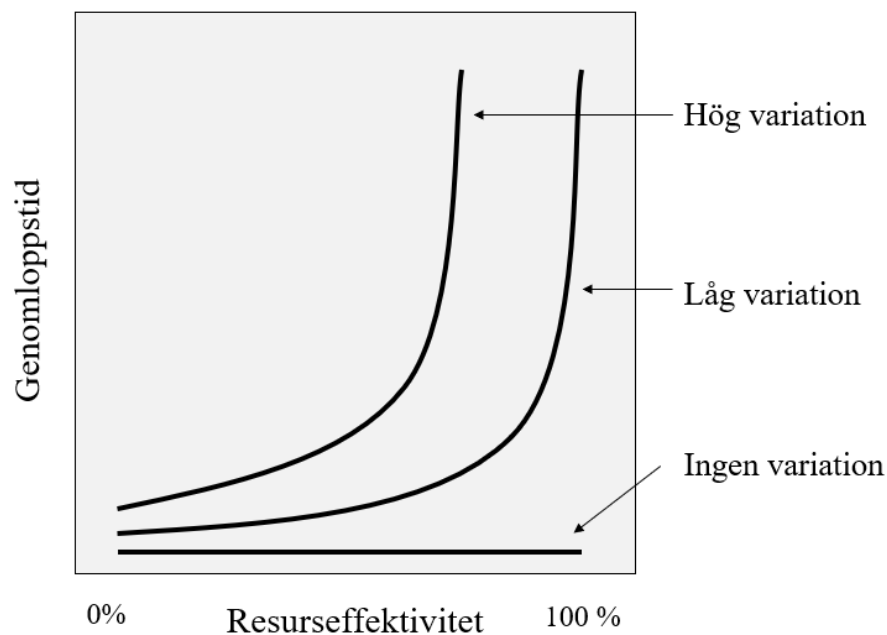
2.2 Flödeseffektivitet och resurseffektivitet

Modig och Åhlström (2015) menar att då organisationer ska uppnå en hög flödeseffektivitet eller en hög resurseffektivitet eller en kombination av dessa har variation en negativ effekt. Resurseffektiviteten är ett mått på i vilken utsträckning en resurs utnyttjas relativt en specifik tidsperiod. Denna form av effektivitet främjar därmed en hög utnyttjandegrad av processers värdeskapande resurser. Resurseffektivitet är den traditionella och vanligaste förekommande formen när effektivitet diskuteras och är ur ett ekonomiskt perspektiv viktigt.

För flödeseffektivitet, däremot, antas det att vissa aktiviteter som utförs i en process är värdeskapande medan andra är icke-värdeskapande. Flödeseffektiviteten definieras utifrån kunden och är således andelen värdeskapande tid för flödesenheten i relation till processens totala genomloppstid. Modig och Åhlström (2015) exemplifierar flödeseffektivitet genom att

skildra en patientprocess inom sjukvården. All tid som patienten (flödesenheten) inte spenderar med vårdpersonal, exempelvis väntetid, anses inte vara värdeskapande och bidrar därmed inte till flödeseffektiviteten. Att öka flödeseffektiviteten handlar inte om att utföra de värdeskapande aktiviteterna snabbare, utan snarare om att maximera andelen värdeskapande aktiviteter genom att minimera andelen icke-värdeskapande aktiviteter.

Som tidigare nämnt är variation något som hämmar möjligheten till att en verksamhet ska vara både resurs- och flödeseffektiv. Sambandet mellan variation, resurseffektivitet och genomloppstid beskrivs i Kingmans ekvation vilken illustreras i figur 2.1.



Figur 2.1. *Illustration av Kingmans ekvation som visar sambandet mellan variation, resurs- och flödeseffektivitet.*

Figur 2.1 visar att genomloppstiden beror på utnyttjandegraden och vice versa samt att variationen påverkar både resurs- och flödeseffektiviteten. Det blir svårare att nå både hög resurs- och flödeseffektivitet ju högre variationen är och det kan i en process med hög variation vara ofördelaktigt att arbeta mot en högre resurseffektivitet. I de fall då variationen samt utnyttjandegraden är hög innebär detta att genomloppstiden i processen blir längre och flödeseffektiviteten blir därmed lägre (Modig & Åhlström, 2015).

2.2.1 Flödeseffektivitet inom sjukvården

Enligt Västra Götalandsregionen (VGR, 2022) kan Kingmans ekvation exemplifieras inom sjukvården och då uttrycks istället genomloppstiden som patientkö. Inom sjukvården, där variation är vanligt förekommande, innebär en hög beläggningsgrad i en process en växande patientkö och en minskad flödeseffektivitet genom systemet. För att möjliggöra kombinationen av hög flödes- och resurseffektivitet bör man, som tidigare nämnt, minska variationen i samtliga

delar av en process. Inom sjukvården kan detta exempelvis vara att följa tidigare överenskomna vårdrutiner, jämna ut arbetsuppgifter under dagen samt att hantera flaskhalsar för att jämna ut flöden. Vidare beskrivs således att fokus bör skiftas från att öka hela sjukvårdens resurseffektivitet genom att öka de ingående processernas resurseffektivitet till att öka processernas flödeseffektivitet för att optimera hela systemets effektivitet. Vidare menar Holweg et al. (2018) att processer inom en verksamhet arbetar beroende av varandra. Därmed kan suboptimeringar på enskild processnivå aldrig generera ett globalt, systemövergripande optimum. För att lösa problem på processnivå behöver relationen mellan processer beaktas och processförbättringar behöver sättas i en bredare kontext där processförbättringar analyseras huruvida de bidrar till effektivitet för hela systemet eller inte. Arbete med suboptimering och att öka processernas resurseffektivitet inom sjukvården beskrivs tidigare ha inneburit oönskade effekter på patientköer och på variation (VGR, 2022).

Vidare beskriver Åhlin et al. (2021) likt VGR (2022) att arbete med resurseffektivitet på processnivå har visat sig fungera i viss utsträckning för att öka hela systemets effektivitet. Däremot har denna strategi inom sjukvården även visat på ökade kostnader och att produktiviteten tenderar att avstanna efter en tid. Författarna presenterar därmed en alternativ lösning för att öka genomströmningen av patienter inom sjukvården där fokus ligger på flödet. För att förbättra processer inom sjukvården behöver man först förstå och identifiera vilka processer i flödet som är begränsande, det vill säga vilka processer som utgör flaskhalsar. Först därefter kan dessa hanteras för att öka flödeseffektiviteten.

Schmenner och Swink (1998) redogör för Theory of Swift, Even Flow (TSEF) och menar att för att uppnå en hög produktivitet i ett flöde behöver variationen, icke-värdeskapande aktiviteter samt flaskhalsar minimeras för att optimera genomloppstiden. Vidare menar Åhlin et al. (2021) att TSEF kan appliceras inom sjukvården för att uppnå ett effektivt patientflöde genom samtliga processer.

Resultatet av Åhlin et al.:s (2021) litteraturstudie gällande begränsar i systemövergripande processförbättringar inom sjukvården presenteras i form av 12 huvudsakliga begränsningar och 15 rotorsaker till dessa. De vanligaste identifierade begränsningarna var långa ledtider, brister i kapacitetssamordning samt ineffektiva förflyttningar av patienter inom sjukhuset. Rotorsakerna till dessa presenteras vara personalbrist, brist på standarder, rutiner och IT-funktioner samt bristfällig verksamhetsplanering.

2.2.2 Slöserier

Slöserier är de aktiviteter i en process som inte tillför något värde och kan beskrivas som icke-värdeskapande aktiviteter (Liker, 2004). Filosofin lean produktion har som mål att minska antalet slöserier i ett system för att skapa jämna och effektiva flöden. Det finns totalt 8 slöserier inom lean som är; *överproduktion, väntan, onödiga transporter, överarbete, onödiga lager, onödiga rörelser, omarbete* och *outnyttjad kreativitet*. Graban (2012) beskriver att det inom sjukvården spenderas en del tid på icke-värdeskapande aktiviteter, att kirurgsköterskor runt om

i världen endast spenderar runt 30 procent av deras arbete på direkt patientarbete. Graban (2012) beskriver att sjukvården efterfrågar mer resurser och människor. Vidare beskrivs fördelar med den effektivisering som uppstår genom att reducera slöserier inom sjukvården, exempelvis frigörs tid vilket bidrar till att medarbetare i vissa fall kan ta på sig mer arbete utan att det blir stressfyllt samt att en reduktion av slöserier möjliggör mer tid för att utföra arbetet rätt, vilket bidrar till högre kvalitet i arbetet. Sammanfattningsvis menar Graban (2012) att reducerade kostnader, bättre service och högre kvalitet samt en högre tillfredsställelse bland anställda kan uppnås genom att eliminera slöserier.

En av de åtta slöserierna är överproduktion vilket Liker (2004) beskriver uppstår när det produceras mer än efterfrågan vilket i sin tur leder till ökade kostnader i form av personal och resurser (Liker, 2004). Inom sjukvården förekommer överproduktion när onödiga procedurer genomförs, exempelvis tester som egentligen inte är nödvändiga att tas (Graban, 2012).

Väntan uppstår när det inte finns något arbete att utföra, det kan exempelvis vara väntan på att processteget före eller efter ska färdigställas eller på en reservdel (Liker, 2004). På ett sjukhus kan väntan utspela sig på flera olika sätt, exempelvis genom anställda som väntar på nästa patient på grund av att arbetsbelastningen är ojämn, att de väntar på resultat eller en kollega och även att patienter väntar på en tid (Graban, 2012).

Onödiga transporter uppstår när en arbetare spenderar icke-värdeskapande tid på flyttningar av material eller produkter mellan lager och processer (Liker, 2004). Graban (2012) beskriver att onödiga transporter på sjukhus uppstår på grund av layouten på sjukhuset gör att material och utrustning behöver transporteras mellan olika avdelningar och förråd.

Slöserier i form av överarbete uppstår exempelvis när tid spenderas på att utföra fler steg än nödvändigt i en process då det inte skapar något värde för kunden (Liker, 2004). På ett sjukhus kan överarbete översättas till att personalen lägger tid på aktiviteter som inte kommer till användning, exempelvis genom att registrera olika tidpunkter utan att statistik och data senare används (Graban, 2012).

Onödiga lager i form av färdiga produkter eller råmaterial som lagras bidrar till hög kapitalbildning, onödiga transporter mellan lager samtidigt som det kan dölja problem (Liker, 2004). På ett sjukhus kan onödiga lager exempelvis resultera i att medicin och andra preparat inte förbrukas inom avsatt tid (Graban, 2012).

Onödiga rörelser kan uppstå till följd av att material och verktyg förvaras på olika ställen vilka medarbetaren behöver röra sig emellan för att hämta olika delar (Liker, 2004). I sjukvården kan onödiga rörelser uppstå till följd av en bristande layout vilket gör att vårdpersonal behöver gå långa sträckor mellan olika avdelningar och rum varje dag vilket minskar den tid vårdpersonal spenderar på värdeskapande-aktiviteter (Graban, 2012). Omarbete uppstår när produkter behöver omarbetas eller kasseras på grund av felmontering eller andra orsaker vilket är resurskrävande i form av tid, ansträngning och kostnader (Liker, 2004). Omarbete kan

exempelvis uppstå vid omtagning av bilder vid en radiologisk undersökning eller om felaktig medicin eller dos administreras till patient (Graban, 2012).

Outnyttjad kreativitet är då verksamheten går miste om värdefull kunskap genom att inte engagera eller lyssna på medarbetarna (Liker, 2004). Outnyttjad kreativitet inom sjukvården är exempelvis när medarbetarnas kunskaper om den faktiska processen inte utnyttjas eller uppmuntras (Graban, 2012).

2.2.3 Standardiserat arbetssätt

Standardiserat arbetssätt innebär att standardiserade arbetsdokument tas fram där en beskrivning och definition av den eller de metoder som lämpar sig bäst till att utföra arbetsuppgifterna med minimal mängd slöserier framgår (Liker & Meier, 2006). Syftet med standardisering är att identifiera och eliminera slöserier för att skapa stabila processer och ett effektivt flöde. Först därefter kan processerna kontinuerligt förbättras (Modig & Åhlström, 2015). Vidare menar Liker och Meier (2006) att variation påverkar möjligheten till standardisering och kontinuerliga förbättringar. Det uppstår svårigheter i att avgöra hurvida en förbättring åstadkommit eller inte om det inte är tydligt hur processen såg ut från början.

Modig och Åhlström (2015) beskriver svårigheten i att standardisera och minimera variationen i de processer där människor är involverade. Detta eftersom människor bidrar med en svårhanterbar variation. I processer där exempelvis material eller information är huvudelement i processen finns det också variation, men i en lägre utsträckning, och kan därmed vara lättare att standardisera. Standardisering av arbetssätt och processer kan däremot också bidra till att det blir lättare att identifiera var och när avvikelser uppstår för att sedan kunna hantera dessa.

Vidare beskriver Modig och Åhlström (2015) att det är viktigt att skilja på mål och medel, att medel förklarar hur och mål förklarar varför vi gör det vi gör. Metoden standardiserat arbetssätt är således ett medel, inte ett mål i sig. Därav bör ett företag som tillämpar metoden använda den som ett medel för att uppnå sina mål genom att identifiera var och när avvikelser uppstår för att kunna arbeta med förbättringar (Modig & Åhlström, 2015).

Inom organisationer som tillhandahåller tjänster, exempelvis inom sjukvården, beskriver Modig och Åhlström (2015) att det vanligtvis finns högre krav på flexibilitet, variation och kundanpassning än i organisationer som producerar produkter. Detta gör att vissa tjänsteorganisationer upplever svårigheter i att implementera standardiserat arbetssätt i sina organisationer. Som beskrivet i avsnitt 2.1.3 *Standardiserat arbetssätt* kan det uppstå svårigheter i att kontrollera och standardisera organisationens processer där människor är involverade och det kan därmed vara svårare att uppnå både en hög utnyttjandegrad bland resurserna och ett effektivt flöde. Däremot menar Modig och Åhlström (2015) att organisationer alltid kan bli bättre på att minimera variation genom att standardisera vissa metoder.

Rosenbäck (2017) exemplifierar en av de processer inom sjukvården som kan standardiseras för att öka möjligheten till att identifiera var i flödet variationer uppkommer och på dessa ställen prioritera förbättringsarbete. Författaren beskriver att registrera och analysera data gällande olika vårdprocesser i dagsläget ofta kommer i andra hand då sjukvårdspersonalens främsta uppgift är att vårda patienter. Vidare menar Rosenbäck (2017) att intresset och kunskapen kring registrering är låg hos både medarbetare och chefer. Därmed är vanligtvis rutiner för registrering bristfälliga eller saknas helt. Variation i registreringen påverkar den totala variationen i vårdprocesser och således är det viktigt att minimera denna variation. Genom implementering av lämpliga registreringsrutiner och att personalen är noggranna med att följa dessa ökar möjligheten till en mer fördelaktig planering och till att identifiera avvikelser i flödet.

2.2.4 Över- och underutnyttjande av sjukvårdens resurser

Fügener et al. (2017) beskriver att både över- och underutnyttjande av sjukvårdens resurser påverkar effektiviteten och kan leda till en rad oönskade konsekvenser. För att minimera ineffektivitet inom operation är schemalaggnings och tidsplaneringen vital. Studien utförd av författarna visade att om för lång tid avsätts till operationen jämfört med vad tiden för utförande faktiskt är innebär detta outnyttjad kapacitet i form av tid och personal. Om tiden för operation däremot är längre än den planerade kan detta innebära att nästkommande operationer blir försenade eller behöver schemaläggas en dag framöver. Detta påverkar den medicinska kvaliteten negativt såväl som graden av tillfredsställelse hos patienten och personalen då försenade operationer kan innebära längre väntetid respektive övertidsarbete. En gemensam faktor för både underutnyttjande och överutnyttjande av sjukvårdens resurser är att det innebär ökade kostnader. Då operationstiden inte nyttjas till fullo uppstår kostnader för operationssal och personal som inte nyttjas. Går operationstiden emellertid över avsatt tid uppstår kostnader associerade med övertid och omorganisation i schemat.

Liknande negativa effekter som beskrivs ovan för operation kan identifieras för radiologin. Nandwana et al. (2021) beskriver övertid för sjukvårdspersonalen och missnöje hos patienter som konsekvenser som uppstår nedströms då tidigare röntgenundersökningar blivit försenade. Vidare beskriver författarna att patientförberedelser, exempelvis svårigheter att sätta nålen rätt vid intravenösa injektioner, bidrar till att undersökningstiden kan variera mycket från patient till patient och innebära att undersökningen tar längre tid. Några av de främsta rotorsakerna till förseningar i undersökningar identifierades i studien av Nandwana et al. (2021) som brist på standardiserade processer och arbetssätt samt brist på standarder för olika tider för olika moment kopplade till undersökningen.

2.3 Omställningar

Liker och Meier (2006) beskriver att för att förbättra flödet och minimera den icke-värdeskapande tiden behöver omställningstiden minimeras. Omställningstiden är tiden det tar att ställa om en maskin tills det att nästa produkt eller patient kan genomgå processen. För att minimera omställningstiden förespråkar många inom tillverkningsindustrin Shigeo Shingos

metod Single Minute Exchange of Die (SMED). Metodiken skiljer mellan inre och yttre omställningstid. Den inre omställningstiden är den tiden det tar att utföra aktiviteter då produktionen står still medan den yttre ställtiden är relaterad till aktiviteter som är möjliga att utföra under tiden maskinen producerar (McIntosh et al., 2007).

Vidare menar Henry (2013) att metoden innebär att alla aktiviteter relaterade till den inre ställtiden bör om möjligt omvandlas till yttre. Metoden innebär att fler aktiviteter utförs under tiden maskinen arbetar, det vill säga innan och/eller efter produktionen står still. Dessa aktiviteter kan exempelvis vara att förbereda material eller att rengöra komponenter. Författaren påtalar att externalisering av den inre ställtiden inte innebär färre aktiviteter att utföra och att det inte behöver betyda att arbetstiden minskar, den kan i vissa fall till och med öka då arbete i många fall istället utförs parallellt men möjliggör för produktionen att arbeta mer oavbrutet.

2.3.1 Omställningar inom sjukvården

I en studie av Karstoft och Tarp (2011) analyserades effekterna av implementering av SMED på en radiologiavdelning för både akuta tider och bokade patienter. Studien visade att metoden bidrog till att minska omställningstiden mellan patienter genom att dela upp undersökningstiden i inre och yttre aktiviteter. Inre aktiviteter benämner Karstoft och Tarp (2011) som aktiviteter som är nödvändiga att utföras i undersökningsrummet medan yttre är sådana som kan utföras någon annanstans. I studien framkom det att en stor andel av undersökningstiden lades på att informera patienten om undersökningen och att sticka patienten för att kunna införa en intravenös kanyl. En av lösningarna för att effektivisera undersökningstiden var att införa ett rum där dessa förberedelser kunde utföras. Efter förberedelserna var klara förflyttades patienten till rummet där undersökningen skulle utföras och en ny patient kunde förberedas. Studien bidrog till att tiden patienten spenderade i undersökningsrummet minskades med 50% och medförde att fler undersökningar kunde utföras vilket innebar att väntetiden till undersökning för patienterna förkortades.

3. METOD

Följande kapitel redogör för studiens arbetsgång samt vilka olika metoder som använts. Dessutom diskuteras metodernas relevans för studien. Både primärdata i form av intervjuer, observationer och samtal samt sekundärdata i form av litteratur, artiklar samt interndata har använts vid datainsamling för studien.

3.1 Kvalitativ metod

Den empiriska studien har främst genomförts med hjälp av kvalitativa metoder. Kvalitativa metoder, som till exempel intervjuer och observationer, baseras inte på numerisk information och kan bidra till en viss närhet och därmed fördjupad förståelse för den aktuella miljön och de människor som berör forskningen (Ahrne & Svensson, 2015). Kvalitativa metoder i form av observationer, intervjuer och samtal anses därmed relevanta för att kartlägga och erhålla en mer direkt förståelse för bokningsprocessens samt röntgenenhetens arbete.

Ett sekretessavtal har undertecknats för att skydda både patienter och vårdpersonal på SkaS då arbete sker i en känslig miljö. Därmed kommer datainsamlingen av primärdata ske i linje med de sekretessregler som omfattar sjukhuset. Således nämns även inte intervjuad personal vid namn.

3.1.1 Observationer

Observationer innebär att man på ett systematiskt sätt och under en längre tid observerar och dokumenterar vad som sker i en organisation eller process (Blomkvist & Hallin, 2015). Vidare beskriver Blomkvist och Hallin (2015) att metoden är lämplig när den sökta informationen är av utforskande karaktär, som till exempel hur det dagliga arbetet ser ut i en organisation eller process.

För att kartlägga bokningsgruppens och röntgenenhetens arbetsgång för datortomografi tillbringades ungefär 30 timmar på SkaS vid olika tidpunkter under vårterminen 2022. Detta för att möjliggöra en kännedom kring verksamheten, bokningsgruppens och röntgenenhetens arbetsrutiner samt även för att underlätta beslut kring projektets frågeställningar, avgränsningar och kommande intervjufrågor. Observationerna som utfördes var deltagande vilket enligt Blomkvist och Hallin (2015) beskrivs som observationer där möjlighet att interagera med de som blir observerade finns. Därmed kunde frågor ställas under observationens gång då otydligheter uppstod. Anteckningar fördes även för att underlätta för den framtida processkartläggningen men också för att undvika efterkonstruktioner av den observerade arbetsgången. Observationer har utförts i bokningsgruppen för DT och MR, för röntgenenheten samt i de två röntgenreceptionerna.

För att få en helhetsbild av remissens ankomst tills dess att patienten är inbokad började observationerna i de två röntgenreceptionerna och avslutades på röntgenenheten. Inledningsvis

utfördes observationer i den “gula receptionen” för bokade tider och senare i den “blå receptionen” för akutmottagningen. Därefter utfördes observationer med en medicinsk sekreterare som bokar MR-undersökningar på grund av personalbrist i bokningsgruppen för DT. Därigenom erhöles en initial kännedom för hur bokningsprocessen går till. Dessa insikter kunde sedan kompletteras och jämföras med bokningsprocessen för DT.

Observationerna med bokningsgrupperna följdes av observationer på röntgenenheten där DT-undersökningarna utförs. Under observationen var samtliga tre röntgenlabbs, det vill säga de tre undersökningsrummen, öppna varav de två icke-akuta labben DT2 och DT3 observerades. Observationen syftade främst till att erhålla en kännedom kring tidsaspekter som inte omfattar direkt patientarbete, det vill säga exempelvis skillnader i bokad tid och utförd tid för undersökning. Därmed beaktades inte arbetsgången i röntgenlabben i liknande utsträckning.

Blomkvist och Hallin (2015) beskriver att det är viktigt att dokumentera sina observationer eftersom dessa ligger till underlag för senare analys. En nackdel med en deltagande observation är att arbetarnas beteende kan påverkas av observationen. Eftersom observationen främst syftar till att synliggöra bokningsgruppens och röntgenenhetens arbetsgång samt för att utgöra en grund för de intervjuerna bedöms dock den deltagande observationen som lämplig.

3.1.1.1 Informella samtal

Observationstillfällena på de olika avdelningarna gav även upphov till informella samtal då observationen var av deltagande karaktär. Under observationens gång ställdes mindre formella frågor för att förtydliga olika delar i receptionens, bokningsgruppens samt röntgenpersonalens arbetsgång och samtidigt samla in data. De informella samtalen inleddes genom korta frågor för att förtydliga olika delar i personalens arbetsgång som uppstod under observationen. De informella samtalen bidrog till en djupare förståelse för arbetsgången och bidrog även till underlag för intervjufrågorna.

3.1.2 Intervjuer

Blomkvist och Hallin (2015) menar att intervjumetodik är vanligt för att samla empiri i kvalitativ forskning. Vidare beskrivs att intervjuer är fördelaktiga för att få en fördjupad och breddad förståelse för en företeelse. Därmed bedömdes intervjuer som en lämplig metod för att fördjupa kunskapen författarna erhållit vid observationerna. Intervjuerna har genomförts med en DT-koordinator, tre röntgensköterskor och samtliga tre medicinska sekreterare som bokar DT-undersökningar. Antalet intervjuer som behöver genomföras menar Blomkvist och Hallin (2015) beror på kvaliteten i intervjuerna. När intervjuerna inte längre bidrar med ny, relevant information kan en så kallad empirisk mättnad anses uppnått och fler intervjuer behöver ej genomföras. Därmed var antalet röntgensköterskor som planerades att intervjuas inte bestämt på förhand utan när den empiriska mättnaden ansågs vara uppnådd då liknande svar erhöles beslutades att fler medarbetare inte skulle intervjuas.

Intervjuerna har varit av semistrukturerad karaktär vilket innebär att de strukturerats och kategoriserats utifrån olika frågeområden och ämnen. Vissa frågor har formulerats på förhand men anpassats eller strukits helt under intervjuernas gång efter vad som tidigare sagts. Dessutom har möjlighet att ställa följdfrågor funnits i syfte att förtydliga och/eller erhålla ett mer utvecklade svar. Samtliga intervjuer har spelats in för att undvika efterkonstruktioner av vad som sagts samt för att båda författarna skulle ha möjlighet att ställa frågor och vara närvarande.

3.1.3 Processkartläggning

Processkartläggning är en viktig del inom processförbättringar men också för att skapa en gemensam förståelse för hur den faktiska processen ser ut, vilka huvudprocesserna är och vilka steg som ingår (Holweg et al., 2018). Det finns olika metoder och nivåer för processkartläggning men de bygger på samma tanke; kartläggningen börjar vid inflödet och kartlägger hela vägen till utflödet eller där processen är klar. En processkartläggning är också fördelaktig som ett första steg för att lära känna en obekant process (Holweg et al., 2018). En kartläggning av en verksamhets processer möjliggör även enligt Liker och Meier (2006) att icke värdeskapande aktiviteter lättare kan identifieras i processen.

I syfte att visualisera och erhålla en bättre förståelse för röntgenprocessen på SkaS togs tre förenklade processkartor fram. Processkartorna har främst baserats på genomförda observationer och intervjuer men även sekundärdata i form av ett flödesschema över röntgenenhetens nuvarande processteg från inkommande av remiss från remittenten till levererat resultat av undersökningen och/eller behandling. Detta användes för att ta fram tre översiktliga processkartor för att förstå röntgenprocessen.

Den första processkartan togs fram för bokningsgruppen och illustrerar aktiviteterna översiktligt från inkommen remiss till bokad undersökning. Därefter sammanställdes en processkarta för DT-labben på röntgenheten vilken illustrerar aktiviteterna från det att patient anländer till röntgenavdelningen för DT till att undersökningen är utförd. Slutligen sammanställdes en förenklad processkarta som visar flödet från inkommandet av remiss till att undersökningen är utförd och avslutad.

3.2 Datainsamling

Datan har samlats in genom observationer och intervjuer som nämnts i avsnitt 3.1 *Kvalitativ metod* för att möjliggöra kartläggning av röntgenenhetens samt bokningsgruppens arbetsgång. Ytterligare datainsamlingsmetoder som använts är litteratursökning för att identifiera relevant teori till den teoretisk referensramen. Dessutom har analys av sekundärdata från SkaS genomförts.

3.2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien har genomförts parallellt med övriga datainsamlingsmetoder för att samla in relevant teori till den teoretiska referensramen samt för att bedöma metodernas relevans för arbetet. Litteraturstudien har huvudsakligen bidragit med en ökad kunskap och förståelse kring effektiva processer och flöden, lean inom sjukvården samt förbättringsmetodik för att kunna genomföra studien med lämpliga metoder och därefter utvärdera och analysera resultatet från detta med stöd i teorin.

Litteratursökningen har främst genomförts med hjälp av Chalmers databaser och bibliotek men även på andra sätt. Till exempel genom litteratur från utbildningen Ekonomi och Produktionsteknik samt övrigt material i form av artiklar och rapporter samt referenser tillhörande dessa. Sökord som använts är till exempel *lean healthcare*, *processer*, *flödeseffektivitet* och *resurseffektivitet*, *flödesbegränsningar*, *radiology and operation scheduling*, *värdeflödesanalys*, *value stream mapping*, *throughput barriers healthcare* samt andra relevanta sökord inom det specifika området.

3.3 Kvantitativ metod

Kvantitativa metoder innebär kortfattat metoder där det är möjligt att mäta och värdera information numeriskt (Ahrne & Svensson, 2015). De kvantitativa metoder som använts för datainsamling och analys är studier av sekundärdata i form av statistik och data från SkaS.

3.3.1 Analys av sekundärdata

Sekundärdata från SkaS i form av statistik och annat internt material har studerats för att öka förståelsen för verksamheten och vilka förutsättningar de behöver förhålla sig till. Denna data samt annan anonymiserad data i form av registrerade start- och sluttider för undersökningar har lämnats ut av behörig personal på författarnas begäran. Datan över faktiska undersökningstider har analyserats i syfte att identifiera röntgenprocessens största utmaningar samt för att diskutera åtgärdsförslag. Datauttaget bestod till en början av ungefär 10 000 datapunkter för undersökningar utförda under ett år, april 2021 till mars 2022. Efter sällning av datapunkterna utifrån avgränsningarna i kapitel 1.3 och sammanslagning av de undersökningar där två eller fler kroppsdelar undersökts samtidigt kvarstod 7180 datapunkter att analysera.

Bryman och Bell (2017) menar att analys av sekundärdata kan vara ett bra komplement till studier med primärdata. Därmed ansågs det vara relevant för studiens mångsidighet att analysera registrerade tider för undersökningar. Vidare beskriver Bryman och Bell (2017) att studier genomförda av studenter sällan har resurser i form av tid för att genomföra en omfattande datainsamling som skulle generera liknande urval som kan erhållas från sekundärdata. Detta ansågs vara ytterligare en anledning till sekundärdatans lämplighet, med den tid författarna haft till sitt förfogande att genomföra studien hade troligen inte ett liknande antal datapunkter varit möjligt att samla in.

3.3.1.1 Statistisk analys av data

Vid statistisk analys finns det olika mått som ger olika information gällande centrala värden och spridningen i datan. Medelvärde, är ett mått på det genomsnittliga värdet av ett urval. Medelvärdet beräknas genom formeln nedan, se ekvation 2.1.

$$\sum \frac{X_i}{N} \quad (2.1)$$

Där X är värdet för varje mätpunkt (i) och N det totala antalet mätpunkter i urvalet. För urval som innehåller "extrema" värden, det vill säga att det är relativt stor variation mellan mätpunkterna, kan det vara mer lämpligt att använda medianvärdet. Medianen är det värde som befinner sig i mitten av en fördelning ordnad från minsta till största värde (Johannessen et al., 2020).

Ett vanligt mått på mätpunkternas spridning i förhållande till medelvärdet är standardavvikelsen. I de fall mätpunkterna är spridda långt under och över medelvärdet beskriver Johannessen et al. (2020) att standardavvikelsen är större än om spridningen är låg och mätpunkterna är i detta fall samlade kring medelvärdet. Standardavvikelsen beräknas genom formeln nedan, se ekvation 2.2:

$$\sum (X_i - \bar{X}). \quad (2.2)$$

Där X är värdet för varje mätpunkt (i) och \bar{X} medelvärdet för urvalet.

Hur medianen och medelvärdet förhåller sig till varandra påverkar fördelningens form, fördelningar kan vara symmetriskt eller asymmetriskt fördelade. Detta kan i många fall visuellt urskiljas genom att skapa ett histogram över mätpunkterna där det är möjligt att identifiera huruvida staplarna i diagrammet är symmetriskt fördelade kring medianen eller inte. Ett histogram är ett stapeldiagram där antalet utfall per definierat egenskapsintervall visualiseras. Är fördelningen assymetrisk kan koncentrationen av mätvärdena befinna sig till höger eller till vänster om medianen. Positivt skeva fördelningar har en "svans" av mätpunkter som har höga mätvärden till höger om medianen medan negativt skeva fördelningar har "svansen" nära origo och staplarna ökar sedan i höjd ju längre till höger i grafen man kommer. En fördelning är positivt skev om medelvärdet är större än medianen och tvärtom, negativt skev om medelvärdet är mindre än medianen (Johannessen et al., 2020).

3.4 Metodreflektion

För säkerställa studiens tillförlitlighet har ett kritiskt förhållningssätt till både primär- och sekundärdata samt tillämpade metoder i största möjliga utsträckning applicerats. Vidare kommer de valda metodernas tillförlitlighet och lämplighet diskuteras i följande avsnitt.

3.4.1 Validitet och Reliabilitet

Blomkvist och Hallin (2015) förklarar "Enkelt uttryckt innebär validitet att man studerar rätt sak och reliabilitet att man studerar det på rätt sätt" (s.50). Vidare menar författarna att validitet kan uppnås genom att, bland annat, försäkra sig om att den teorin som omnämns och används i analysen baseras på de områden som lyfts i syftet och frågeställningen samt genom att diskussionen besvarar frågeställningarna. Hög reliabilitet är exempelvis då man i en undersökning erhåller liknande resultat vid upprepade försök. Bryman och Bell (2017) menar att validitet och reliabilitet handlar om hur tillförlitliga och noggranna mätningarna är. Resultatet av en studie sägs vara pålitliga om det är troligt, kan tillämpas i andra sammanhang samt att ett likartat resultat erhålls då samma metoder används upprepade gånger.

Metoderna valda för studien anses bidra till hög validitet samt hög reliabilitet då data samlats in på flera olika sätt, exempelvis genom observationer, intervjuer samt analys av sekundärdata där resultaten sedan kunnat jämföras. Intervjuerna har även genomförts med ett relativt stort urval av personer med olika bakgrund. Både medicinska sekreterare och röntgensköterskor som enbart arbetat på SkaS samt arbetat på andra sjukhus har inkluderats i studien. Dessutom har personerna som intervjuats olika lång erfarenhet av arbetet, allt från några månader upp till 30 år vilket anses stärka validiteten då olika perspektiv erhålls. Vidare är syftet med valda metoder gemensamt, att erhålla en djupare förståelse för röntgenprocessen vilket stärker studiens validitet. Detta avspeglas i intervjuernas olika frågeområden, då dessa utformades efter studiens syfte och frågeställningar vilka sedan används som grund i diskussionen. Något som kan tänkas sänka studiens reliabilitet är att sjukvårdens förutsättningar ständigt förändras över tid vilket försvårar möjligheten till att generalisera resultaten.

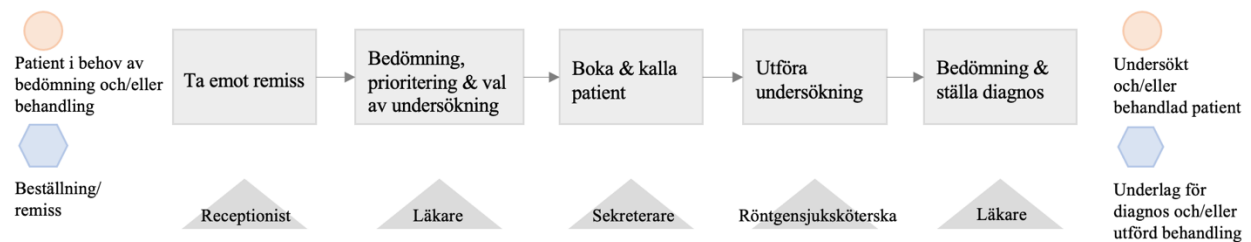
4. VERKSAMHETSBESKRIVNING

Följande kapitel ger en allmän beskrivning av datortomografiundersökningar på SkaS. Vidare presenteras en verksamhetsbeskrivning av bokningsgruppens och röntgenenhetens arbetsområden. Verksamhetsbeskrivningen baseras på författarnas uppfattning av det material som framkommit vid observationer, intervjuer samt internt material från SkaS. Detta kapitel ligger till grund för de arbetsområden med störst förbättringspotential som beskrivs kapitel 5.

4.1 Datortomografi på SkaS

Datortomografiundersökningar på SkaS kan utföras på fem olika labb varav två främst är avsedda för det akuta flödet medan resterande tre främst omfattar bokade tider. I Lidköping finns två labb, SKASLDT1 (akut) och SKASLDT2, och i Skövde finns tre labb, SKASSDT1 (akut), SKASSDT2 och SKASSDT3. I samtliga labb finns det en DT-maskin samt annan utrustning som krävs för att kunna genomföra undersökningarna. Inköpspriset för en DT-maskin är mellan 6 och 14 miljoner kronor.

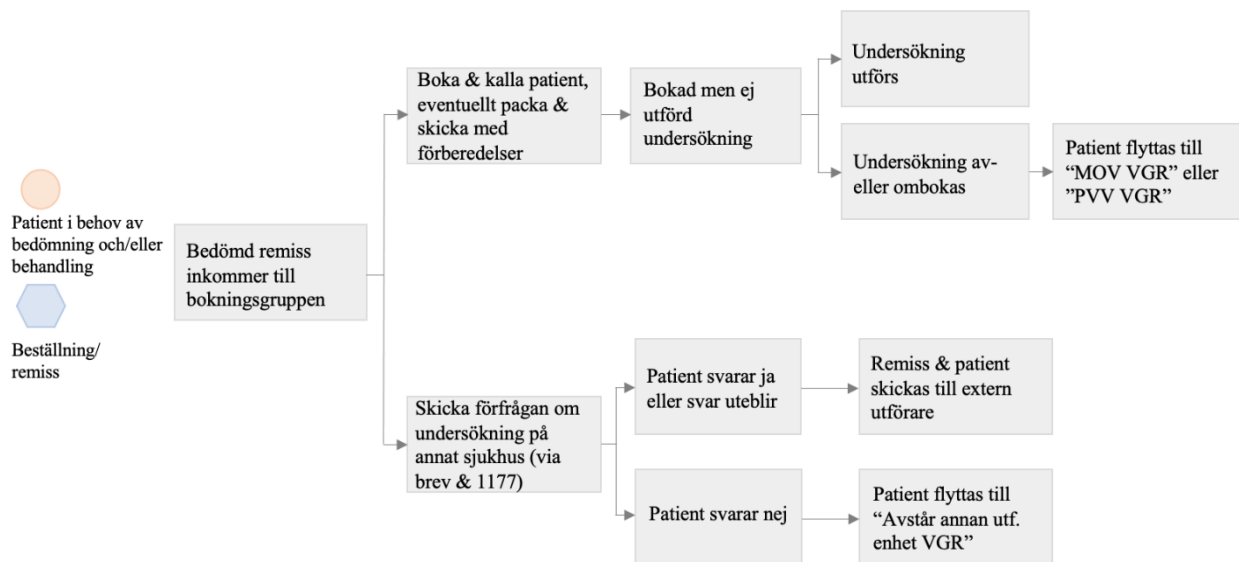
Under sex-månadersperioden september 2021 till februari 2022 var det totalt 24 445 undersökningar som utfördes, varav 370 undersökningar uteblev till följd av patientens frånvaro. 179 undersökningar har remitterats till privata utförare och 1905 undersökningar inte utförts under bokad tid till följd av exempelvis att remittenten eller patienten har avbeställt undersökningen. Under samma period har bokningsgruppen för DT bokad in 8893 patienter för undersökningar vilket är ungefär 70 bokningar per dag. Processen från inkommen och bokad remiss till utförd och bedömd undersökning på SkaS illustreras i figur 4.1.



Figur 4.1. Förenklad processkarta över röntgenprocessen från mottagen remiss till bedömd undersökning.

4.2 Bokningsgruppen på SkaS

Följande avsnitt redogör för bokningsgruppens arbetssätt, den medicinska prioriteringen samt andra faktorer som påverkar arbetet. En översiktlig och förenklad processkarta över bokningsprocessen illustreras i figur 4.2 och ligger till grund för resterande avsnitt om bokningsgruppen.



Figur 4.2. Förenklad processkarta över bokningsgruppens arbete.

4.2.1 Bokningsgruppens arbetsområde

Bokningsgruppen för DT består av tre medicinska sekreterare som arbetar med att boka in patienter som ska genomgå en DT-undersökning. Patienter kan bokas in maximalt åtta veckor framåt i tiden, det vill säga att varje vecka öppnas möjligheten att boka in patienter åtta veckor framåt från och med den nuvarande veckan.

Bokningsgruppens arbete består till största delen av att boka in patienter via datorsystemet men även telefonledes. För det förstnämnda sättet att boka in patienter innebär detta även att kallelser behöver skickas ut via post och för vissa undersökningar behöver även olika förberedelser i form av kontrast och laxerande medel skickas med kallelsen. I de fall patienten bokas in via telefon till följd av en av- eller ombokning från annan patient ska undersökningen i de flesta fall utföras under samma eller kommande dag och därmed hinner inte kallelsen skickas samt tas emot via post. Vanligtvis förekommer det inga svårigheter i att boka in patienter på tider som om- eller avbokats tätt inpå den planerade tiden för undersökningen då patienterna rings upp tidigare har meddelat att de vill stå med på "återbudslistan" där patienten uppgett att de har möjlighet att bokas in med kort varsel om möjlighet uppstår.

I bokningsgruppens arbete ingår även att skriva ut och skicka kallelser till patienter såväl som packning och skickning av kontrast och andra preparat som krävs för vissa typer av undersökningar. Vidare ingår arbete i det så kallade "call center" där personalen mottar samtal från patienter gällande om- eller avbokningar samt gällande övriga frågor.

4.2.2 Prioritering av remiss

Enligt riktlinjerna för medicinsk prioritering av radiologisk undersökning som används på SkaS ska varje remiss prioriteras efter en medicinsk angelägenhetsgrad (Västra Götalandsregionen, 2021). Det finns sex olika angelägenhetsgrader vilka är akuta, högprioriterade, prioriterade,

lågprioriterade, drop-in och kontroll, se tabell 4.1. Dessa anger läkarens bedömning gällande hur brådskande undersökningen uppskattas vara. Akuta undersökningar ska utföras inom 0-1, 3, 6 eller 24 timmar medan högprioriterade ska utföras inom en vecka från och med datumet remissen är utfärdad. Vidare ska remisser med medicinsk angelägenhetsgrad "prioriterade" erbjudas tid för undersökning inom 2 till 4 veckor och de som är lågprioriterade ska undersökas inom 4 till 8 veckor beroende på hur akut patientens tillstånd bedöms vara. Prioriteringsgraden "kontroll" innebär att undersökningen utförs för att följa upp tidigare eller pågående sjukdom och ska utföras inom ett, från remittenten, önskat intervall (en viss vecka eller datum). Den medicinska angelägenhetsgraden "drop-in" uppges inte användas i dagsläget.

Tabell 4.1. De medicinska angelägenhetsgraderna uttryckt som tidsintervallen SkaS förhåller sig till.

Medicinsk prioritering	Undersökningen ska utföras inom	Bokningsgruppens tidsintervall	Hanteras av
Akuta	0 till 1, 3, 6 eller 24 timmar	UrAkut, Akut3, Akut6 eller Akut24	Koordinator på akuten
Högprioriterade	1 vecka	Inlagda, SVF och 1 vecka	Koordinator på akuten resp. bokningsgruppen
Prioriterade	2 eller 4 veckor	2 veckor respektive 4 veckor	Bokningsgruppen
Lågprioriterade	4, 6 eller 8 veckor	4, 6 respektive 8 veckor	Bokningsgruppen
Drop-in	8 veckor	-	-
Kontroll	Ett önskat intervall (vecka eller datum)	Kontroll	Bokningsgruppen

Den medicinska prioriteringsordningen beskriven ovan resulterar i olika tidsintervall som läkare klassificerar samtliga remisser på SkaS utefter, se tabell 4.1. Bokningsgruppen förhåller sig till tidsintervallen när de ska boka in patienter för undersökning vilka är SVF, 1 vecka, 2 veckor, 4 veckor, 6 veckor, 8 veckor och kontroll. Patienter som bedömts i behov av akuta undersökningar eller de som ligger inne på sjukhuset (inlagda) behandlas inte av bokningsgruppen utan av koordinatörn på akuten som bokar in dessa. SVF innebär "standardiserat vårdförlopp" och omfattar främst patienter där läkare misstänker cancer och därmed ska undersökas inom maximalt en vecka. Kontroll innebär, som tidigare beskrivit, att undersökningen önskas under ett visst intervall, vanligtvis under en specifik vecka ett antal veckor framåt i tiden, för att kontrollera patientens sjukdomstillstånd. Resterande tidsintervall innebär att undersökningen ska ske inom angivet tidsintervall från och med det datum remissen utfärdats.

4.2.3 Brådskandenivåer

Samtliga remisser som prioriterats av läkare hamnar under sin respektive prioritering under bokarnas "brådskandenivå" som kallas "none", se tabell 4.2. Från denna brådskandenivå kan patienter bokas in för DT-undersökning eller flyttas av en bokare till någon av de andra

brådskandenivåerna. Har remissen prioriteringen “kontroll” flyttar bokaren remissen till “Väntelistan” för den vecka eller det datum som undersökningen önskas. Väntelistan behandlas av bokarna allt eftersom veckorna för då kontrollundersökningarna önskas närmar sig den nuvarande veckan.

Tabell 4.2. *De vanligaste brådskandenivåerna på SkaS.*

Brådskandenivå	Beskrivning
none	Här inkommer och samlas remisser efter läkarbedömning under sin respektive prioriteing
MOV VGR	Patienten kan inte komma på avsatt tid på grund av sjukdom
PVV VGR	Patienten kan inte komma på avsatt tid på grund av annan orsak än sjukdom
Samboka avd/mott VGR	Undersökningen ska sambokas med annan avdelning/mottagning inom regionen
SKA brev om us på annat sjukhus	Patienten har fått förfrågan om undersökning på externt sjukhus men inte återkopplat
Avstår annan utf. enhet VGR	Patienten har fått förfrågan om undersökning på externt sjukhus och avböjt

I det fall då en patient meddelar att denne blivit sjuk och inte kan komma på sin bokade tid flyttar bokaren patienten till den brådskandenivån “MOV VGR”, se tabell 4.2, som står för “medicinsk orsakad väntan Västra Götalandsregionen”. Är avbokningen inte medicinskt orsakad, utan beror på annan orsak än sjukdom flyttar bokaren patienten till brådskandenivån “PVV VGR” som står för “patientvald väntan Västra Götalandsregionen”. Patienten kan även flyttas till brådskandenivån “Samboka avd/mott VGR” vilket innebär att DT-undersökningen ska utföras innan eller efter patienten behandlats av en annan avdelning eller mottagning inom Västra Götalandsregionen (exempelvis då patienten även ska opereras). I detta fall behöver undersökningen ske och därmed bokas i samråd med berörd avdelning eller mottagning. Brådskandenivån “SKA brev om us på annat sjukhus” innebär att förfrågan skickats från SkaS via brev eller 1177 till patienten om hen kan tänka sig att utföra undersökningen på ett annat sjukhus inom Västra Götalandsregionen och svar väntas. “Avstår annan utf. enhet VGR” innebär att patienten fått förfrågan angående att utföra undersökningen på ett externt sjukhus inom regionen men meddelat att hen avstår undersökning på andra sjukhus än SkaS. Vid flytt av patient från en brådskandenivå till en annan behåller patienten sin medicinska prioritering men prioriteras och bokas in av bokningsgruppen efter bokningsgruppen hanterat de patienter som ligger under brådskandenivån ”none”.

4.2.4 Bokning av DT-undersökning

Utifrån remissens prioriteringsgrad bokas patienter in i "tidboken" som är det kalendersystem som bokningsgruppen använder för att boka in DT-undersökningar. Tidboken utgår från en grundmall som visar de tillgängliga tiderna som är bokningsbara för samtliga fem labb i Skövde och Lidköping, avsatta tider för raster, möten och utbildningar samt vilka DT-labb som är öppna beroende på olika avbrott i form av service och underhåll.

För samtliga fem labb, dock främst för de som används för det icke-akuta flödet, finns det ett antal reserverade tider för de olika tidsintervallen som remissen är prioriterad utifrån. De reserverade tiderna för undersökningar i tidboken stämmer överens med den medicinska prioriteringsgraden remissen ges och undersökningen kan enbart bokas in vid det tidsintervall som korrelerar med den givna prioriteringsgraden för remissen. De reserverade tiderna i tidboken för respektive tidsintervall anges som SVF, 1 vecka, 2 veckor, 4 veckor, 6 veckor och 8 veckor. Bokningsgruppen prioriterar de undersökningar som ska utföras närmst i tiden först, det vill säga SVF-, vecka 1-, vecka 2- och kontrollundersökningar. Kontrollremisser behöver prioriteras på grund av att det kan förekomma remisser, utöver de som önskas längre fram, som behöver färdigställas inom ett kort tidsintervall, exempelvis inom en vecka. Därefter prioriterar bokningsgruppen att boka in de undersökningar som ska utföras längre fram, det vill säga inom 4 veckor, 6 veckor och 8 veckor. Bokningsgruppen behöver, förutom medicinsk prioritering, även förhålla sig till de remisser som ännu inte prioriterats av läkare under dagen och därmed inte kan bokas in. Detta gör att bokningsgruppen behöver avvakta med att boka in patienter på samtliga tidsintervall för att kunna prioritera de remisser som ska undersökas närmst i tiden när de väl ankommer från läkarna.

När undersökningar bokas in utgår bokaren både från den medicinska prioriteringsgraden för remissen gällande när undersökningen ska genomföras men även från en specifik kod som läkaren givit remissen gällande vilken undersökning patienten ska genomföra och därmed den planerade tidsåtgången för undersökningen. Bokarna utgår från ett gemensamt "kodpapper", se bilaga 1, när undersökningen bokas in som anger typ av undersökning, vilka förberedelser som ingår, hur många kallelser som ska skickas (två stycken om patienten ska inta kontrast) samt reserverad tid för undersökningen. Tiden för de olika undersökningarna är förutbestämda och varierar mellan 15, 20, 25, 30, 40, 45 och 60 minuter. Detta innebär att det i vissa fall kan uppstå tidsluckor som är kortare än längden av den mest tidseffektiva undersökningen och i dessa luckor kan patienter därmed inte bokas in. Vanligtvis fylls alla reserverade tidsintervall i tidboken men i vissa fall förekommer avbokningar nära i tiden och då kontaktar bokningsgruppen patienter utifrån den ovan nämnda prioriteringen. I de fall då de reserverade tidsintervallen inte bokas finns utrymme för koordinatorm för det akuta flödet att boka in patienter under de tidsintervallen som initialt var reserverade för det icke-akuta flödet.

Kodpappret innehåller även en kolumn kallad "Nivå2". Nivå2 kolumnen anger den tid som ska adderas på respektive undersökning om personalläget inte är optimalt dagen då undersökningen ska utföras. Ett optimalt personalläge är när två erfarna och rutinerade röntgensköterskor arbetar med en undersökning. Nivå2 ska således tillämpas om exempelvis det är en erfaren och

rutinerad röntgensköterska som arbetar tillsammans med en mindre erfaren röntgensköterska eller om två erfarna och rutinerade röntgensköterskor har sällskap av en student. När "Nivå2" anges i tidboken för en viss dag ska således den medicinska sekreteraren lägga på 0, 5 eller 10 minuter på den ursprungliga undersökningstiden.

De villkor som finns för att bokningsgruppen ska kunna boka in en patient är att det i remissen ska finnas en angiven medicinsk prioritering från läkaren, en kod om vilken undersökning som ska genomföras samt ett giltigt kreatininvärde för de undersökningar och patienter som kräver det. Ett kreatininvärde ska finnas för specifika undersökningar i de fall då det anges på kodpappret samt för samtliga undersökningar då patienten är över 65 år eller har diabetes. Vidare ska ett kreatininvärde finnas om patienten gjort en DT-undersökning med kontrast sen senaste kreatinprovet eller har en känd malign sjukdom som är under behandling eller uppföljning och får maximalt vara tre månader gammalt. Kreatininvärde skall även finnas på alla SVF-patienter som ska genomgå en undersökning med kontrast oavsett patientens ålder och värdet får då vara maximalt 14 dagar gammalt. Undersökningen kan inte genomföras i de fall då kreatinivärdet saknas för undersökningar som har krav på kreatininvärde. I de fall då kreatininvärde saknas i remissen behöver bokaren söka upp patienten i två olika databaser, *Labbsvar* för vårdcentraler och *Melior* för sjukhuset. I de fall ett kreatininvärde saknas skickas en laborationsremiss med i kallelsen. Två dagar innan respektive undersökning med kontrast ringer en sjuksköterska till de som saknar kreatininvärde och frågar om patienten tagit provet.

På kodpappret anges även anvisningar gällande när tid bör adderas till undersökningen. Tillfällen då bokarna avviker från den angivna undersökningstiden på kodpappret är i de fall det står angivet för vissa undersökningar med kontrast att tid ska läggas till. Tid bör även adderas i de fall då remittenten exempelvis angett att tolk behövs, att patienten är svårstucken, har en funktionsnedsättning, är i behov av lift (anordning som kan lyfta patienten till britsen) eller andra motiveringar till varför undersökningen kan ta extra tid. I dessa fall adderas 5-10 minuter på den ursprungliga undersökningstiden.

4.2.5 Åtgärder för att hantera den växande kön

För att hantera den växande kön av patienter finns det idag två åtgärder som vidtas. Röntgenpersonalen på SkaS har möjlighet att arbeta övertid 2-4 dagar i veckan under kvällar och helger. Vidare har SkaS möjligheten att remittera patienter till externa, privata utförare inom Västra Götalandsregionen. Leveransplanerna med dessa utförare är i nuläget muntliga men det uppskattade behovet av remittering av patienter ska lämnas in skriftligt ungefär sex månader framåt i tiden till de privata sjukhusen. Enligt SkaS prognoser gällande framtida behov av DT-undersökningar beräknas sjukhuset vara i behov av att remittera ungefär 550 undersökningar per månad till privata aktörer för att möjliggöra att resterande undersökningar kan utföras inom den medicinska prioriteringsordningen. Den genomsnittliga kostnaden för att skicka vidare en patient till ett privat sjukhus är 2000 kronor. För det första kvartalet under 2022 har SkaS lämnat in en leveransplan där möjlighet finns att skicka vidare 200-300

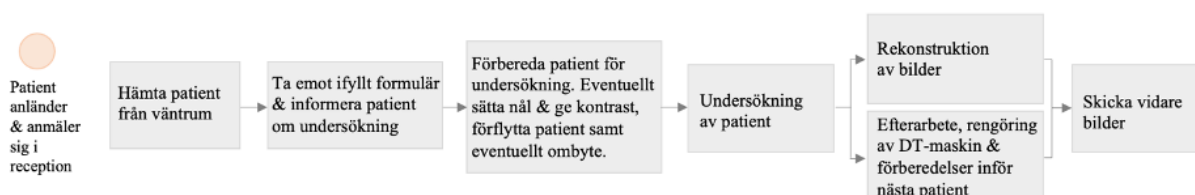
undersökningar per månad. Uppfylls denna plan innebär detta en kostnad på mellan 1,2 och 1,8 miljoner kronor.

Under sex-månadersperioden september 2021 till februari 2022 var det totalt 24 445 DT-undersökningar som bokades internt på SkaS samt remitterades till externa utförare. Andelen patienter som undersöktes externt uppgick till 0,7% vilket motsvarar 370 patienter under sex månader eller ungefär 62 patienter per månad. Med antagandet att antalet undersökningar som behöver skickas vidare är 550 stycken per månad motsvarar detta ungefär 13,5% av de totala antalet undersökningar under tidigare nämnd sex-månadersperiod. Därmed kan SkaS tänkas behöva öka sin kapacitet med 12,8 procentenheter, alternativt öka antalet patienter som remitteras till privata sjukhus.

Då remittenten utfärdar en remiss ska även denne fråga om patienten har möjlighet att åka till en annan utförare inom Västra Götalandsregionen vilket underlättar för bokningsgruppens arbete då de direkt kan skicka vidare remissen till extern utförare. I de fall remittenten inte frågat patienten om detta, kan bokningsgruppen skicka förfrågningar via brev eller 1177. Förfrågningar skickas främst till de patienter som ska utföra undersökningar längre fram i tiden (6 eller 8 veckor) men under perioder då röntgenenheten har lägre kapacitet, exempelvis under sommaren, kan förfrågningar även komma att skickas till de patienter med remisser som ska utföras inom 2 eller 4 veckor. Svarar patienten nekande flyttar, som nämnt i avsnitt 4.2.3 *Brådskundenivåer*, bokningsgruppen patienten till den brådskundenivån “Avstår annan utf. enhet VGR”. I de fall patienten inte svarar alls inom tio dagar eller svarar jakande skickas remissen vidare till ett av de privata sjukhusen SkaS har avtal med. Därmed försvinner remissen ur bokningsgruppens system.

4.3 Röntgenenheten på SkaS

Följande avsnitt redogör för röntgenenhetens arbete, faktorer som ger upphov till variation i undersökningstid samt sköterskornas arbete med registrering av start- och sluttid för undersökningarna. En översiktlig och förenklad processkarta över röntgenenhetens arbetsområden illustreras nedan i figur 4.3 och beskrivs mer ingående i följande avsnitt.



Figur 4.3. Förenklad processkarta över röntgenenhetens arbete från att patient anländer tills att undersökningen är utförd.

4.3.1 Röntgenenhetens arbetsområde

Röntgenenheten på Skaraborgs sjukhus i Skövde består av tre labb. Ett labb är rummet där undersökningen utförs och består av en DT-maskin samt annan utrustning som behövs för röntgenundersökningarna, exempelvis kontrast och i vissa fall lift för de patienter som behöver lyftas på röntgenbritten. Undersökningsrummen för de icke-akuta patienterna (bokade tider) bemannas vanligtvis av två sköterskor. Sköterskornas arbete varierar med patienten och typen av undersökning men det arbete som utförs för samtliga undersökningar är att hämta patienten från väntrummet, bekräfta patientens personnummer, ta emot frågeformulär som patienten fyllt i och lägga patienten tillrätta på röntgenbritten. Vidare informerar sköterskorna patienten om undersökningen som ska utföras. Därefter lämnar sköterskan undersökningsrummet och bilder tas. I de fall undersökningen omfattar flera olika kroppsdelar går sköterskan in emellanåt för att justera patientens position utefter de bilder som ska tas. Efter undersökningen är avslutad och patienten lämnat rummet ska britten samt annan utrustning rengöras och röntgenbilderna ska i vissa fall göras i ordning, det vill säga rekonstrueras, vilket innebär att bilderna redigeras och vrids i önskad riktning, för att sedan skickas till läkare för analys. Vidare omfattar arbetet efter undersökning förberedelser inför nästa patient vilket bland annat är att byta stöd, ställa om maskinen till kommande undersökning och eventuellt förbereda nål och kontrast om kommande undersökning kräver detta. I de fall då två sköterskor bemannar ett labb är det vanligtvis en som gör i ordning bilderna medan den andra gör i ordning undersökningsrummet.

Eftersom DT-bilderna är tredimensionella förekommer det sällan att bilderna behöver tas om då det är lätt att vrida och vända på bilderna tills de vinklar som önskas fås. För vissa undersökningar krävs förberedelser i form av intravenös kontrast, det vill säga att patienten behöver stickas med nål för att kontrast ska kunna tillföras till blodet. Detta kan ta olika lång tid beroende på hur svårstucken patienten är. Som beskrivet i avsnitt 4.2.4 *Bokning av DT-undersökning* kan undersökningen även ta längre tid då patienten är i behov av tolk eller lift, har en funktionsnedsättning, är svårstucken eller till följd av annan anledning. I dessa fall har tid vanligtvis adderats till den ursprungliga undersökningstiden av bokningsgruppen. Undersökningstiden kan även variera till följd av olika förutsättningar för de olika labben och vilken undersökning som ska utföras. Exempelvis är det enbart i labb 2 i Skövde (SKASSDT2) som det finns ett omklädningsrum i anslutning till undersökningsrummet vilket gör att en patient kan klä om samtidigt som en annan patient undersöks.

4.3.2 Registrering av starttider och sluttider för undersökningar

För samtliga undersökningar registreras en start- och sluttid av sköterskorna. Starttiden ska registreras då patienten kommit in i undersökningsrummet och uppgett sitt personnummer. Vidare ska undersökningen avslutas vid den tidpunkt som bilderna skickats vidare för läkarbedömning. I praktiken observerades dock inte detta alltid vara fallet. Vissa sköterskor registrerade starttiden då den andra sköterskan gick för att hämta patienten från väntrummet medan andra väntade tills dess att patienten kommit in i labben. Dessutom registrerades starttiden för undersökningen ibland efter det att patienten kommit in i undersökningsrummet, och informerats om undersökningen samt uppgett sitt personnummer till en sköterska som

sedan talar om detta för den andra sköterskan vid datorn som då registrerade undersökningen som påbörjad. För registrering av sluttiden noterades det liknande variation. Detta innebär att vid vissa undersökningar, då bilderna inte görs i ordning och skickas iväg direkt efter att de är tagna, till följd av att exempelvis nästa undersökning prioriteras, registreras sluttiden relativt långt efter den tidpunkt patienten lämnat labbet.

5. OMRÅDEN MED POTENTIAL TILL FÖRBÄTTRING

Följande kapitel presenterar de huvudsakliga områden som har potential att förbättras vilka identifierats vid observationer, intervjuer och analys av intern data. Först presenteras de utmaningar som identifierats kopplat till de medicinska sekreterarnas arbete för att slutligen presentera de utmaningar som identifierats för röntgenheten.

5.1 Bokningsgruppen

Att boka in patienter inom den medicinska prioriteringen är en av de mest kritiska arbetsuppgifterna för bokningsgruppen. Två av de tre medicinska sekreterarna upplever att de patienter som är högprioriterade vanligtvis bokas in inom det tidsintervallet som krävs för att prioriteringen ska hållas. Vidare menar de två sekreterarna att de patienter som har lägre prioritet (4, 6 och 8 veckor) är svårare att boka in inom den medicinska prioriteringen. Den tredje medicinska sekreteraren menar, däremot, att svårigheten att boka in patienter inom sin prioriteringsgrad snarare varierar med undersökningen som ska utföras. De patienter som ska utföra förberedelser, exempelvis dricka kontrast, samt som är högt prioriterade och därmed ska utföra undersökningen inom exempelvis en vecka är svårast att boka in inom sin medicinska prioriteringsordning. Detta upplevs som svårt eftersom det är många faktorer som ska stämma; det ska finnas ett kreatinivärde som inte är för gammalt, det ska finnas tillgängliga tider och kallelsen samt förberedelser ska hinna skickas och ankomma till patienten i tid. Vidare upplever sekreteraren att ju mer lågprioriterade patienterna är desto större chans är det att de bokas in inom sin medicinska prioriteringsordning.

Under intervjuerna och observationerna har det framkommit en rad inre och yttre faktorer som påverkar de medicinska sekreterarnas arbetseffektivitet och möjlighet att boka in patienter inom den medicinska prioriteringsordningen noterats. Med inre faktorer menas sådana som SkaS själva kan påverka medan yttre faktorer är faktorer som är bortom sjukhusets påverkan i dagsläget. Dessa presenteras i följande avsnitt.

5.1.1 Inre faktorer

Inflödet av remisser till bokningsgruppen varierar över dagen eftersom läkarna inte alltid bedömer och prioriterar remisserna kontinuerligt. Därmed blir arbetsbelastningen för de medicinska sekreterarna stundtals hög. Särskilt kritiskt är det att hinna med att boka in och skicka iväg kallelser till de patienter som ska undersökas med kort framförhållning. Dessa patienter prioriteras innan klockan 13 då posten går vid denna tid.

All pappershantering av remisser och andra informationsblad samt hantering av förberedelser har också identifierats som ett tidskrävande moment för de medicinska sekreterarna. I princip samtliga patienter kallas i dagsläget via post vilket innebär att de medicinska sekreterarna behöver skriva ut och packa kallelser tillsammans med övriga papper gällande röntgenundersökningen. Kräver dessutom undersökningen förberedelser behöver dessa packas

i ett separat brev och skickas till patienten. Vidare skickas samtliga remisser för de patienter som accepterat att utföra undersökningen på ett annat sjukhus till berört privat sjukhus då remisserna inte kan skickas digitalt eftersom SkaS och de privata sjukhusen inte har kompatibla datasystem.

En tredje faktor som möjligtvis kan påverka de medicinska sekreterarnas och senare röntgensköterskornas arbete är avsaknaden av riktlinjer för när och hur mycket tid som ska adderas till den ursprungliga undersökningstiden. I dagsläget finns endast en nedskrivna riktlinje gällande tidspåläggning, att 5 minuter ska adderas om patienten är i behov av tolk. Vidare uppger en medicinsk sekreterare att hen adderar 5 eller 10 minuter om patienten är svårstucken, det vill säga hur svårt det är för sköterskan att sätta nål. En annan medicinsk sekreterare berättar att hen adderar 10 minuter om en patient beskrivs i remissen som svårstucken och 30 minuter om patienten är extremt svårstucken. Den tredje medicinska sekreteraren brukar vanligtvis addera 10 minuter till undersökningen om patienten är svårstucken. Liknande skillnader i när och hur mycket tid som adderas framkom under intervjuerna varierar de medicinska sekreterarna emellan.

5.1.2 Yttre faktorer

Under intervjuerna och observationerna framkom även en rad faktorer bortom de medicinska sekreterarnas påverkan som försvårar arbetet. En av dessa är avsaknaden av ett kreatininvärde i databaserna eller att värdet angetts i remissen med inte är giltigt då det är för gammalt. I det första fallet behöver patienten således besöka exempelvis en vårdcentral för att ta ett blodprov. En medicinsk sekreterare tror inte att alla remittenter har kännedom kring hur gammalt ett kreatininvärde maximalt får vara för att kunna utföra undersökningen på SkaS. Sekreteraren uppger att det ibland inkommer remisser där ett fem månader gammalt kreatininvärde står med, trots det att gränsen är tre månader för att undersökningen ska kunna genomföras.

Vidare menar en av de medicinska sekreterarna att avsaknaden av ett kreatininvärde då patienten är högprioriterad gör det svårt att efterfölja den medicinska prioriteringen, exempelvis om det rör sig om en SVF-undersökning som ska utföras maximalt sex dagar efter det att remissen är utfärdad. I dessa fall innebär det att bokningsgruppen ska hinna skicka en kallelse till patienten, patienten ska gå och ta ett kreatinprov och undersökningen ska vara utförd samt bilderna analyserade på sex dagar. Samtliga medicinska sekreterare menar att även postutdelningen som sker varannan dag försvårar, särskilt för de patienter som ska undersökas med kort framförhållning, för arbetet med att boka in och utföra undersökningen inom den medicinska prioriteringsordningen eftersom det ökar risken för att kallelsen och eventuella förberedelser kommer fram för sent.

Ytterligare en faktor som försvårar en hög effektivitet i bokningsgruppens arbete är att patienten inte alltid är tillfrågad hos remittenten om denne kan tänka sig att utföra undersökningen på ett annat, privat sjukhus. Detta är egentligen ett tvingande fält i remissen men vanligtvis är "vet ej" svaret på om patienten kan åka till ett annat sjukhus. En av de medicinska sekreterarna tror att

detta beror på att remittenten i många fall inte tillfrågat patienten överhuvudtaget. Vidare uppger sekreteraren att bokningsgruppen också får in remisser där det framkommer att patienten kan åka till ett annat sjukhus men ibland inte blivit tillfrågad hos remittenten. Detta eftersom frågan handlar om patienten medicinskt kan åka till ett annat sjukhus och då bedömer remittenten att patienten kan detta men utan att tillfråga patienten om denne vill. Senare, då bokningsgruppen skickat vidare patienter som i remissen "godkänt" undersökning på annat sjukhus, kan det hända att dessa kontaktar bokningsgruppen och meddelar att de inte alls kan eller vill åka till ett annat sjukhus vilket innebär ytterligare arbete för de medicinska sekreterarna.

5.2 Röntgenenheten

Det är av stor vikt att hålla sig inom den avsatta undersökningstiden för att arbetet på röntgenenheten ska hinnas med under arbetsdagen. Flertalet av de röntgensköterskor som medverkat vid intervjuerna anger att de undersökningar som ska genomföras under en arbetsdag överlag hinns med, men att vissa undersökningar drar över den avsatta tiden samtidigt som andra går snabbare. Detta gör att arbetet många gånger upplevs som stressigt samtidigt som det blir svårt att förse patientens behov och ge patienten den vård sköterskorna önskar kunna ge vid bemötandet. Vidare framgick det vid intervju- och observationstillfällena att den tid som vissa undersökningar drar över oftast kan "arbetas ikapp" vid de undersökningar som går snabbare än den avsatta tiden. Vid stora förseningar kan även patienten behövas flyttas mellan de olika DT-labben för att avlasta de undersökningsrum som hamnat efter i schemat. Vid intervjuerna framgick det att samtliga undersökningar hinner utföras under arbetsdagen tack vare att mindre omständliga undersökningar varvas med mer omständliga. Undersökningar som kräver fler förberedelser och därmed är benägna att ta längre tid än avsatt anses vara mer omständliga medan de som kräver få eller inga förberedelser alls istället är mer benägna att ta kortare tid än planerat. Variationen i hur omständliga undersökningarna är över dagen möjliggör att den tid som vissa undersökningar blir försenade med kan tas igen om kommande undersökningar är lättare att genomföra. Det uttrycktes en risk för att dra över den avsatta tiden om flera omständliga undersökningar är bokade efter varandra.

Under intervjuerna och observationerna framkom det att den faktiska undersökningstiden varierar och beror på ett flertal olika faktorer som; vilken typ av undersökning som ska utföras samt vilka förberedelser som ingår, hur effektivt röntgensköterskorna arbetar och hur erfarna de är, vilka förutsättningar som finns på det aktuella labbet där undersökningen ska utföras, graden av information som sköterskorna erhålls via bokningen och om extra tid lagts på i undersökningen om patientens tillstånd kräver det samt patientens tillstånd. Även rekonstruktion av bilder och det administrativa arbetet i datasystemet efter undersökningen kan vara tidskrävande och påverkar undersökningens längd. Under intervjutillfällena uppgav en röntgensköterska att dokumentationen kopplat till undersökningen blivit mer omständlig med åren och menade att det enda som i princip effektiviserats är DT-maskinerna.

Tiden för de olika undersökningarna varierar och likaså förberedelserna. För att undersökningen skall hinnas med inom den avsatta tiden krävs, enligt samtliga intervjuade röntgensköterskor, att arbetet flyter på och att sköterskeparet arbetar effektivt. Hur effektivt röntgensköterskorna kan arbeta påverkas i sin tur av ett flertal faktorer beroende vem patienten är samt hur väl förberedda sköterskorna är. Ytterligare en faktor som påverkar effektiviteten hos de arbetande är personalsituationen, exempelvis hur erfarna de två röntgensköterskorna är samt om de har sällskap av en student. De nuvarande tiderna på kodpappret är framtagna för en optimal personalsituation, ett personalläge där två erfarna röntgensköterskor arbetar med en undersökning, och tar inte hänsyn till om personalsituationen ändras. I de fall då personalsituationen inte är optimal ska Nivå2 tillämpas när de medicinska sekreterarna bokar in undersökningen. Vid en av intervjuerna med röntgensköterskorna framgick det att Nivå2 inte praktiseras i dagsläget vilket gör att extra tid vid exempelvis sällskap av en student inte adderas på den ursprungliga undersökningstiden. Röntgensköterskorna förklarade även att ett optimalt personalläge inte alltid är fallet en vanlig arbetsdag, det kan många gånger vara en erfaren röntgensköterska som arbetar tillsammans med en mindre erfaren sköterska eller en undersköterska. I dessa fall bör Nivå2 tillämpas för att sköterskorna inte ska hamna efter i arbetet och för att bibehålla en god arbetsmiljö. Vid intervjuerna med bokningsgruppen och röntgensköterskorna på röntgenenheten framkom det att kodpapprena uppdateras då och då i takt med att undersökningar tillkommer eller försvinner, men att tiderna huvudsakligen är desamma som när kodpapprena utformades för 10 år sedan, då tiderna baserades på erfarenhet.

Under intervjuerna och observationerna framgick det att förberedelserna, innan bilder tas, är det som vanligtvis tar längst tid för respektive undersökning och att dessa varierar mycket med både förutsättningarna för respektive labb samt patientens individuella förutsättningar och påverkar således tiden för undersökningen.

5.2.1 Förberedelser

Under intervju- och observationstillfällena noterades att samtliga förberedelser idag görs i undersökningsrummet, något som ger upphov till att undersökningstiden kan variera kraftigt beroende på patientens individuella förutsättningar men även beroende på utrustningen i undersökningsrummet.

Vid förberedelserna påverkas effektiviteten i sköterskornas arbete av faktorer som vilken utrustning som finns i det aktuella undersökningsrummet, hur utförlig informationen i remissen är samt patientens tillstånd. Majoriteten av röntgensköterskorna angav vid intervjuerna att för att kunna arbeta effektivt krävs att remissen innehåller all relevant information om patienten. Desto utförligare informationen är om patientens tillstånd desto mer kan de förbereda sig och på så sätt minska risken för att hamna efter. Majoriteten av de intervjuade angav även att det är svårt att avgöra tiden en patient kräver om de inte fått information om patientens tillstånd i bokningen, exempelvis om patienten är svårstucken eller har svårt att röra sig, vilka är vanliga orsaker till att den faktiska undersökningstiden tar längre tid än planerad. Samtliga röntgensköterskor påpekade även att den huvudsakliga orsaken till att undersökningar drar över

tiden och påverkar kommande undersökningars starttid är förberedelserna med patienten. Exempelvis om patienten är ung och kan röra sig smidigt går undersökningarna oftast att utföra inom den planerade tiden. Är patienten däremot äldre, har svårt att röra sig eller är svårstucken är det vanligt att undersökningen tar längre tid än planerat. Vid intervjuerna framgick även att den tid som ibland ska adderas till undersökningar sällan adderas om inte patientens individuella förutsättningar framgår tydligt i remissen. Två av de intervjuade röntgensjuksköterskorna ger exempel på att det ibland inte framgår i remissen om patient behöver tolk eller lift, vilket senare upptäcks vid undersökningen och då försvårar arbetet.

En av de intervjuade röntgensköterskorna angav att det ibland kan ta 30 minuter att sätta nål på en svårstucken patient. Om förseningen sker tidigt under arbetsdagen påverkas resterande undersökningar under dagen. I de fall information om patientens tillstånd saknas i remissen och tid inte har adderats till undersökningen samtidigt som nål ska sättas är risken för att undersökningen drar över den avsatta tiden markant. I de fall tid har adderats kan förberedelser i form av att sätta nål ändå vara orsaken till att undersökningen överskrider den planerade tiden.

De tre DT-labben har olika förutsättningar, exempelvis saknar DT3 och DT2 lift (en anordning som kan lyfta patienten till britsen) samt DT1 och DT3 saknar omklädningsrum. Avsaknaden av lift hos DT2 och DT3 är en av anledningarna till att patienter ibland behöver flyttas mellan undersökningsrummen då de bokats in på ett undersökningsrum utan lift. Detta är något som under intervjuerna framkom vara tidskrävande och som i sin tur försvårar arbetet då det är viktigt att ta vara på tiden för att inte hamna efter i arbetet. Vidare framgick det under både observations- och intervjutillfället att patientens fysiska rörelseförmåga även påverkar förberedelsetiden när patienten ska byta om inför en kolonundersökning. I de fall då kolonundersökningar är bokade på DT1 eller DT3 behöver patienten byta om inne i undersökningsrummet, både innan och efter undersökningen. Detta är något som samtliga röntgensköterskor menar förlänger förberedelsetiden och speciellt då patienten exempelvis även har en nedsatt fysisk rörelseförmåga, något som noterades vara vanligt bland de äldre patienterna. Byter patienten om långsamt kan det även ta upp tid av nästkommande undersökning då den inte kan påbörjas innan den föregående patienten är klar. I DT2, som har ett anslutande omklädningsrum, kan patienten byta om utanför undersökningsrummet både innan och efter undersökningen vilket möjliggör för personalen att påbörja nästkommande undersökning.

5.2.2 Registrering av start- och sluttid

Vid intervjuerna tillfrågades röntgensjuksköterskorna om de fått till sig några direktiv om när start- och sluttid för undersökningen skall registreras varav endast två uppgav att de blivit informerade om när de ska registrera undersökningen som påbörjad och avslutad men att det arbetssättet inte följs i praktiken. Samtliga sköterskor som medverkade under intervjuerna uppgav att de flesta arbetar olika med start- och sluttiderna och att det finns otydligheter om när undersökningen ska startas. De flesta startar undersökningen när de bekräftat personnumret men vid den tidpunkten kan undersökningen pågått under flera minuter, andra startar

undersökningen när en kollega går och hämtar patienten i väntrummet. Vid några tillfällen noterades även att starttiden registrerades mot slutet av undersökningen. Vidare framgick det under både observations- och intervjutillfället att registrering av start- och sluttid inte prioriteras av personalen, de startar vid olika tidpunkter vilket gör att det finns en stor felmarginal. De kan även ibland fortsätta med flera efterföljande undersökningar innan undersökningen registreras som avslutad vilket påverkar utfallet i datan.

Hur undersökningarna är bokade, hur effektivt röntgensköterskorna arbetar och förutsättningar hos patienten är faktorer vilka samtliga påverkar undersökningarnas längd och därmed vid vilken tidpunkt nästkommande undersökning kan påbörjas. Utifrån de registrerade start- och sluttiderna för undersökningar utförda mellan april 2021 och mars 2022 startade 37,3% i tid vilket definieras som de undersökningar som startat inom intervallet från 5 minuter innan planerad starttid till 5 minuter efter planerad starttid. Vidare startade 27,8 % innan planerad starttid och 34,9 % efter planerad starttid vilket presenteras i tabell 5.1. Vidare var genomsnittet för de undersökningar som startade tidigare än planerat 14,8 minuter medan de undersökningar som startade senare än planerat påbörjades i genomsnitt 18,0 minuter efter planerad starttid för undersökningen. Därmed blir den totala avvikelsen +3,2 minuter.

Tabell 5.1. *Genomsnittlig avvikelse från planerad starttid för undersökningar.*

	Total tid (min)	Antal undersökningar (st)	Andel undersökningar	Genomsnittlig avvikelse (min/st)
Startat tidigare än planerat	29543	1999	27,8%	14,8
Startat senare än planerat	45130	2505	34,9%	18,0
Startat i tid (+/- 5 min)	-	2676	37,3%	-

5.2.3 Faktisk undersökningstid

Utifrån data över registrerade start- och sluttider för undersökningar från april 2021 till och med mars 2022 har medelvärden, medianer och standardavvikelser beräknats, se tabell 5.2. Standardavvikelsen för samtliga undersökningar och för de undersökningar planerade att ta 15, 20, 25, 30 eller 40 minuter är relativt stor jämfört med medelvärdet, vilket är en indikator på att värdena är spridda långt under och över medelvärdet. För de undersökningar som är planerade att ta 15, 20 och 25 minuter är standardavvikelsen speciellt stor, i dessa fall är den större än medelvärdet vilket indikerar en stor variation mellan datapunkterna (Johannessen et al., 2020).

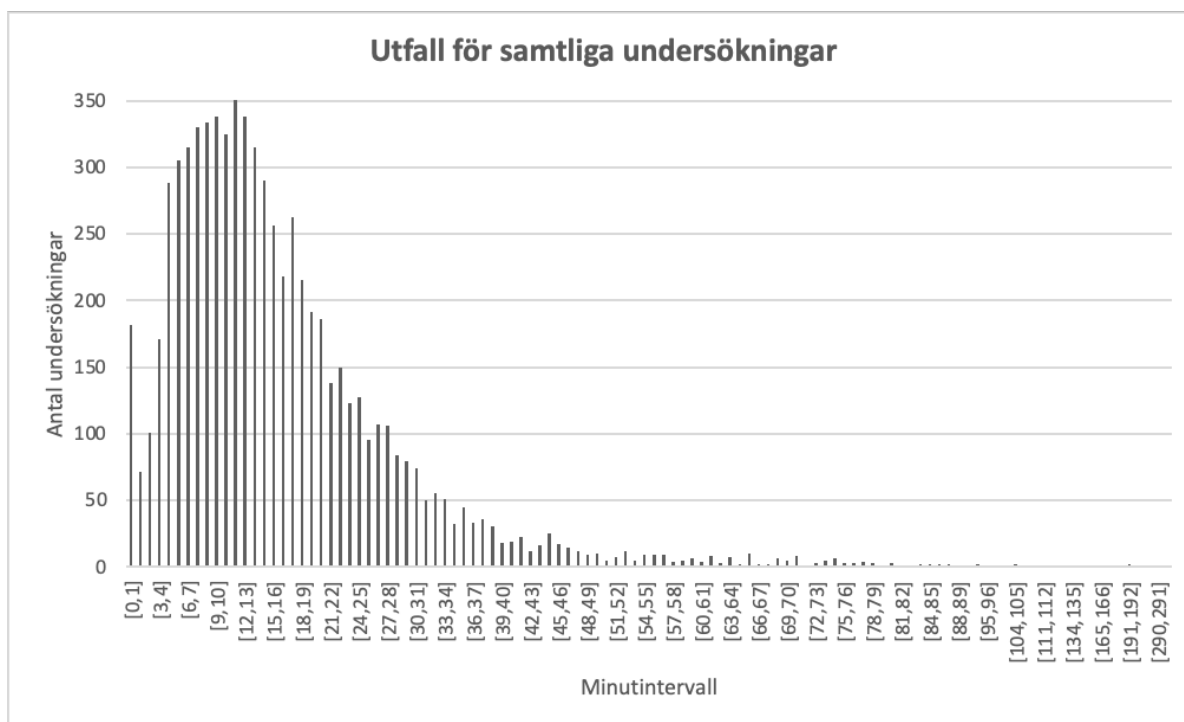
Tabell 5.2. *Medelvärde, median samt standardavvikelse kategoriserade efter avsatt tid för undersökningarna.*

	Antal	Medelvärde (min)	Median (min)	Standardavvikelse (min)
Planerade 15 minuter	2536	9,81	7,44	11,21
Planerade 20 minuter	4302	19,82	16,60	23,36
Planerade 25 minuter	68	33,36	24,86	37,98
Planerade 30 minuter	6	32,84	30,34	20,21
Planerade 40 minuter	268	30,54	30,23	18,82
Totalt	7180	16,82	13,37	20,75

I tabell 5.2 går det att utläsa att den genomsnittliga undersökningstiden för undersökningar planerade att pågå i 15, 20 eller 40 minuter pågick kortare tid än avsatt medan resterande (25 och 30 minuter) i genomsnitt tog längre tid än avsatt. Vidare var medianen för undersökningar planerade att pågå i 15, 20 eller 25 minuter kortare än planerad undersökningstid medan de undersökningar planerade att ta 30 eller 40 minuter hade en median längre än avsatt tid för undersökning.

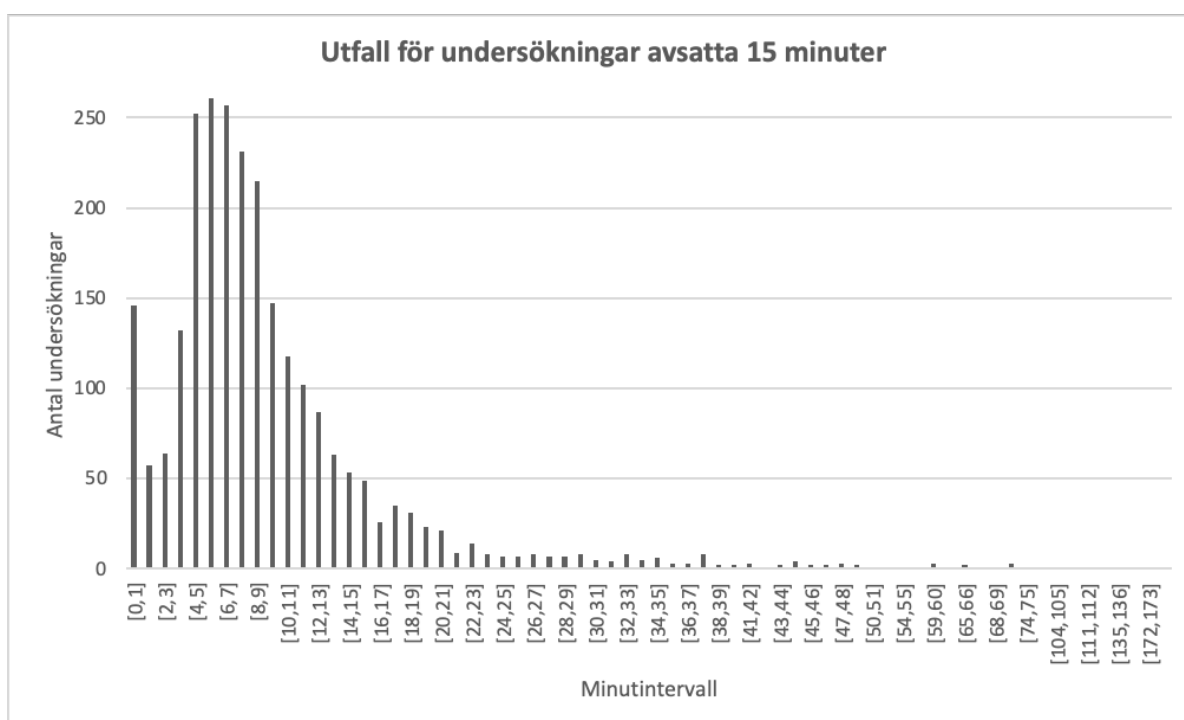
För samtliga undersökningar, både totalt sett och för undersökningar ordnade efter planerad undersökningstid, är medelvärdet större än medianen. Detta innebär att fördelningarna är asymmetriska och närmare bestämt positivt skeva (Johannessen et al. 2020). Bland figurerna 5.1–5.6 tar sig asymmetrin, i vissa av figurerna, i uttryck i form av en “svans” till höger om området där majoriteten av antalet undersökningar befinner sig. Nedan presenteras utfallet för samtliga undersökningar och för undersökningar kategoriserade efter planerad tid i form av histogram.

För samtliga 7180 undersökningar konstruerades figur 5.1. I figuren framgår det att fördelningen är positivt skev där ungefär 1,7% av samtliga undersökningar har registrerats pågått i mer än en timme vilket visuellt representeras av “svansen” till höger i diagrammet. Det är relativt få undersökningar i de minutintervallen av högre värden som bidrar till den skeva fördelningen. Vidare är det noterbart att ungefär 2,5% av samtliga undersökningar har, enligt registrerade start- och sluttider, pågått i mindre än en minut. Vidare har den längsta undersökningstiden uppgått till ungefär 21 timmar.



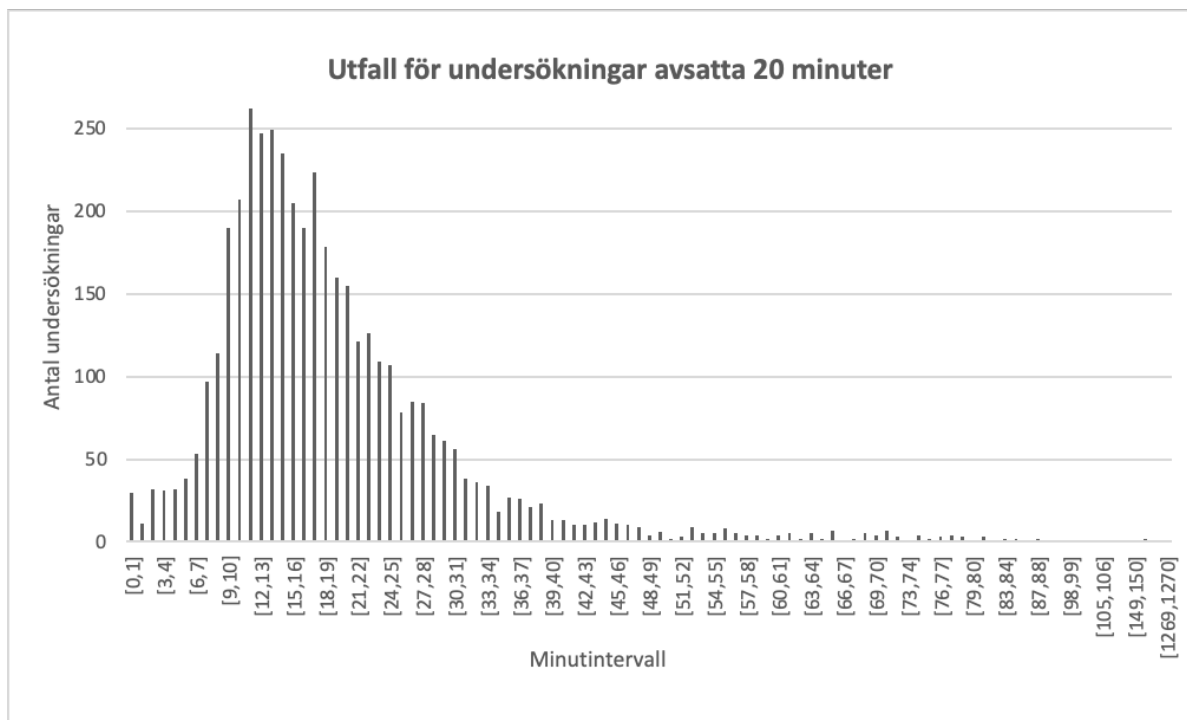
Figur 5.1. *Antal undersökningar fördelade på minutintervall för samtliga undersökningar*

I figur 5.2 framgår det visuellt att mätvärdena för de undersökningar planerade att ta 15 minuter inte är fördelade symmetriskt utan att fördelningen är positivt skev. Mätvärdena är koncentrerade på vänstersidan om medelvärdet (9,81 minuter) samt medianen och en “svans” går att urskilja till höger i diagrammet, bland de minutintervall av högre värden.



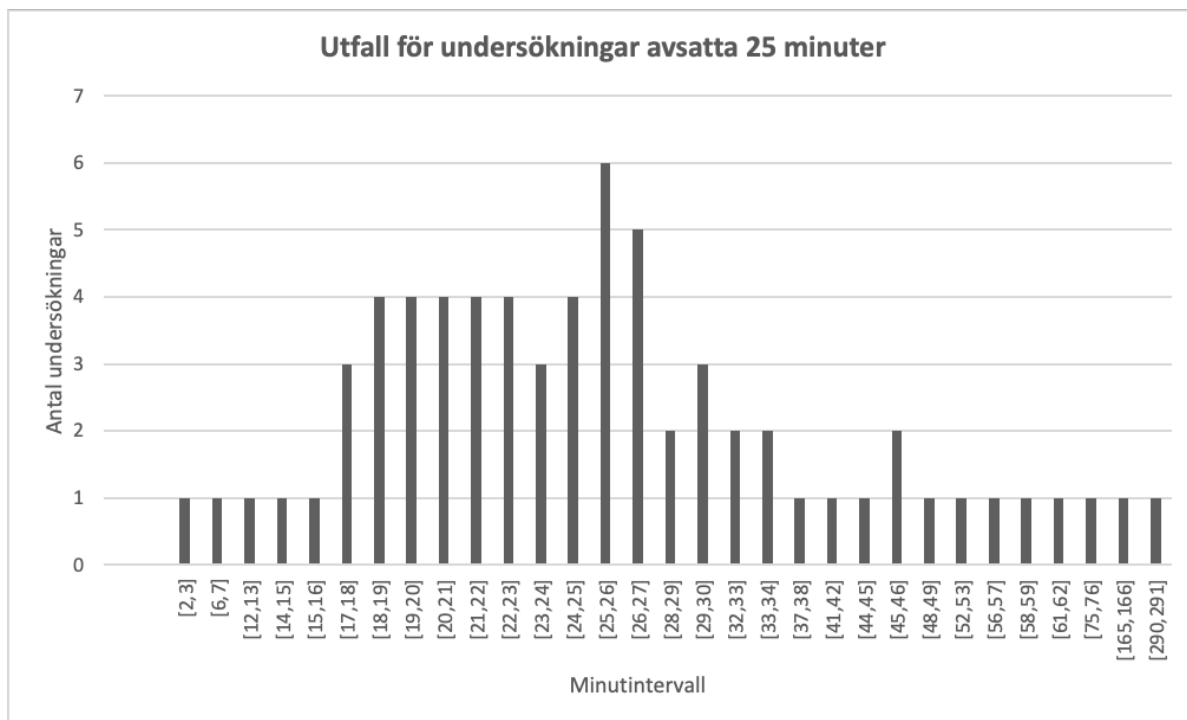
Figur 5.2. *Antal undersökningar fördelade på minutintervall för undersökningar planerade att pågå i 15 minuter*

I figur 5.3 presenteras utfallet för de undersökningar planerade att pågå i 20 minuter. Likt figur 5.2 är även denna fördelning positivt skev och majoriteten av mätvärdena ligger till vänster om medelvärdet (19,82 minuter).



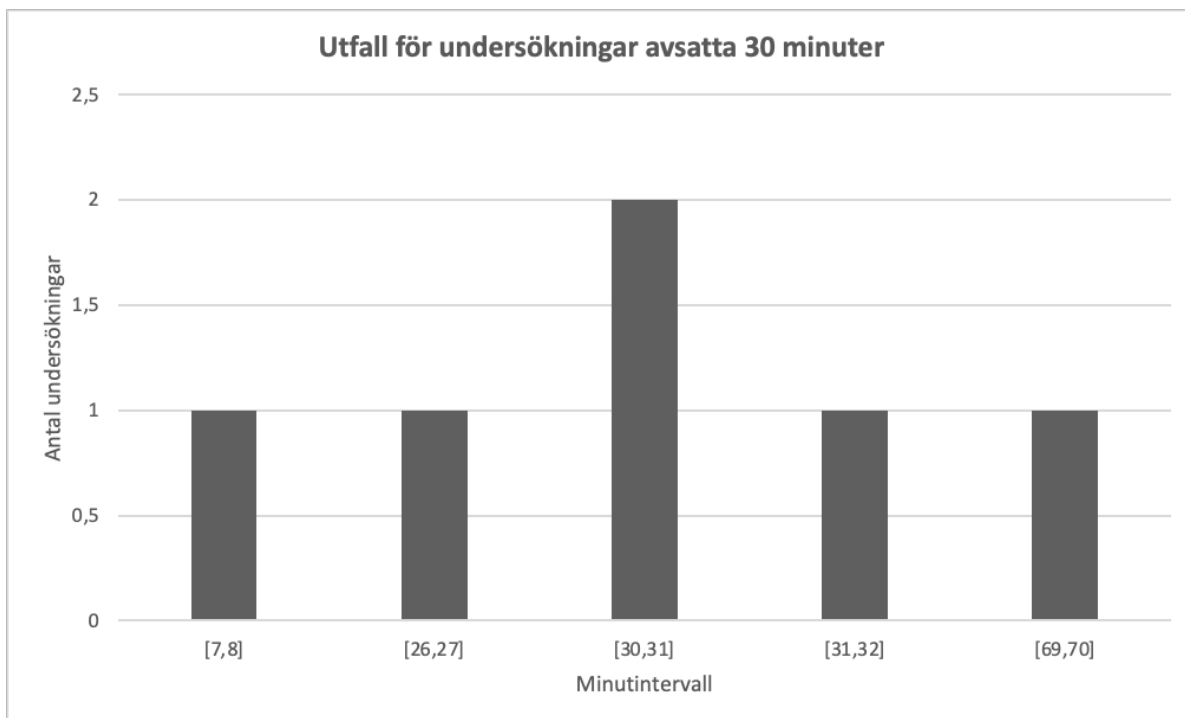
Figur 5.3. Antal undersökningar fördelade på minutintervall för undersökningar planerade att pågå i 20 minuter

I figur 5.4 presenteras utfallet för de undersökningar planerade att pågå 25 minuter. Här går det likt figur 5.1-5.3 att urskilja en “svans”, även om denna inte är lika tydlig som i figureerna ovan. Till viss del liknar figur 5.4 en normalfördelning men viss avvikelse kan urskiljas både i grafen och mellan medelvärde (33,36 minuter) och medianvärdet (24,86 minuter).



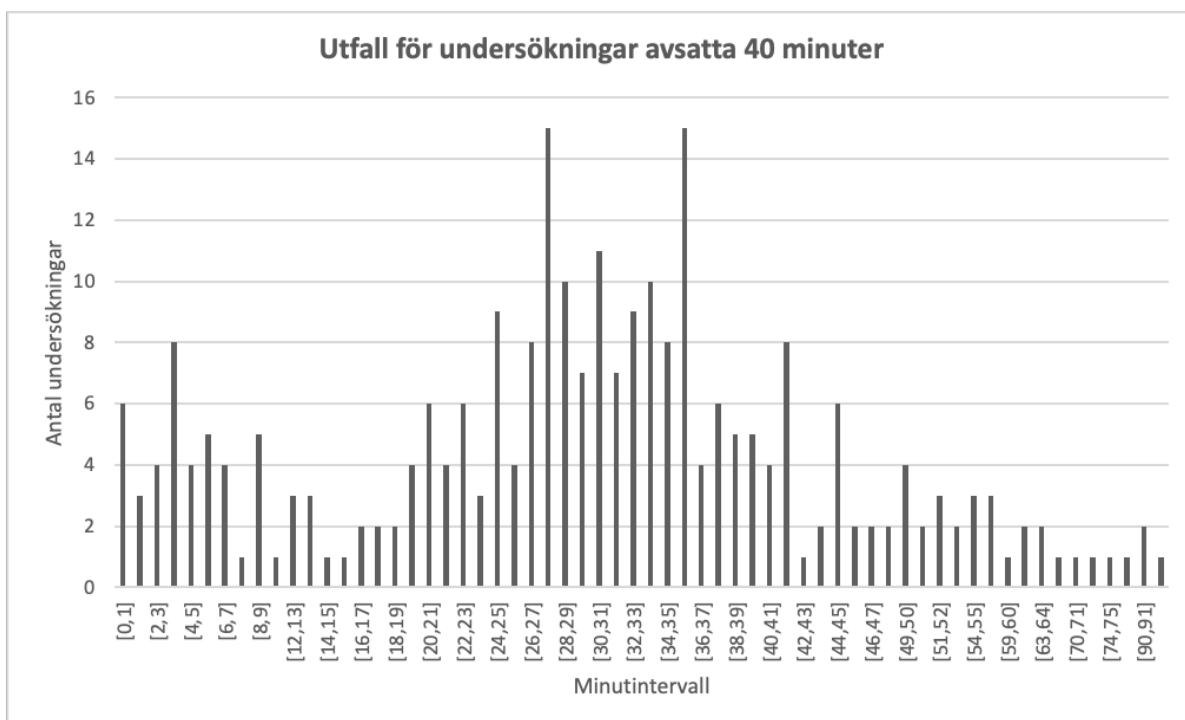
Figur 5.4. Antal undersökningar fördelade på minutintervall för undersökningar planerade att pågå i 25 minuter

För undersökningarna planerade att pågå i 30 minuter fanns endast sex stycken av denna typ i urvalet, se figur 5.5. Medelvärdet och medianen är för denna kategori relativt lika (32,84 respektive 30,34 minuter) men standardavvikelsen är relativt stor (20,21 minuter) vilket innebär att det är relativt stor spridning de sex värdena emellan. Även om det inte går att urskilja en “svans” i figur 5.5 är fördelningen något positivt skev eftersom medelvärdet är större än medianen.



Figur 5.5. Antal undersökningar fördelade på minutintervall för undersökningar planerade att pågå i 30 minuter

I figur 5.6 presenteras utfallet för de undersökningar som hade 40 minuter som avsatt tid. Av samtliga undersökningar kategoriserade utifrån planerad undersökningstid var det denna kategori som har en fördelning som är så när på symmetrisk i och med att medelvärdet (30,54 minuter) och medianen (30,23 minuter) nästintill sammanfaller.



Figur 5.6. Antal undersökningar fördelade på minutintervall för undersökningar planerade att pågå i 40 minuter.

6. DISKUSSION

I följande kapitel diskuteras och presenteras förbättringsförslag. Förbättringsförslagen är grundade i det teoretiska ramverk presenterad i kapitel 2 samt baseras på de arbetsområden med störst förbättringspotential som presenterades i kapitel 5.

6.1 Bokningsgruppens arbete

Initialt uppfattades det föreliggande effektivitetsproblemet i bokningsgruppen som innebar att arbetet med att minska den växande patientkön, både att fylla de tillgängliga tiderna för bokning samt att skicka patienter till privata sjukhus, tidsmässigt inte var möjligt. Vid närmare observationer upptäcktes detta inte vara fallet och att grundorsaken till röntgenprocessens problem främst inte beror på de medicinska sekreterarnas arbete.

I nuläget fylls i princip samtliga tider som finns tillgängliga för bokning och det är snarare faktorer utanför de medicinska sekreterarnas påverkan som bidrar till en ineffektiv boknings- och röntgenprocess. Exempelvis bidrar läkarnas oregelbundna prioritering av remisser till en ojämn arbetsbelastning hos de medicinska sekreterarna och de behöver ständigt "spara tider" och kan inte boka in största möjliga antal av de patienter som ligger under de olika brådskandenivåerna. Detta då det finns risk för att remisser som inkommer senare har högre prioritering än de som redan bokats in och därmed ökar risken för att den medicinska prioriteringen inte hålls. Vidare är avsaknad av information i remissen och andra brister i arbetet från remittenten en bidragande faktor till svårigheter i att hålla den medicinska prioriteringen. Saknas ett giltigt kreatininvärde och patienten behöver gå och ta detta prov påverkar det när i tiden patienten kan undersökas vilket blir en utmaning speciellt då undersökningen är högprioriterad och ska utföras med kort framförhållning.

Rosenbäck (2017) menar att avsaknaden av information eller bristande planering, exempelvis kallelser som skickas ut nära in på undersökning, kan leda till missuppfattningar och olika slöserier inom vården som exempelvis uteblivna besök eller ombokning av tider. Rosenbäck (2017) benämner slöserier som *onödiga efterfrågan*. Denna efterfrågan härstammar inte från ett verkligt vårdbehov utan uppstår på grund av bristande processer, strukturer och planering. Vid observationerna konstaterades att remissen ibland kan ligga kvar hos remittenten, något som i sin tur blir problematiskt när remissen ankommer till sekreterarna då undersökningen i vissa fall behöver färdigställas inom sex dagar vilket således bidrar till svårigheter i att hålla den medicinska prioriteringen. Vid observationerna uppfattades avsaknaden av information vara faktor som påverkade både sekreterarna, personalen och undersökningstiden. Exempelvis bokades undersökning på fel labb (vid krav på lift) eller på för kort tid vilket inverkar på röntgenenhetens möjlighet att hålla den avsatta tiden.

Sekreterarnas arbete med att skicka vidare patienter till privata sjukhus är idag tidsmässigt inte möjligt. I nuläget beräknas behovet av att skicka vidare undersökningar vara 550 stycken per månad, i dagsläget skickas ungefär 60 undersökningar per månad till privata utförare. Vid

närmare observationer identifierades att denna process påverkas av flera yttre faktorer vilka begränsar sekreterarnas möjlighet att nå prognoserna gällande antalet undersökningar som behöver skickas vidare. I nuläget finns, som nämnts tidigare i avsnittet, olika krav på remittenten som inte efterföljs. Exempelvis att tillfråga patient om hen kan genomgå undersökningen på ett annat sjukhus. Avsaknaden av information från remittenten är en bidragande faktor till att arbetet inte kan utföras lika effektivt som i de fall då kraven uppfylls. Detta då sekreterarna behöver tillfråga patienter om undersökning på annat sjukhus och invänta svar för att kunna skicka vidare patienten i jämförelse med om informationen är tillgänglig vid inkommande av remiss, något som identifierades vara tidskrävande. Det är således viktigt att de krav som sätts på remittenten efterföljs för att underlätta sekreterarnas arbete vid vidarekickning av patienter till en privat utförare.

Det finns således potential i att effektivisera bokningsgruppens arbete och sätta högre krav på externa parter, dock bedöms detta ha marginell effekt på att fler patienter kan bokas in och undersökas. Vidarekickning av patienter till privata sjukhus är endast en extern lösning för att minska den växande kön. Därav är det snarare en revidering och effektivisering av de planerade tiderna för undersökning som i första hand krävs. Först därefter kan det bli intressant att undersöka vilka förbättringsåtgärder som krävs i bokningsgruppen för att möjliggöra en effektivare boknings- och röntgenprocess. Därmed kommer följande innehåll beröra åtgärdsförslag för att effektivisera röntgenenhetens arbete i syfte att bidra till en ökad kapacitet.

6.2 Standardiserat arbetssätt

För att effektivisera arbetet och minimera slöserier på röntgenenheten föreslås att vissa arbetsmoment ska standardiseras. Enligt Liker och Meier (2006) bör arbetsdokument tas fram där en definition av hur arbetet ska utföras med minimal mängd slöserier framgår för att standardisera arbetsprocessen. Vidare påverkar variation möjligheten till standardisering och kontinuerliga förbättringar. Enligt Modig och Åhlström (2015) är det svårare att standardisera processer där människor utgör flödesenheter eftersom de vanligtvis bidrar med en svårhanterbar och oförutsägbar variation. Således finns det svårigheter i att standardisera det direkta patientarbetet på grund av denna variation. Däremot, finns det potential i att standardisera det indirekta patientarbetet i syfte att minimera den totala variationen i vårdprocessen och lättare kunna identifiera samt hantera avvikelser (Modig & Åhlström, 2015; Rosenbäck, 2017).

I avsnitt 5.2.3 *Faktisk undersökningstid* presenteras utfallet av samtliga undersökningar och undersökningar uppdelade efter den tiden de planerat att pågå. Samtliga fördelningar är positivt skeva och spridningen i den registrerade datan är relativt stor. Vidare har en del undersökningar registrerats pågå i mindre än en minut medan andra pågått i flera timmar. Detta kan anses vara en indikator på att det finns brister i registeringsarbetet på röntgenenheten. Vidare framkom det vid observationer och intervjuer, som beskrivits i avsnitt 5.2.2 *Registrering av start- och sluttid*, att röntgensjuksköterskorna inte prioriterar registrering av start- och sluttid för undersökning samt att det varierar vid vilken tidpunkt registreringen utförs. Även detta stärker påståendet gällande felregistrering av start- och sluttider på röntgenenheten. Som konstaterats ovan utgörs

den data som presenterats i avsnitt 5.2.3 *Faktisk undersökningstid* av många felregistreringar vilket gör att det finns en stor felmarginal. Av den anledningen har vi valt att inte analysera denna data vidare utan främst analyserat utfallet av datan för att kunna påpeka att personalen idag registrerar olika och att det finns möjligheter för vidare förbättringsarbete genom att börja registrera start- och sluttider rätt.

Att standardisera arbetet med registrering av start- och sluttid för undersökning anses därmed vara av yttersta vikt, både för att minimera den totala variationen relaterad till röntgenprocessen men också för att tillhandahålla underlag för framtida förbättringar kopplat till längden på undersökningarna. Enligt Rosenbäck (2017) kan arbetet med registreringar standardiseras genom att implementera rutiner för hur och när registreringen ska utföras. Därmed föreslås att en beskrivning av arbetet tas fram av berörd personal där en definition av när i tiden undersökningen anses vara påbörjad och avslutad eftersom det i dagsläget råder delade meningar kring när undersökningarna anses ska registreras som påbörjade och avslutade. Vidare är det enligt Rosenbäck (2017) viktigt att de nedtecknade rutinerna följs av personalen för att möjliggöra en optimal planering av undersökningstiderna och för att kunna identifiera avvikelser gällande undersökningarna. Standardisering av registeringsarbetet utgör även en grund för framtida förbättringar, i dagsläget är det svårare att avgöra vilka effekter exempelvis effektivisering av en DT-maskin haft på undersökningstiden på grund av felaktig registrering. Dock anses det vara viktigt att arbetet med en korrekt registrering inte påverkar sköterskornas huvudsakliga arbete, att vårda patienterna.

6.3 Minimera andelen icke-värdeskapande aktiviteter för att öka flödeseffektiviteten

Ett skifte från betoning på resurseffektivitet och beläggningsgrad till prioritering av flödeseffektivitet anser vi även vara av stor vikt för att effektivisera röntgenenhetens arbete och för att minimera genomloppstiden för patienten. Att öka flödeseffektiviteten handlar om att minimera andelen icke-värdeskapande aktiviteter och således öka andelen värdeskapande aktiviteter. Enligt Kingmans formel är det svårt att nå både en hög kapacitetsutnyttjandegrad och flödeseffektivitet då variationen är hög. Enligt formeln framgår det även att ju högre variationen är desto lägre blir gränsen för när kapacitetsutnyttjandet kan öka utan att genomloppstiden ökar drastiskt. Det kan därmed vara mindre gynnsamt för processen att arbeta mot en hög resurseffektivitet då variationen är hög (Modig & Åhlström, 2015).

I och med att flödesenheterna i röntgenprocessen är människor bidrar detta till en svårhanterlig variation och därmed anses prioritering av en högre flödeseffektivitet i processen vara lämplig. Att minimera den icke-värdeskapande tiden, exempelvis väntan, för patienten anses således vara väsentligt. I avsnitt 5.2.2 *Registrering av start- och sluttid* framgår det att drygt hälften av alla undersökningar startat i genomsnitt 12,4 minuter senare än planerat medan lite mindre än hälften av alla undersökningar startat i genomsnitt 10,1 minuter tidigare än planerat. Även om det finns en viss felmarginal i den registrerade datan, som diskuterats i ovanstående avsnitt, framgår det från intervjuerna med röntgensköterskorna i avsnitt 5.2 *Röntgenenheten* att det är

vanligt förekommande att undersökningar både drar över den avsatta tiden medan andra pågår kortare än planerad tid. Erhållen information om att förseningar i undersökningar är vanligt men kan arbetas in anses inte hållbart. Att personalen behöver förlita sig på hur undersökningarna är bokade för att hinna utföra undersökningarna under sin arbetsdag anses inte vara försvarbart långsiktigt.

Överutnyttjande av sjukvårdens resurser beskriver både Fügener et al. (2017) och Nandwana et al. (2021) få negativa konsekvenser för både personal och patienter. Försenade undersökningar innebär risk för att den medicinska kvaliteten påverkas negativt samt en lägre grad av tillfredsställelse hos personalen och patienten. Vidare kan förseningar innebära övertidsarbete vilket innebär ökade kostnader. Dessutom beskriver Fügener et al. (2017) att underutnyttjande av kapaciteten innebär negativa konsekvenser i form av kostnader för outnyttjade undersökningsrum och personal. Röntgensjuksköterskorna beskriver även att förseningar innebär ett mer stressfyllt arbete då de behöver "arbeta ikapp" försenad tid under kommande undersökningar vilket ibland kan påverka hela arbetsdagen negativt. En hög risk för förseningar innebär en hög risk för lång icke-värdeskapande tid i form av väntan för patienten vilket påverkar flödeseffektiviteten negativt. Därmed rekommenderas, likt i ovanstående kapitel, vikten av att registrera påbörjad och avslutad undersökning korrekt för att kunna minska verklig variation som döljs av variation i registrering och öka flödeseffektiviteten.

6.4 Effektivare omställningar

För att effektivisera röntgenenhetens arbete och minimera variationen i tiden det tar för undersökningen att utföras föreslås att samtliga patientberoende förberedelser sker i ett förberedelserum i anslutning till undersökningsrummet. Modig och Åhlström (2015) menar att variation i olika former alltid kommer finnas i processer och att variation som uppstår hos resurserna, exempelvis att människor arbetar i olika takt, är svårt att förutse. Vidare är variation hos flödesenheterna, som att patienter inom sjukvården inte har samma behov ytterligare en anledning till variation i undersökningstid. Nandwana et al. (2021) menar i sin studie att patientförberedelser som till exempel att sätta nål rätt vid intravenösa injektioner bidrar till att undersökningstiden tar längre tid och är således en av de främsta orsakerna till förseningar. Aktiviteterna som inkluderar att sätta nål för intravenös kontrast, omklädning samt informera patienten om undersökningen är aktiviteter som är beroende av patientens individuella förutsättningar samt hur effektivt sköterskorna arbetar och påverkar således den totala undersökningstiden. Som nämnt i avsnitt 6.1 *Standardiserat arbetsätt* är det svårare att standardisera processer där människor är flödesenheter eftersom de vanligtvis bidrar med en svårhanterbar och oförutsägbar variation (Modig & Åhlström, 2015). Därav anser vi att ett anslutande rum för förberedelser är en lämplig åtgärd som minimerar variationens påverkan på undersökningstiden genom att få bort den mänskliga variationen från undersökningsrummet och istället ge utrymme för den typen av variation i förberedelserummet.

Liker och Meier (2006) beskriver att omställningstiden bör minimeras för att förbättra flödet och minimera den icke-värdeskapande tiden. Omställningstiden, som i studiens fall är den tiden

från att föregående patients bilder är tagna tills dess att nästa patient kan påbörja bildtagningen, kan delas in i inre och yttre omställningstid varav den inre omställningstiden är den tiden det tar att utföra aktiviteter då produktionen står still medan den yttre innefattar den tiden det tar att utföra omställningar under tiden då produktionen avstannats (McIntosh et al., 2007). Enligt SMED metodiken bör, om möjligt, den inre ställtiden omvandlas till yttre så att fler aktiviteter utförs då maskinen arbetar (Henry, 2013). Genom att flytta de inre omställningarna i form av förberedelser som att sticka nål, byta om och informera kommande patient till att utföras i ett förberedande rum medan undersökningen dessförinnan pågår kan tiden patienten spenderar i undersökningsrummet minskas. I studien av Karstoft och Tarp (2011) analyserades effekterna av SMED varav metoden visade på att det var möjligt att minska omställningstiden mellan patienter genom att dela upp undersökningstiden i inre och yttre aktiviteter. De yttre aktiviteterna var aktiviteter som inte behövde utföras i undersökningsrummet och istället förlades i ett annat rum. Således kunde en patient förberedas inför undersökning under tiden som en annan patient undersöktes. Resultatet av studien visade på att tiden patienten spenderade i undersökningsrummet minskade med 50% och medförde att fler undersökningar kunde utföras samt att väntetiden till undersökning för patienterna förkortades. Genom att arbeta parallellt med två patienter kan således tiden patienten spenderar i undersökningsrummet minska samtidigt som mängden slöserier, i form av väntan för nästkommande patient som uppstår när föregående undersökning tagit längre tid än planerat, antas minska. Däremot kan förseningar på grund av svårigheter att sätta nål eller ombyte fortfarande uppstå i det anslutande rummet, däremot antas maskinutnyttjandet öka generellt eftersom DT-maskinen kan användas i större utsträckning när patienten förbereds utanför undersökningsrummet.

I Åhlin et al.:s (2021) studie redogörs för att en av de vanligaste identifierade begränsningarna i processer är ineffektiva förflyttningar av patienter inom sjukhuset. Därav är det av stor vikt att det avskilda rummet för förberedelser ligger i anslutning till undersökningsrummet för att undvika slöserier i form av onödiga transporter för personalen samt ineffektiva förflyttningar av patienten. Ytterligare en aspekt att ta i beaktning är att ett anslutande förberedelserum även kan påverka personalens arbetsbelastning. Henry (2013) menar att parallellisering av de inre respektive yttre aktiviteterna inte innebär färre aktiviteter att utföra eller att arbetstiden minskar, i vissa fall kan arbetstiden öka då arbete i många fall istället utförs parallellt. Däremot möjliggör det att produktionen kan arbeta mer oavbrutet.

Slutligen är det svårt att förutse och därav hantera variation orsakat av människan, således föreslås att införa ett anslutande rum för förberedelser för att minimera risken för variation i undersökningstiden på grund av patientens individuella förutsättningar. Detta, tillsammans med med standardisering av start- och sluttidsregistrering som nämns i avsnitt 6.1 *Standardiserat arbetssätt* förväntas bidra till att SkaS erhåller ett mer pålitligt underlag för justering av undersökningstider.

6.5 Metodkritik

Det finns flera aspekter i valet av metoder som hade kunnat påverka resultatet vilka diskuteras i detta avsnitt. En aspekt är att det finns en risk för att vi gjort vissa efterkonstruktioner av den observerade miljön. Blomkvist och Hallin (2015) menar att det som observatör är viktigt att skilja på förstahands- och andrahandskonstruktioner av sina observationer. Den första gradens konstruktioner en ren dokumentation av det man ser medan den andra gradens konstruktioner är ens egna reflektioner över den första gradens konstruktioner. Vidare menar författarna att det vid observationer är fördelaktigt att dokumentera sina studier då dessa senare ligger till underlag för analys samt att man vid dokumentationen bör skilja på första och andra graden av konstruktion för att observationerna ska bli så pålitliga som möjligt.

Under samtliga observationer har båda observatörerna deltagit vilket bidragit till att situationer har kunnat diskuteras för att säkerställa att en liknande uppfattning fåtts och att inga efterkonstruktioner har gjorts. Vidare har de deltagande observationerna möjliggjort för diskussion kring otydligheter med berörd personal. Exempelvis har vi som observatörer bristande kunskap inom sjukvården och gällande arbetsspecifika begrepp vilket gör att detaljer lätt kan missas, dock har möjlighet till att förtydliga dessa under observationerna funnits.

Ytterligare en faktor som kan tänkas ha påverkat resultatet är att intervjuerna spelats in. Alvesson (2011) beskriver att inspelning av intervjuer både har för- och nackdelar. Att spela in samtalet kan vara fördelaktigt då intervjuarens förmåga att tänka och ställa rätt frågor påverkas negativt om denne ska anteckna samtidigt. Personen som intervjuas kan dock tänkas bli mer försiktig och sluten i sina svar om hen är medveten om att en inspelning pågår.

Samtliga intervjuer har spelats in i syfte att kunna vara närvarande under intervjuerna. Eftersom intervjuerna var av semistrukturerad karaktär bedömdes detta som lämpligt då flertalet frågor ställdes under intervjuens gång, anpassade till situationen. Dock finns det, i och med inspelningarna, en risk för att personerna som intervjuats utelämnat viss information eller återgett viss information oriktigt.

Vidare är den genomförda analysen av sekundärdata en faktor som kan tänkas påverka resultatet då endast ett urval av mätpunkter samlats in. Bryman och Bell (2017) menar att en risk med att utföra en analys av ett urval av sekundärdata är att resultatet inte blir representativt för samtlig befintlig data. Med tanke på den begränsade tidsramen studien innebar anses dock data över ett år vara en rimlig och hanterbar mängd. Detta eftersom en del av datan behövt korrigeras och ses över och därmed anses ett större urval inte varit befogat samt hanterbart att inkludera. Vidare finns det risk för att kvaliteten på sekundärdata inte går att kontrollera (Bryman & Bell, 2017). I och med att studien inkluderat denna felmarginal samt genom intervjuer och observationer undersökt datans tillförlitlighet anses därmed datakvaliteten till viss del ha säkerställts.

Om studien hade genomförts med andra metoder, exempelvis genom någon form av tidsstudie där även det direkta patientarbetet inkluderats hade vi troligen kunnat nå ett annat resultat. Vi tror att genom en sådan metod hade mer kvantitativa förbättringsförslag kunnat utformas,

exempelvis förslag på hur undersökningstiderna bör revideras och därmed hur många fler undersökningar som hade kunnat utföras under en dag. Liknade resonemang kan föras kring vårt förbättringsförslag gällande att införa ett förberedelserum, hade vi utfört en tidsstudie hade vi kunnat beräkna hur mycket tid som bör avsättas till förberedelserna i detta rum.

7. SLUTSATS

Studien har genomförts i syfte att studera, beskriva och analysera röntgenprocessen på Skaraborgs sjukhus. Analysen har haft för avsikt att bidra med förbättringsförslag på hur man med befintliga resurser kan möjliggöra en ökad kapacitet och därigenom uppnå förväntade måttal i form av ledtider för utförda undersökningar utifrån den medicinska prioriteringsordningen.

Studien har bidragit med en ökad förståelse för hur röntgenprocessen, både för bokningsgruppen och för röntgenenheten, på SkaS ser ut och vilka utmaningar som finns. De största utmaningarna har identifierats vara avsaknad av information gällande patienten, brister i registrering av start- och sluttid, avvikelser från den planerade undersökningstiden samt icke-värdeskapande tid för patienten. Ett åtgärdsförslag är att standardisera arbetet med registreringen av start- och sluttider för undersökningen. Korrekt registrerade tider för undersökning bidrar med möjligheten att identifiera och hantera avvikelser kopplat till undersökningarna samt bidrar med ett mer pålitligt underlag för revidering av nuvarande undersökningstider så att de bättre överensstämmer med verkligheten. Dessutom förväntas standardiseringen av registreringen och revideringen av undersökningstiderna möjliggöra en högre flödeseffektivitet genom att risken för icke-värdeskapande aktiviteter i form av väntan reduceras. Vidare möjliggör standardiseringen möjlighet till kontinuerliga förbättringar då avvikelser lättare kan uppdagas. Att undersökningstiderna stämmer bättre överens med verkligheten förväntas bidra till en minskad risk för förseningar eller outnyttjad kapacitet och därmed en bättre arbetsmiljö för personalen samt minskade kostnader till följd av mindre övertidsarbete respektive outnyttjade resurser.

Ytterligare ett förbättringsförslag är att öka effektiviteten i omställningarna genom att förlägga förberedelserna i ett separat rum. Genom att använda ett rum anslutandes till undersökningrummet för förberedelser av patienten kan tiden som patienten spenderar inne i undersökningsrummet minska. Då förberedelsen att sätta nål för intravenös kontrast är ett av de mest kritiska momenten som kan leda till att undersökningstiden tar längre tid än planerat minskar således risken för att den faktiska undersökningstiden avviker från den planerade. Dock finns det risk för att detta inte är möjligt att utföra med befintliga resurser då parallellisering av arbete kan innebära att ökade resurser krävs. Dessutom behöver det på sjukhuset vara möjligt att placera rummet för förberedelser i närheten av undersökningsrummet för att undvika långa transporter. En fördel med ett separat rum för förberedelser är å andra sidan att det möjliggör effektivare omställningar så att fler patienter kan undersökas inom den medicinska prioriteringen vilket bidrar till att minska den växande vårdkön. Med SkaS nuvarande utformning av undersökningsrum i åtanke anser vi dock att detta förslag är mindre realistiskt och kanske inte går att genomföra med hänsyn till planlösningen.

Vikten av att registrera och utföra mätningar korrekt är något som bedöms kan appliceras för samtliga vårdprocesser och för sjukvården i stort, även om de inte besitter liknande förutsättningar som beskrivs i studien. Att öka en vårdprocess effektivitet genom att förlägga aktiviteter kopplat till yttre omställningstid i ett separat rum bedöms dock inte kunna

generaliseras för samtliga vårdprocesser då patientsäkerheten måste komma i första hand och risken för en vårdrelaterad skada ska inte uppstå till följd av denna åtgärd. Dessutom måste arbetet med att minimera omställningstiden ske i anslutning till rummet där undersökningen eller operationen senare ska utföras för att inte ge upphov till onödiga transporter.

Vi tror att våra föreslagna förbättringar kan genomföras med betydligt mindre resurser än de alternativa metoderna som kan användas för att öka kapaciteten. Att investera i ytterligare ett undersökningsrum är kostsamt i och med att en DT-maskin kan kosta uppåt 14 miljoner kronor. Dessutom krävs i detta fall även mer personal som bidrar till en ökad kostnad. Att investera i det alternativ som omfattar att skicka vidare patienter till privata sjukhus är även det kostsamt. Skulle SkaS skicka vidare det antal patienter (550 stycken) som de prognostiserat behöva göra för att öka kapaciteten skulle detta kosta sjukhuset ungefär 1,1 miljoner kronor per månad. De förslag vårt arbete presenterar, att införa standardiserat arbetssätt samt ett rum för förberedelser, bedöms vara betydligt mindre kostsamt än flera av de alternativ som finns för att öka kapaciteten.

Sammanfattningsvis finns det stor förbättringspotential i den nuvarande röntgenprocessen, både för bokningsgruppen och röntgenenheten. Det främsta förbättringsförslaget bedöms vara att för röntgenenheten att standardisera registreringen av start- och sluttid för undersökningarna. Därefter finns potential i att effektivisera båda avdelningarnas arbete i syfte att nå förväntade måttal i form av att fler patienter kan undersökas inom den medicinska prioriteringsordningen.

7.1 Framtida studier

Under studiens gång identifierades ett flertal områden av intresse för framtida studier. Först och främst hade det varit intressant att undersöka effekten av denna studies förbättringsförslag och hur mycket undersökningstiderna behöver justeras för att spegla verkligheten samt i vilken utsträckning standardisering av registreringsarbetet bidrar till att bättre hålla den medicinska prioriteringsordningen.

Vidare hade det även varit intressant att studera korrekt registrerad data och analysera huruvida det är möjligt att utforma undersökningstider som är mer specifika för patientens förutsättningar eller inte. Även i denna studie hade det varit intressant att undersöka effekten detta kan tänkas ha på att hålla den medicinska prioriteringsordningen och reduceringen av patientkön.

Något som noterades under studiens gång var hur återkommande utmaningar i bokningsgruppens arbete även påverkade röntgenenhetens arbete främst i anslutning till remissen och yttre faktorer. Därav hade det varit intressant att undersöka samspelet mellan remittenten, bokningsgruppen och röntgenenheten och förse SkaS samt andra berörda aktörer med åtgärder på hur samspelet kan förbättras då avsaknad av information var ett återkommande moment som påverkade både bokningsgruppens och röntgenenhetens arbete. Ett förslag på vidare studier är exempelvis att undersöka hur högre krav på remittenten och uppföljning av att dessa krav kan påverka både bokningsgruppens möjligheter till att skicka vidare patienter till

privata sjukhus. Även hur dessa krav påverkar i vilken utsträckning tiden som bokas för undersökning stämmer överens med patientens förutsättningar hade varit av intresse att studera.

REFERENSER

- Ahrne, G., & Svensson, P. (2015). *Handbok i kvalitativa metoder* (2. uppl.). Liber.
- Alvesson, M. (2011). *Intervjuer: genomförande, tolkning och reflexivitet*. Liber.
- Blomkvist, P., & Hallin, A. (2015). *Metod för teknologer: examensarbete enligt 4-fasmodellen*. Studentlitteratur.
- Bryman, A., & Bell, E. (2017). *Företagsekonomiska forskningsmetoder* (3. uppl.). Liber.
- Fügener, A., Schiffels, S., & Kolisch, R. (2017). Overutilization and underutilization of operating rooms - insights from behavioral health care operations management. *Health Care Management Science*, 20(1), 115-128. DOI: 10.1007/s10729-015-9343-1
- Graban, M. (2012). *Lean Hospitals – Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement* (2. uppl.). Taylor & Francis Group.
- Health Consumer Powerhouse. (2019). *Euro Health Consumer Index 2018*.
<https://healthpowerhouse.com/media/EHCI-2018/EHCI-2018-report.pdf>
- Henry, J.R. (2013). *Achieving Lean Changeover: Putting SMED to Work*. Productivity Press.
- Holweg, M., Davies, J., de Meyer, A., Lawson, B., & Schmenner, R.W. (2018). *Process Theory: The Principles of Operations Management*. Oxford University Press.
- Johannessen, A., Tuft, P.A., & Christoffersen, L. (2020). *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod* (2. uppl.). Liber.
- Karstoft, J., & Tarp, L. (2011). Is Lean Management implementable in a department of radiology?. *Insights Into Imaging*, 2(3), 267–273. DOI: 10.1007/s13244-010-0044-5
- Liker, J.K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Liker, J.K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. McGraw Hill. DOI: 10.1036/0071448934
- McIntosh, R., Owen, G., Culley, S., & Mileham, T. (2007). Changeover Improvement: Reinterpreting Shingo's "SMED" Methodology. *IEEE Transactions on Engineering Management, Engineering Management*, 54(1), 98–111. DOI: 10.1109/TEM.2006.889070

Modig, N., & Åhlström, P. (2015). *Detta är Lean: lösningen på effektivitetsparadoxen*. Rheologica Publishing.

Nandwana, S.B., Walls, G., & Reich, S. (2021). Learning From Experience: “Minimizing Patient Delays in Radiology: Optimizing On-Time Starts for CT Procedures”. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 50(1), 11-15. DOI: 10.1067/j.cpradiol.2020.07.001

Rosenbäck, R. (2017). *Produktionsstyrning i sjukvården*. Studentlitteratur AB.

SCB. (2021). *Folkmängd efter inrikes/utrikes född, ålder och kön. År 2021 - 2120*. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_BE_BE0401_BE0401A/BefolkprognRevNb/

SCB. (2022). *Efter 60 - En beskrivning av äldre i Sverige, Demografiska rapporter*. https://www.scb.se/contentassets/c4ac9fb5ad10451aab0885b7160de9b0/be0701_2022a01_br_be51br2202.pdf

Seekpng. (u.å). *Kingmans equation* [grafisk illustration]. https://www.seekpng.com/idown/u2w7w7y3o0e6t4t4_kingmans-equation-vut-equation-kingmans-equation/

Verbano, C., & Crema, M. (2019). *Applying lean management to reduce radiology turnaround times for emergency department*. DOI:10.1002/hpm.2884

Västra Götalandsregionen. (2021). *Medicinsk prioritering av radiologisk undersökning*. <https://hittadokument.vgregion.se/skas>

Västra Götalandsregionen. (2022). *SkaS-guiden 2.0. Praktiska råd för kvalitetsdriven verksamhetsutveckling*.

Åhlin, P., Almström, P., & Wänström, C. (2021). When patients get stuck: A systematic literature review on throughput barriers in hospital-wide patient processes. *Health Policy*, 126(2), 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.12.002>.

BILAGA 1 – Bokningsgruppens kodpapper

Bokningar av datortomografiundersökningar 2021-01-19

När det står ett T eller ett D vid undersökningskoden ska 5 min läggas på undersökningstiden + kontrastkallelse

Vid tolk ska 5min läggas på på undersökningstiden

Krea ska finnas på alla över 65 år / diabetes patienter / Känd malign sjukdom som är under behandling och/eller uppföljning/inneliggande och vid alla som det står vid koderna.

Vid tolk ska 5min läggas på på undersökningstiden

Nytt krea ska finnas om patienten gjort dt med kontrast efter provet.

Vid prioritet SVF ska kreat vara max två veckor gammalt. OBS krea på alla SVF-pat med kontrast oavsett ålder.

Barn under 15 år bokas på SDT1 eller SDT2 i Skövde. I Lidköping LDT1 eller LDT2.

Undersökning		Pok	Kallelse	Skövde	Lidköp	Nivå2	iv+k
806S	DT sinus		1	15	15	5	0
806L	DT sinus, lågdos		1	15	15	5	0
808L	DT skalle, ansikte 3D plastikkirurgi		1	15	15	5	0
809A	DT ansikte		1	15	15	5	0
809B	DT ansikte med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
810A	DT hjärna		1	15	15	5	0
810B	DT hjärna med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
810AB	DT hjärna utan och med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
810C	DT hjärna angio med kontrast		2	20	20	10	Ja
810AC	Dt hjärna utan kontrast och angio med kontrast		2	20	20	10	Ja
810D	DT hjärna angio med kontrast		2	20	20	10	Ja
810AD	DT hjärna utan kontrast och angio med kontrast		2	20	20	10	Ja
810H	DT hjärna		1	15	15	5	0
812A	DT orbita		1	15	15	5	0
812B	DT orbita med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
812AB	DT orbita utan och med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
812D	DT hjärna utan och med iv kontrast, DT orbita med iv kontrast		2	20	20	10	Ja
814D	DT hjärna utan och med iv kontrast, DT sella turcica med iv kontrast		2	20	20	10	Ja
816A	DT temporalben, öra		1	20	30	5	0
816AB	DT temporalben, öra utan och med iv kontrast		2	20	30	10	Ja
817A	DT käkleder bokas endast på SDT3 (805A)		1	15	15	5	0
818A	DT hals		1	15	15	5	0
818B	DT hals med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
818C	DT hals, angio med kontrast		2	20	20	10	Ja
820A	DT halsrygg		1	15	15	5	0
820L	DT halsrygg		1	15	15	5	0
822A	DT brösttrygg		1	15	15	5	0
822D	DT brösttrygg		1	15	15	5	0
822L	DT brösttrygg		1	15	15	5	0
824A	DT ländrygg		1	15	15	5	0
824D	DT ländrygg		1	15	20	5	0
824L	DT ländrygg		1	15	15	5	0
828A	DT sakroiliakaleder		1	15	15	5	0
830A	DT thorax		1	15	15	5	0
830B	DT thorax med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
830L	DT thorax, lågdos		1	15	15	5	0
830E	DT thorax med iv kontrast, peroral kontrast i esofagus eller sond		2	20	20	5	Ja
830X	DT thorax, biopsi alltid i samråd med sköterska specialtider Kallas av lungmottagningen tfn 32552 , Blödningsprover.		10	60	60		0
831C	Dt hjärta med iv kontrast, EKG-triggat kallas i samråd med ssk. Vissa kallas 2 timmar innan us	(2 tim)	2(13)	40			Ja

832A	DT lungor, HRCT		1	15	20	5	0
833C	Dt hjärta med iv kontrast, EKG-triggat, Dt aorta med iv kontrast.(i samråd med ssk)		2	40			Ja
838C	DT lungartär, angio med kontrast		2	20	20	5	Ja
839A	DT aorta hela		1	15	15	5	0
839C	DT aorta hela med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
839AC	DT aorta hela utan och med iv kontrast		2	20	20	5	Ja
839APC	DT aorta hela utan och med iv kontrast, DT lungartär, angio med kontrast		2	20	20	5	Ja
840A	DT buk (DT buk med peroral kontrast)	0 (2tim	1(7)	15	15	5	0
840B	DT buk med iv och peroral kontrast	2tim	3,4	20	20	5	ja
840CV	DT buk med iv kontrast, flerfas		2	20	20	5	ja
840G	DT buk utan och med iv kontrast, flerfas		2	20	20	5	ja
840H	DT buk med provokation		1	15	15	5	0
840L	DT buköversikt		1	15	15	5	0
840O	DT buk med iv kontrast		2	20	20	5	ja
840P	DT buk med intraperitoneal kontrast (via njurmed)		1	15	15	5	0
840V	DT buk med iv kontrast		2	20	20	10	ja
841A	DT buk övre delen	30min	?	15	20	5	0
841B	DT buk övre delen med iv kontrast	30min	12	20	20	5	ja
841D	DT buk övre delen utan och med iv kontrast, flerfas (Krea)	30 min	12	20	20	5	ja
841E	DT buk övre delen utan och med iv kontrast, flerfas (krea)	30min	12	20	20	5	ja
841F	DT buk utan och med iv kontrast, flerfas (krea)	2tim	11	20	20	5	ja
848K	DT kolon utan och med iv kontrast(endast på kolontider)		9	40	45		ja
849R	DT sigmoideum och rektum utan och med rektal kontrast <small>Bokas i samråd med lab,kateter ska sättas på kir mottagningen tfn 31713</small>		1	30	30	10	0
852A	DT njurar och urinvägar, urinvägsöversikt		1	15	15	5	0
852BU	DT njuraroch urinvägar med iv kontrast, flerfas (krea)		2	40	40	5	ja
852C	DT njurar och urinvägar, angio med kontrast (krea)		2	20	20	10	ja
852D	DT njurar och urinvägar utan och med iv kontrast, flerfas (krea)		2	20	20	10	ja
852T	DT njurar och urinvägar utan och med iv kontrast, flerfas (krea)		2	25	25	5	ja
852U	DT urografi utan och med iv kontrast (Krea)		2	25	25	5	ja
853A	DT binjurar		1	15	15	5	0
853AB	DT binjurar utan och med iv kontrast		2	20	20	5	ja
854P	DT bäckenmätning		1	15	15	5	0
855A	DT buk nedre delen med peroral kontrast	2tim	7	15	15	5	0
855B	DT buk nedre delen med iv och peroral kontrast	2tim	3(4)	20	20	5	ja
860A	DT skelett		1	15	15	5	0
860AB	DT skelett utan och med iv kontrast		2	20	20	5	ja
860B	DT skelett med iv kontrast		2	20	20	5	ja
873C	DT övre extremitet, angio med kontrast		2	30	30	5	ja
874A	DT nedre extremitet, vinkel- och eller rotationsbestämning		1	15	15	5	0
874	DT nedre extremitet, mätning av längd eller avstånd		1	15	15	5	0
875C	DT bäcken ben, angio med kontrast (krea)		2	20	20	5	ja
890B	DT thorax med iv kontrast, DT buk med iv och peroral kontrast	2tim	3(4)	20	20	5	ja
890O	DT thorax med iv kontrast, DT buk med iv		2	20	20	5	ja
891M	DT helkropp myelomskelett		1	20	20	5	0
892B	DT hals med iv kontrast,DT thorax med iv kontrast		2	20	20	5	ja
893B	DT thorax med kontrast, övre buk med kontrast		2	20	20	5	ja
894D	DT thorax med iv kontrast, DT buk med iv kontrast, flerfas	2tim	3(4)	20	20	5	ja
895B	DT hals med iv kontrast,DT thorax med iv kontrast, DT buk med iv och peroral kontrast	2tim	3(4)	20	20	5	ja

Kallelse

- 1 Utan kontrast
- 2 Med iv kontrast
- 3 Med iv kontrast, med per oral kontrast 2 tim, fasta
- 4 Med iv kontrast, med per oral kontrast 2 tim, fasta, dricka på avdelningen
- 5 Utan iv kontrast, med per oral kontrast 2 tim, fasta, dricka på avdelningen
- 6 Med iv kontrast, med per oral kontrast 0,5 tim, fasta, dricka på avdelningen
- 7 Utan iv kontrast, med per oral kontrast 2 tim, fasta
- 8 Utan iv kontrast, med per oral kontrast 0,5 tim, fasta, dricka på avdelningen
- 9 Kolon
- 10 Punktion
- 11 Med iv kontrast, Vatten per oral 2tim
- 12 Med iv kontrast, Vatten per oral 0,5tim
- 13 Hjärta med kallelse 2 tim innan undersökning

L_DT SIL
Sblå_DT KSS blå
Sgul_DT KSS gul

Service i Skövde bokas alltid på SDT3 (vilket lab det än gäller)

Service i Lidköping bokas alltid på LDT2 (vilket lab det än gäller)

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2022
www.chalmers.se



CHALMERS