# Analys av patientflödet på operation 4 Mölndals sjukhus

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

Klara Gundahl Larsson
Alice Henderson-Young

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

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2024
www.chalmers.se

# Analys av patientflödet på operation 4 Mölndals sjukhus

Klara Gundahl Larsson
Alice Henderson-Young

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2024

**Analys av patientflödet på operation 4 Mölndals sjukhus**

Klara Gundahl Larsson
Alice Henderson-Young

© Klara Gundahl Larsson 2024
© Alice Henderson-Young, 2024

Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Omslag: Mölndals sjukhus, Göteborg
https://tommybyggare.se/entreerna-molndals-sjukhus-byggs-om/

Göteborg, Sverige 2024

# FÖRORD

Vi vill rikta ett stort tack till hela Operation 4 för deras varma välkomnande under studiens gång. Vi vill även tacka Fredrik Hansson för hans ovärderliga hjälp med kontakter och guidning inom sjukvårdens värld.

Ett särskilt stort tack går till Philip Åhlin, vars engagemang och vägledning har varit enastående. Hans tips och ovärderliga kunskap inom både forskning och sjukvård har bidragit stort till arbetets framgång.

Göteborg, Sverige 2024
Analys av patientflödet på operation 4 Mölndals sjukhus

Klara Gundahl Larsson
Alice Henderson-Young

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Idag finns långa patientköer inom vården och problem uppstår med flöden och effektivitet. Över 40% av patienterna i Sverige väntar på operation eller åtgärd längre än vårdgarantin i dagsläget. Arbetet utfördes på Operation 4 som är en handkirurgisk operationsavdelning på Mölndals sjukhus, tillhörande Sahlgrenska Universitetssjukhus. Avdelningen upplever problem gällande patientflödet in och ut från operationssal. De har problem med att starta dagens första operation i enlighet med planerat schema och det skapas ytterligare förseningar under dagen.

Syftet med studien var att studera patientflödet utanför operationssal på Operation 4 och identifiera flaskhalsar och hinder för ett effektivt flöde samt lösningar på dessa. Data insamlades huvudsakligen genom kvalitativa metoder så som intervjuer med personal på avdelning samt observationer. Även statistik togs fram och sammanställdes. Utifrån detta identifierades problemområden samt potentiella lösningar till dessa som tematiserad och sammanställdes. Identifierade problemområden utgörs av *Inkonsekvent schemaläggning av operationer, personal inte på plats på Operation 4 under morgonen, sidomarkering på patienter uteblir, rutin kring utskrivning av patient följs ej, patient ej förberedd, pre/postop delar ett för litet utrymme, kommunikation mellan roller och avdelningar är bristande* samt *tidskonsekvenser.* Vidare sammanställdes potentiella lösningar till *införa veckovist schema, Standardiserat arbetssätt för sidomarkering av patient, standardiserat arbetssätt för utskrivning av patient, separat avdelning pre/postop, standardiserat arbetssätt för operationsanmälan, skapa samspelta roller, förändring schemaläggning och planering* samt *utökad påminnelse av förberedelser för patient.* Därefter analyserades och diskuterades relevans och potentiella effekter av de föreslagna åtgärderna.

**Nyckelord**: Lean, Sjukvård, Patientflöde, Sahlgrenska

ABSTRACT

Today, there are long patient queues in healthcare, and there is a significant issue regarding flows and efficiency. Currently, over 40% of patients in Sweden need to wait for surgery or treatment longer than the care guarantee. The work was conducted in Operation 4, a hand surgery operating department at Mölndal Hospital, affiliated with Sahlgrenska University Hospital. The department experiences issues concerning the flow of patients in and out of the operating room. They struggle to start the first operation of the day according to the planned schedule, leading to additional delays throughout the day.

The purpose of the study was to examine the patient flow outside the operating room in Operation 4 and identify bottlenecks and obstacles to an efficient flow, as well as solutions to these issues. Data was mainly collected through qualitative methods such as interviews with department staff and observations. Relevant statistics was also selected and compiled. Based on this, problem areas and potential solutions were identified, themed, and compiled. The identified problem areas consist of *inconsistent scheduling of operations, staff absence at Operation 4 in the morning, lack of patient marking, non-adherence to patient discharge routines, unprepared patients, insufficient space for pre/post-op areas, inadequate communication between roles and departments*, and *time consequences*. Furthermore, potential solutions were compiled, including *establish weekly scheduling, standardized patient marking procedures, standardized patient discharge procedures, separate pre/post-op departments, standardized operation notification procedures, fostering cohesive roles, changes in scheduling and planning*, and *enhanced patient preparation reminders*. Subsequently, the relevance and potential effects of the proposed measures were analyzed and discussed.

**Keywords**: Lean, Healthcare, Patient Flow, Sahlgrenska

## Ordlista och förkortningar

Blockad: Lokal anestesiologisk bedövning
Pilning: Sidomarkering på hand som ska opereras
Preop: Avdelning där personal tar emot och förbereder patienter inför operation
Postop: Avdelning där personal stabiliserar kroppen efter operationen, tex ge vätska, minska smärta, illamående, mobilisera och ge trygghet
Knivtid: Från att kirurg börjar skära tills sista stygn är satt
Anestesistart: Anestesiinduktion påbörjas eller lokalbedövning injiceras
Elektiv operation: Planerad operation, ej akut.

PPA: Personal och plats ansvarig

# Innehållsförteckning


*Ordlista och förkortningar* ..... *4*

*1. Inledning* ..... *8*

**1.1 Bakgrund** ..... **8**

*1.1.1 Sahlgrenska* ..... *8*

*1.1.2 Operation 4* ..... *8*

*1.1.3 Patientflödet på Operation 4* ..... *9*

**1.2 Syfte** ..... **10**

**1.3 Avgränsningar** ..... **10**

**1.4 Precisering av frågeställningen** ..... **10**

*2. Teoretisk referensram* ..... *11*

**2.1 Processer** ..... **11**

**2.2 Variation – kvalitet, kvantitet och tid** ..... **12**

**2.3 Sand Cone Model** ..... **13**

**2.4 Flaskhalsar** ..... **13**

**2.5 Lean** ..... **14**

*2.5.1 Slöserier* ..... *14*

*2.5.2 SMED* ..... *14*

*2.5.3 Standardiserat arbetssätt* ..... *15*

**2.6 Kommunikation** ..... **15**

**2.7 Motivation** ..... **15**

**2.8 Sjukvården** ..... **16**

*2.8.1 Patientflödet* ..... *16*

*2.8.2 Arbetsuppgifter och arbetsprocesser* ..... *16*

*2.8.3 Variation i vården* ..... *16*

*2.8.4 Variation i mätning och registrering* ..... *17*

*2.8.5 Lean Healthcare* ..... *17*

*2.8.6 Flödeseffektivitet respektive resurseffektivitet* ..... *17*

*3. Metod* ..... *18*

**3.1 Deltagande observationer** ..... **18**

**3.2 Korta samtal** ..... **19**

**3.3 Intervjuer** ..... **19**

**3.4 Litteratur** ..... **20**

**3.5 Statistik** ..... **20**

**3.6 Tillvägagångssätt** ..... **21**

**3.7 Forskningskvalitet** ..... **21**

*3.7.1 Bias* ..... *21*

*3.7.2 Generaliserbarhet* ..... *22*

*3.7.3 Metodkritik* ..... *22*

*4. Resultat* ..... *23*

**4.1 Identifierade problemområden** ..... **23**

*4.1.1 Inkonsekvent schemaläggning av operationer* ..... *23*

*4.1.2 Personal inte på plats Operation 4 under morgonen* ..... *25*

*4.1.3 Sidomarkering på patienter uteblir* ..... *26*
*4.1.4 Rutinen kring utskrivning av patient följs inte* ..... *26*
*4.1.5 Patient ej förberedd* ..... *27*
*4.1.6 Pre/postop delar ett för litet utrymme* ..... *27*
*4.1.7 Kommunikation mellan roller och avdelningar är bristande* ..... *27*
*4.1.8 Tidskonsekvenser* ..... *27*

**4.2 Identifierade lösningar** ..... **29**
*4.2.1 Införa veckovist schema* ..... *29*
*4.2.2 Standardiserat arbetssätt för sidomarkering av patient* ..... *29*
*4.2.3 Standardiserat arbetssätt för utskrivning av patient* ..... *29*
*4.2.4 Separat avdelning för pre/postop* ..... *30*
*4.2.5 Standardiserat arbetssätt för operationsanmälan* ..... *30*
*4.2.6 Skapa samspelta roller* ..... *30*
*4.2.7 Förändring schemaläggning och planering* ..... *31*
*4.2.8 Utökad påminnelse av förberedelser till patient* ..... *31*

***5 Analys*** ..... ***32***

**5.1 Standardiserat arbetssätt** ..... **32**

**5.2 Samspelta roller** ..... **32**

**5.3 Veckovist schema** ..... **32**

**5.4 Påminnelse patient** ..... **33**

**5.5 Separat pre/postop** ..... **33**

**5.6 Flaskhalsar** ..... **34**

**5.7 Schemaläggning förändring** ..... **34**

**5.8 Prioriteringsordning** ..... **34**

**5.9 Att följa rutiner** ..... **34**

**5.10 Attityder och inställning** ..... **34**

***6 Diskussion*** ..... ***36***

**6.1 Tidigare studier** ..... **36**

**6.2 Jämförelse med industrin** ..... **36**

**6.3 Standardiserat arbetssätt** ..... **36**

**6.4 Resurs- och flödeseffektivitet** ..... **37**

**6.5 Hållbarhet** ..... **37**

**6.6 Etik** ..... **37**

**6.7 Svar på frågeställningar** ..... **38**

***7 Slutsats*** ..... ***39***

**7.1 Vidare forskning** ..... **39**

***Litteraturförteckning*** ..... ***40***

***Bilagor*** ..... ***42***

**Bilaga 1: Intervjuprotokoll** ..... **42**

**Bilaga 2: Orsaker till strykning/avbokning av elektiva operationer 2023** ..... **43**

# 1. Inledning

I detta avsnitt presenteras inledning till examensarbetet på Sahlgrenska Universitetssjukhuset. En bakgrund till arbetet presenteras, syfte, avgränsningar samt precisering av frågeställningar.

## 1.1 Bakgrund

Under bakgrund presenteras nödvändig information som krävs för att följa studien.

### 1.1.1 Sahlgrenska

Sahlgrenska sjukhus grundades år 1782 och slogs ihop med Mölndal samt Östra sjukhus år 1997 och bildade då Sahlgrenska universitetssjukhus. Varje år tas det emot 350 000 patienter på sjukhuset. Det är Sveriges största samt ett av de större universitetssjukhusen inom Europa. Högspecialiserad vård utförs inom 21 områden samt ledande forskning inom flera områden (Sahlgrenska, 2023).

Tiden som anger hur länge en patient som längst ska vänta på att få vård kallas för vårdgarantin (1177, 2023). Behandlingsform, exempelvis operation, ska ges till patienten inom 90 dagar från det att behandling har bestämts mellan vårdpersonal och patient. Andelen som väntade längre än 90 dagar på operation eller åtgärd i Sveriges samtliga regioner år 2023 var 40,6%, motsvarande mer än 700 000 patienter. Inom Västra Götalandsregionen var det 41,9% som väntade längre än 90 dagar vilket motsvarar närmare 150 000 patienter (SKR, 2023).

Sahlgrenska universitetssjukhus har under ett flertal år haft problem med långa kötider för patienter på grund av att kapaciteten inte räcker till för att möta efterfrågan. Bidragande faktorer till detta är långa omställningstider mellan operationer och ineffektiva flöden. Följderna innebär att patienter tvingas skickas vidare till andra sjukhus vilket är en resurskrävande process (Observation A1, 2024).

### 1.1.2 Operation 4

Operation 4 på Mölndals sjukhus, tillhörande Sahlgrenska, utför handkirurgiska ingrepp på barn samt vuxna (Sahlgrenska, 2023). Ingreppen utgörs av både planerade och akuta fall av patienter från hela Västra Götaland. Vid högspecialiserade ingrepp kan det gälla för patienter från hela Sverige. Vården är mestadels poliklinisk, vilket innebär att patienten skrivs ut samma dag. Men en mindre andel patienter blir även inlagda (Sahlgrenska, 2023).

Operation 4 tillhör An-Op-Iva organisationen. Där ingår sjuksköterskor, undersköterskor, operationssköterskor, narkossköterskor samt narkosläkare**.** Dessa anställda rapporterar till sektionsledare och sedan vidare till vårdenhetschef. Koordinatorer och kirurger ingår under verksamhetsområde Handkirurgi, som är en annan organisation med tillhörande chefer.

Operation 4 består av 3 operationssalar, sal 41, 42 och 43. Sal 41 och 42 används främst till planerade operationer och sal 43 är till för de akuta fall som kommer in. Beroende på mängd akuta respektive planerade fall på en daglig basis frångås detta stundtals. Därtill finns även en sal med platser för preop respektive postop, vilket innebär förberedande och konsultation

innan operation respektive vård och utskrivning efter operation. Under varje arbetsdag befinner sig en sjuksköterska eller undersköterska på så kallade *Bryggan*, där de innehar rollen som Personal och Plats ansvarig (PPA). Det är den del av avdelningen där kortare möten tar plats samt där dagens operation och arbetsschema finns. Den arbetstagare som har denna position är ansvarig för att justera och göra eventuella förändringar i schemat med avseende på det akuta inkommande flödet, samt kunna informera och svara på kollegors frågor om dagen.

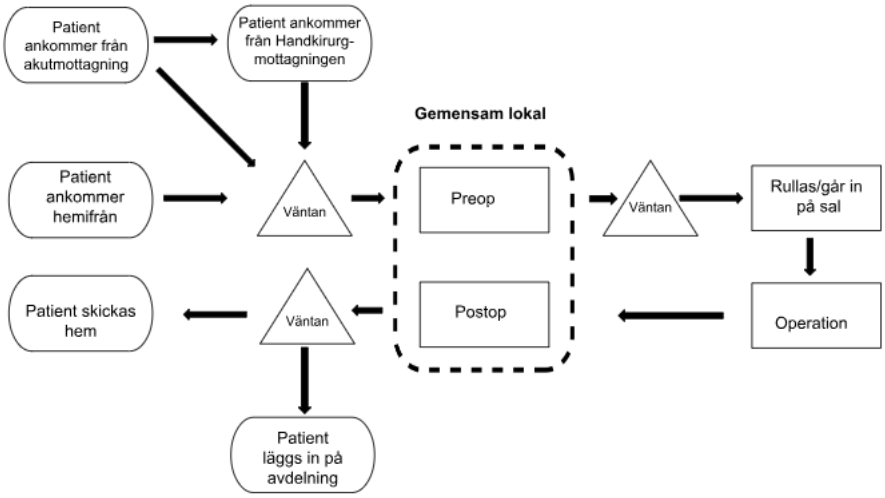
Operation 4 har i nuläget genomgått flera arbeten inom flödeseffektivisering och lyckats uppnå ett väl fungerande flöde i jämförelse med hur det ser ut på majoriteten av de övriga avdelningarna på Sahlgrenska, enligt vårdenhetschefen för avdelningen. Tidigare arbeten med effektivisering har främst fokuserats inne på sal. I nuläget har Operation 4 fortfarande problem med att komma i gång med dagens första operationer i tid på grund av störningar i flödet, vilket skapar förseningar under resterande del av dagen. Detta kan leda till att operationer får strykas och patienter återigen hamnar i väntelistan för en ny operationstid. Detta problem vill Operation 4 ha assistans med och studien kommer därför att fokusera på flödet in och ut från operationssal för att kunna effektivisera och motverka att patienter behöver strykas.

### 1.1.3 Patientflödet på Operation 4

Det finns 3 flöden in till Operation 4. De elektiva patienterna kommer direkt hemifrån till väntrummet vid avdelningen. Resterande fall är akuta och kommer därav direkt från en akutmottagning, antingen Mölndals akut eller annan akutmottagning i Västra Götaland. De fall som är extremt brådskande, kommer direkt till Operation 4. Resterande fall skickas först till Handkirurgimottagningen nedanför Operation 4 för bedömning.

Läkare eller sjuksköterska kallar in patienten från väntrummet där de sedan pratar igenom ingreppet, patientens mående och förberedelser. Patienten läggs in på preop och förbereds inför ingreppet. Detta inkluderar ombyte, eventuell blockadläggning, sidomarkering (pil ritas på hand som ska opereras), toalettbesök och nålsättning.

Beroende på patients mående och tillstånd så rullas alternativt går patienten in till operationssal. Efter genomförd operation så rullas patienten tillbaka till pre/postop för uppvakning om patienten varit sövd, och postoperativ vård. Efter konsultation med läkare kan patienten gå hem, alternativt läggas in på annan avdelning vid svårare fall.




**Figur 1:** *Flödesschema*

## 1.2 Syfte

Uppdraget är att identifiera processer inom patientflödet utanför operationssal som kan effektiviseras. Genom ett effektivare flöde kan väntetiden för patienter på avdelning förkortas, kapaciteten utnyttjas samt bespara resurser i form av tid och personal.

## 1.3 Avgränsningar

Arbetet kommer att utföras på Mölndals sjukhus inom handkirurgiavdelningen, operation 4. Flödet in till akutmottagningen på Mölndals sjukhus, där patienter sedan skickas upp till operation 4, kommer inte att studeras på grund av begräsning i arbetets omfång. Verksamhetsansvariga på operation 4 upplever ett fungerande flöde inne på operationssal då de tidigare arbetat med att effektivisera detta flöde. Därav kommer arbetet fokusera på flödet till och från operationssal.

Casemix, det vill säga de olika typer av operationer som utförs och hur dessa schemaläggs kommer inte att behandlas då det inte ryms i arbetets tidsram och omfång.

## 1.4 Precisering av frågeställningen

Frågeställningarna till detta arbete är uppdelat i att identifiera problemområden respektive framtagande av åtgärder, baserat på identifierade problemområden.

*Vilka är de största flaskhalsarna och hindren för att möjliggöra ett bättre patientflöde?*

*Vilka lösningar eller åtgärder kan förbättra flödet sett till existerande problem?*

# 2. Teoretisk referensram

I följande kapitel tas den teori upp som arbetet baseras på. Operation 4 upplever problem med tidsförseningar och störningar i flödet. Därför är det viktigt att studera processer, variationer i flödet samt flaskhalsar. För att kunna identifiera förbättringsåtgärder så är Lean produktion en relevant teori. Denna teoretiska referensram bygger på teoretisk litteratur samt vetenskapliga artiklar och rapporter. Teorierna beskrivs först generellt, och under avsnittet 2.8 så presenteras det hur teorierna kan appliceras specifikt på sjukvården.

## 2.1 Processer

En process är sekvensen av olika aktiviteter som förvandlar resurser till produkter och tjänster (Holweg et al., 2018). En process är sekvensen av procedurer och involverar händelser, tidsupptagning, utrymme, expertis eller andra tillgångar som leder eller har möjlighet till att leda till produktionen av någon slags tjänst eller produkt (Holweg et al., 2018). Processer har oftast ett syfte, vilket gör att de ska förse ett visst önskat resultat, men det kan också uppstå resultat som inte är önskat. Detta kan vara i form av utsläpp och slöserier. För att visa hur en simpel process kan se ut används processmodellen som demonstreras i figur 1.

**Figur 2:** *Processmodellen*

Processer existerar med huvudsyfte att generera önskat resultat, även om det inte är så enkelt på grund av de många konfigurationer som kan uppnå detta (Holweg et al., 2018). Utmaningen ligger i att hitta den optimala processdesignen som överensstämmer med externa krav (marknad) och operativa resurser.

För processens funktion krävs olika resurser som material, komponenter, arbetskraft, och även information som styr processdesign och resursomvandling (Holweg et al., 2018). Sammantaget är varje resurs lika viktig, och deras gemensamma existens är nödvändig för att processen ska fungera.

Konverteringsprocessen är den transformerande fasen inom företaget där material och komponenter övergår från lager till arbetsprocessens inventering och fortskrider genom varje steg tills det är färdigt (Holweg et al., 2018). Resultatet definieras utifrån användbarhet för kunden, vilket kan vara en annan tillverkare snarare än slutkonsument. Färdiga varor kan användas som insats för en annan företagsprocess eller konsumeras av slutanvändare (Holweg et al., 2018).

De faktiska produkterna eller tjänsterna som processen levererar, representerar dess inneboende syfte (Holweg et al., 2018). Inte alla resurser omvandlas nödvändigtvis till tjänster eller produkter. Kvaliteten på en process bedöms av dess förmåga att effektivt omvandla resurserna. Förluster, såsom defekter eller ineffektiv användning av råmaterial, kan uppstå vid uppstart eller produktion och leda till kassering eller slöseri (Holweg et al., 2018).

Högre produktivitet uppnås när en process kräver färre resurser för att producera önskat resultat.

## 2.2 Variation – kvalitet, kvantitet och tid

Variation avser den mätbara avvikelsen från förväntat resultat. Det utgör en statistisk beskrivning av sannolikheten för att ett resultat avviker från det genomsnittliga utfallet (Holweg et al., 2018). Variabilitet hänvisar i stället till de övre och nedre gränser inom vilka variation äger rum. Osäkerhet som begrepp syftar i stället på bristen på förtroende för att förvänta sig att en händelse eller förändring kommer att äga rum (Holweg et al., 2018).

Variation äger rum i alla processinstanser, uppgifter och resultat och begränsar därav varje process den påverkar (Holweg et al., 2018). Det finns två typer av variation som är viktiga att urskilja. Den variation som är slumpmässig och inte kan förutsägas respektive tilldelningsbar variation, som inte är slumpmässig utan orsakad av en eller flera identifierbara faktorer som är hanterbara (Holweg et al., 2018). Variation kan vidare förekomma i kvalitet, kvantitet och i tid.

Kvalitet av en produkt, antingen tillverkad produkt eller tjänsteprodukt, syftar på hur väl den färdiga produkten eller tjänsten motsvarar de satta specifikationerna (Holweg et al., 2018). Variation i kvalitet kan hanteras genom användning av kvalitetsverktyg som Pareto-diagram, kontrollblad och styrkort. Ett kostnadseffektivt alternativ är att arbeta naturligt förebyggande (Holweg et al., 2018). Misstagssäkring är det mest kostnadseffektiva sättet att uppnå hög kvalitet och kräver ofta implementering i produkten och processen. Exempel inkluderar en asymmetrisk design, visuella layouter för verktyg och material samt checklistor. Dessa verktyg ingår på många företag inom specifika kvalitetsförbättringsprogram (Holweg et al., 2018). Total Quality Management (TQM), Total Kvalitetsstyrning på svenska, är en affärsfilosofi som fokuserar på att förbättra kvaliteten i alla delar av en organisation (Holweg et al., 2018). Tanken är att engagera alla anställda i processen för att ständigt förbättra och möta kundernas behov. Även Six Sigma är en filosofi som fokuserar på kvalitetssäkring (Holweg et al., 2018). Six Sigma är däremot mer koncentrerad och strukturerad och implementeras ofta genom projekt för att förbättra en process.

Variation i kvantitet uppstår när det sker variationer i tid mellan två stationer i en process (Holweg et al., 2018). Då bildas antingen blockering eller svält. Blockering inträffar när den första arbetsstationen avslutas innan den andra. Svält uppstår när den andra arbetsstationen avslutar sitt arbete innan den första. Det är viktigare att processen är regelbunden i tid än regelbunden i den producerade kvantiteten. Detta då det är enklare att justera kvantiteten genom att köra processen något längre eller kortare för att uppnå önskat utfall (Holweg et al., 2018). Variationer i tid och kvantitet påverkar såväl verksamhetens efterfråge- som tillgänglighetssida. Utformning av produktionslayout påverkar hur väl variation i kvantitet och tid kan hanteras.

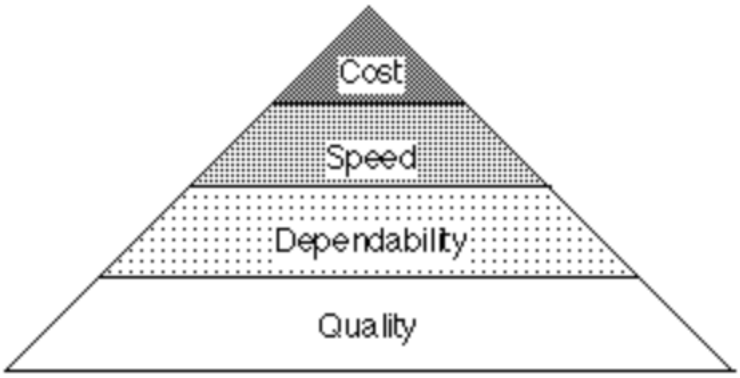
Denna typ av variation kan hanteras genom bufferts som kan skapas på tre olika sätt (Holweg et al., 2018). Först och främst genom att hålla lager. Lagerbuffertar mellan arbetsstationer kan minska effekterna av blockering och svält. Ju större buffert desto större kapacitet och minskad blockering och svält. Därtill kan bufferts skapas genom kapacitet när extra resurser blir tillhandahållna. Med tillräcklig kapacitet på rätt plats i processen kan överdrivna lagernivåer undvikas. Även tid kan användas som buffert. Använda "överskott" i kundens förfallodatum för att dra fram eller skjuta upp beställningar beroende på efterfrågan (Holweg et al., 2018).

Variation i tid och kvantitet är mer påtaglig inom tjänsteproduktion och gör även mer skada här (Holweg et al., 2018). Detta då det inom tjänsteproduktionen är svårare att lagerhålla produkter jämfört med inom tillverkning. För att hantera detta kan fokus i stället läggas på att hantera kunden genom exempelvis säsongsprissättning och reservationssystem.

Genomloppstiden är den tid det tar för en produkt att ta sig igenom ett processflöde (Holweg et al., 2018). Genomloppshastigheten är ett mått som beskriver vilken hastighet man producerar färdiga produkter på. Genomloppstid, genomloppshastighet samt produkter i arbete står alla i relation till varandra och kan beskrivas med Little's Law, som menar att mängden produkter i arbete bestäms av produkten av genomloppstiden och genomloppshastigheten (Holweg et al., 2018). För att använda Little's Law krävs att processen är stabil.

## 2.3 Sand Cone Model

Sandkons modellen visar hur kvalitet ligger till grund för pålitlighet i produktionssystemet, som sedan hastighet och följaktligen kostnadseffektivitet bygger på. Teorin menar att för att uppnå kostnadseffektivitet måste först och främst ett arbete ske gällande kvalitet. Ett system kan ej uppnå en hög pålitlighet om inte en god kvalitet ligger till grund (Ferdows & De Meyer, 1990).




**Figur 3:** *Sand Cone Modell*

## 2.4 Flaskhalsar

En flaskhals bildas när en process i flödet kraftigt begränsar kapaciteten eller prestandan av flödet (Holweg et al., 2018). Flaskhalsar bestämmer den maximala genomströmningen som teoretiskt kan åstadkommas i ett system. Genom att identifiera flaskhalsar och eliminera dessa kan den totala genomloppstiden reduceras (Holweg et al, 2018).

Det finns olika typer av flaskhalsar. En flaskhals kan uppkomma en enskild gång på grund av exempelvis maskinfel och sjukfrånvaro av personal (Holweg et al., 2018). Denna typ av flaskhals kan ofta vara lätta att se orsaken till och kan därigenom återställas och det kan arbetas förebyggande med exempelvis underhållsarbete. Däremot är flaskhalsar som återkommer mer problematiska (Holweg et al., 2018). Det finns två olika typer av dessa återkommande flaskhalsar:

1. *Stationära flaskhalsar* som inte förflyttar sig och existerar oavsett hur produktionsschemat ser ut

2. *Dynamiska flaskhalsar* som förflyttar sig över tid beroende på produktionsschemat eller variationen på efterfrågan.

De stationära flaskhalsarna är lättast att identifiera av dessa två och kan hanteras genom att addera eller flytta om utrustning (Holweg et al., 2018). De kan även bero på exempelvis kontinuerlig personalbrist eller otillräcklig kompetens. Dessa typer av flaskhalsar måste noga observeras då förlust i produktion från dessa leder till förluster i systemet som helhet. De dynamiska flaskhalsarna kan vara svårare att upptäcka då de rör sig igenom systemet (Holweg et al., 2018). Anledningar till dess uppkomst kan bero på ihålliga kvalitetsproblem men oftast finns grundorsaken i plannerings-schemat över produktmixen som ska produceras i systemet (Holweg et al., 2018). Då vissa produktmixer kan kräva specifik utrustning eller bidrar till högre tryck på specifika delar av systemet, kan dessa flaskhalsar uppkomma. Genom ändringar i produktionsschemat försvinner nödvändigtvis inte flaskhalsen utan kan återkomma i andra delar av systemet (Holweg et al., 2018). För att hantera dynamiska flaskhalsar krävs noggrann analys av efterfrågan för att se vilket utrymme som finns att planera produktmixen efter.

## 2.5 Lean

Lean filosofin har sitt ursprung i utvecklingen av Toyotas produktionssystem. Lean produktion syftar på att maximera kvalitet för billigast möjliga pris, med korta ledtider (Holweg et al., 2018). Fokus på flödeseffektivitet, korta ledtider och att minska icke värdeskapande aktiviteter. Centrala tankesätt att arbeta med ständig utveckling och ständiga förbättringar (Liker, 2004).

### 2.5.1 Slöserier

Det finns två sätt att öka produktiviteten på i en process. Det kan göras genom att minska variation och/eller minska den totala genomloppstiden. Detta kan göras genom att exempelvis reducera slöserier i flödet (Holweg et al., 2018). Slöserier är de icke värdeskapande aktiviteterna i ett flöde (Liker, 2004). Genom att reducera dessa kan man uppnå högre flödeseffektivitet i systemet då den värdeskapande tiden ökar i relation till den totala genomloppstiden. Liker menar att det finns 8 typer av slöseri. Den första är *väntan* i system. Därefter *överproduktion*, *lager* med överskott av material eller varor, *omarbete* pågrund av felaktigheter i arbete eller produkt och *outnyttjad kreativitet.* Det sistnämnde syftar till att inte utnyttja talang hos arbetare som leder till förlorade förbättringar eller innovationer. Därtill är *överarbete* en slöseri när arbete över det som krävs görs. De två sista slöserierna utgörs av *onödiga rörelser* och *transporter* och kan gälla såväl människor som material (Liker, 2004).

### 2.5.2 SMED

Ställtid innebär en serie aktiviteter som syftar till att förbereda ett system för att tillverka en produkt (da Silva et al, 2019). Dessa aktiviteter kan kategoriseras som antingen yttre, vilka kan utföras medan systemet är i drift, eller inre, vilka kräver att systemet är avstängt. Omställningstiden representerar den tidsperiod då systemet förbereds mellan produktionen av den senaste produkten och tillverkningen av den första produkten i nästa process (da Silva et al, 2019). Den teknik som kallas Single-Minute Exchange of Die (SMED) strävar efter att minimera den tid det tar att byta från produktionen av en produkt till en annan. Sett från

operation 4 blir detta den tid det tar att ställa om från att operera en patient till att påbörja nästa operation på ny patient (da Silva et al, 2019).

### 2.5.3 Standardiserat arbetssätt

Standardiserat arbetssätt innebär att det finns ett bestämt, nedskrivet arbetssätt som ses som den bästa metoden att utföra arbetsuppgiften på (Liker, 2004). Denna information ska vara tillgänglig och möjlig att följa för medarbetarna. För att uppnå bästa möjliga effektivitet är det viktigt att inte medarbetare gör på sitt eget sätt utan följer det bevisade, mest effektiva utförandet. Standardiserat arbetssätt förhindrar variation, ökar säkerhet och kvalitet samt leder till effektivitet (Liker, 2004).

Konceptet standardiserat arbetssätt kan tillämpas både på tillverkande och icke-tillverkande processer och bidrar även till att möjligheter för förbättringar (Martin et.al, 2016). Standardiserat arbetssätt kan beskrivs som ”Den för närvarande bäst kända metoden för att utföra arbetet”. Detta innebär inte att det inte finns andra sätt att utföra uppgiften, utan implicerar att om arbetstagare utför en arbetsuppgift på olika sätt, kommer detta innebära variation med avseende på resultat, tidsåtgång och kvalitet (Martin et.al, 2016). Att minska denna variation, tillåter möjlighet för förbättring.

Det finns flertal olika verktyg som kan användas för att implementera standardiserat arbetssätt i processer. Initialt så bör tider mätas för nuvarande arbetssätt och även identifiera och analysera de nuvarande, främsta problemen (Martin et.al, 2016). Därefter bör en *Standardized work chart (SWC)* formuleras och framställas. Syftet med denna är att fånga och dokumentera information på ett koncist och tydligt sätt (Martin et.al, 2016). Ett SWC bör enbart innehålla relevant information som krävs för att förmedla det standardiserade arbetssättet för den aktuella arbetsuppgiften.

## 2.6 Kommunikation

Koordination och samverkan i företag och organisationer är beroende av effektiv kommunikation, enligt Jacobsen & Thorsvik (2021). Det är nödvändigt att människor justerar och anpassar sig till varandra för att deras arbetsuppgifter och funktioner ska fungera tillsammans. När behovet av koordinering ökar, ökar även kravet på tydlig kommunikation. I en värld där allt fler rutinmässiga uppgifter tas över av automatisering och digitala processer, blir arbetet inom dagens organisationer i högre grad fokuserat på komplex problemlösning. Med den ökande vikten av teambaserat arbete är det kritiskt att förstå hur effektiv kommunikation inom team kan främja lösningen av dessa komplexa problem (Jacobsen & Thorsvik, 2021).

## 2.7 Motivation

För att medarbetare ska känna sig motiverade på arbetsplatsen kan det krävas att arbetsuppgiften är anpassad till hens kompetens och inte är omöjlig att utföra för arbetstagaren (Jacobsen & Thorsvik, 2021). Detta påverkar den inre motivation i form av att arbetstagaren bör känna sig nöjd med sitt arbete och uppfyllt kraven för dessa (Herzberg et al. 1993). Det är även viktigt att stärka motivationen med kontinuerlig feedback, som kan ses som en yttre motivationsfaktor i form av belöning (Gagliardi ,1990).

## 2.8 Sjukvården

I följande avsnitt beskrivs teorier om processer, flöden, variation, Lean samt effektivitet, applicerat på sjukvården.

### 2.8.1 Patientflödet

Patientflödet sträcker sig från patientens första vårdkontakt till dess att patienten är frisk, alternativt tills patient avlider (Rosenbäck, 2017). Patientflödet utgörs av två huvudprocesser; Diagnostiseringsprocess och Åtgärdsprocess.

Diagnostiseringsprocessen påbörjas när patienten tar kontakt med vården. Detta kan ta form i ett samtal eller fysiskt besök hos primärvården (Rosenbäck, 2017). Därefter sker ytterligare kontakt vidare inom primärvården, alternativt till specialistvården. Första kontakt med vården kan även ske via akutmottagning (Rosenbäck, 2017). I denna första del av patientflödet ligger undersökningar till grund för att finna rätt diagnos, eller diagnoser. Diagnostiseringsprocessen kan enbart standardiseras till viss del, exempelvis i form av checklistor på frågor till patient eller checklistor anpassade för olika problem (Rosenbäck, 2017). Sedan är det vårdpersonalens erfarenhet och kunskap som ligger till grund för beslut.

Diagnostiseringsprocessen och Åtgärdprocessen är inte alltid helt skilda. I vissa fall kan åtgärder användas och testas för att identifiera grundläggande problem hos patienten (Rosenbäck, 2017). Åtgärdsprocessen skiljer sig markant i omfång beroende på varje enskilt patientfall. Den kan vara mycket kort och bestå av egenvård hemma, eller en process som är kontinuerlig vid kroniskt sjuka patienter (Rosenbäck, 2017). Patienten får mellan processer vänta på vård för att bli frisk. Lagstiftning ger direktiv på hur lång denna väntetid maximalt får vara.

### 2.8.2 Arbetsuppgifter och arbetsprocesser

En individuell arbetsuppgift för en medarbetare kan exempelvis vara att utföra provtagning på en patient. Utöver detta kan det också innebära en bedömning av patienten där flera medarbetare är involverade. Arbetsprocessen består av flera sammanlänkade uppgifter som utförs antingen i följd eller parallellt under processens gång. Dessa arbetsprocesser kan vara en del av olika patientflöden. Först när dessa processer standardiseras och dokumenteras blir de en rutin.

### 2.8.3 Variation i vården

Variation inom vården uppstår främst då vårdbehovet växlar och genom variation i resursbehov (Eklund och Palmgren, 2014). Om en operation tar 1 timme eller 12 timmar, kommer detta påverka markant hur mycket resurser som krävs. Vårdbehovet är en naturlig variation och därmed svår att påverka då det grundar sig i exempelvis skadans omfattning (Rosenbäck, 2017). Över tid kan denna variation ses som liten, då nivån av insjuknande förhåller sig relativt jämn. Däremot kan denna naturliga behovsvariation ses som stor på en daglig, eller till och med timvis överblick. Detta då det kan skilja sig markant från timme till timme hur många patienter som söker sig till en akutmottagning (Rosenbäck, 2017). Den variation som organisationen själva kan påverka är hur väl ett standardiserat arbetssätt följs.

Om arbetsmoment genomförs olika beroende på operatören, kommer variation att uppstå (Eklund och Palmgren, 2014).

### 2.8.4 Variation i mätning och registrering

Registreringar utgörs inom sjukvården av exempelvis registrering av störningsorsaker, diagnoser, operationstid och anestesitid (Rosenbäck, 2017). Då vårdpersonalens främsta intresse ligger i att vårda patienter, hamnar registreringar inte i fokus. Inom sjukvården konstateras det att rutiner för registreringar inte alls finns, eller är bristfälliga och inte följs på den operativa nivån. Detta kan medföra att mätningar inte blir fullständiga och statistik inte är representativ (Rosenbäck, 2017).

### 2.8.5 Lean Healthcare

Lean filosofin har traditionellt sett använts inom industrier, men det har visat sig finnas flera fördelar så som ökad prestation genom att översätta och implementera Lean på sjukvården (Pakdil et.al, 2019). Ur detta har begreppet Lean Healthcare uppstått. Lean-filosofin och dess värderingar delar många väsentliga likheter med hälso- och sjukvården. Som en övergripande regel strävar man inom lean efter att "göra rätt från första början". Denna princip ligger i grunden för medicin. Eftersom vårdprocesser inte tolererar misstag, förseningar eller fel, är det lämpligt att applicera Lean (Pakdil et.al, 2019). Inom sjukvården kan lean användas för att eliminera dubbelarbete och onödiga procedurer, som att exempelvis registrera patientinformation på flera platser, långa väntetider för patienter och personal som okoordinerade processer som leder till längre vårdtider. Exempel på förbättringar lean kan leda till inom sjukvården är att minimera väntetider på akutmottagningar, minska antalet återbesök, eliminera medicinska fel och förhindra olämpliga procedurer. Framförallt har det visat sig att effektiviteten kan förbättras främst genom att reducera icke värdeskapande aktiviteter (Pakdil et.al, 2019). Lean Healthcare lägger stor vikt i att medarbetarna måste vara engagerade i ett förbättringsarbete med stöd av ledarna (Rosenbäck, 2017).

### 2.8.6 Flödeseffektivitet respektive resurseffektivitet

Korta väntetider innebär en kortare genomloppstid för patienter, vilket definierar flödeseffektivitet (Rosenbäck, 2017). Lean Healthcare betonar vikten av att skapa en verksamhet som är flödesorienterad för att därmed uppnå högre flödeseffektivitet. För att säkerställa både god patientsäkerhet samt hög tillgänglighet bör flödet vara synligt och patienter ska gå genom flödet i en kontinuerlig takt (Rosenbäck, 2017). Men i en organisation där flertal små och korta flöden korsar varandra, är detta svårare att uppnå. Funktionerna, de olika avdelningarna inom en vårdorganisation, har en benägenhet att fokusera på den egna kapaciteten, det vill säga resurseffektiviteten (Modig och Åhlström, 2013). Fokuset försvinner därmed på flödeseffektiviteten. Om denna ska vara på en hög nivå bland små och korsande flöden, krävs det att variationen är låg och en tydlig produktionsplanering som följs (Rosenbäck, 2017).

# 3. Metod

Arbetet utgörs av en enskild fallstudieundersökning där fallet som beskrivits i bakgrunden studerats för att identifiera problem och lösningar. I studien så har en utforskande metod använts där statistik och information samlats in utan att utgå från en förutbestämd modell. Verkligheten har därmed undersökts och analyserats utan att jämföra med specifik teoretisk modell. Detta tillvägagångssätt är fördelaktigt för att upptäcka mönster, samband och insikter som framträder ur data.

I detta kapitel kommer metoderna som används för studien att presenteras, behandlas och motiveras. Huvudsakligen har data samlats in genom kvalitativa metoder i form av deltagande observationer, intervjuer och korta samtal. Därtill har kvantitativa metoder använts då statistik tagits fram. Statistiken utgörs av tider för knivstart, anestesistart, bytestider, planerade och verkligt utfall över operationsflödet. Detta har tagits fram för att stödja samband och eventuella slutsatser.

Insamling av data har primärt skett på Mölndals sjukhus, en känslig miljö där sekretess råder. Därav har ingen vårdpersonal som intervjuats eller pratats med nämnts vid namn.

## 3.1 Deltagande observationer

Deltagande observationer kan med fördel användas vid datainsamling för att få inblick i en arbetsplats (Justesen & Mik-Meyer, 2010). Denna metod ger möjlighet till att få en obearbetad kunskap om praktiken. Genom deltagande observationer kan man även få se ”tyst kunskap” som annars är svår att samla in (Justesen & Mik-Meyer, 2010). Interaktion mellan människor i organisationen får även studeras på plats. Metoden skapar möjlighet till att få en djupare förståelse för det studerade fenomenet.

I studien genomfördes deltagande observationer på operation 4. Flödet från det att patienten anländer på avdelningen till att operation påbörjas (preop) samt flödet efter operation till utskrivning från avdelning (postop) studerades. Utifrån dessa observationer kunde flödet analyseras för att hitta potentiella flaskhalsar och problemområden. Detta gjordes genom att gå med verksamhetschefer, undersköterskor, operationssköterska samt kirurger på Operation 4. Utifrån dessa observationer skapades även en ytlig flödesanalys för att kunna förstå uppbyggnaden av flödet.

Observationstillfälle A1 tog huvudsakligen plats på pre/postop samt på bryggan. Observationen sträckte sig över hela arbetsdagen, från klockan 07 då den första vårdpersonalen anländer på avdelning till klockan 16 då dessa lämnade. Under tillfället uppkom flera korta samtal med vårdpersonal, dessa beskrivs mer ingående under *3.2*.

Observationstillfälle A2 tog även här huvudsakligen plats på pre/postop samt på bryggan. Observationen sträckte sig mellan klockan 07:00 till 11:00 för att kunna vara med från att första patient anländer på avdelningen till att den andra patienten har ankommit och börjat köras in på sal.

| Observationstillfälle | Plats | Varaktighet | Datum | Observation |
|---|---|---|---|---|
| A1 | Operation 4, brygga & pre/postop | 9 timmar | 25/1-2024 | Överblick av flöde på avdelning, pre/postop. Samtal med verksamhetsansvarig. Studerade dagliga operationsschemat. |
| A2 | Operation 4, brygga & pre/postop | 4 timmar | 27/2-2024 | Överblick av flöde under morgonen. Från att första patient ankom till patient 2 rullas in på sal för varje specifik sal. |

**Tabell 1:** *Observationsschema*

## 3.2 Korta samtal

Under observationerna genomfördes snabba dialoger med vårdpersonalen för att fånga olika roller i förståelsen av flödet på operation 4. Detta gjorde det möjligt för vårdpersonal att kunna uttrycka sig utan att avbryta sitt arbete. De snabba dialogerna och korta samtalen möjliggjorde insamlingen av data under mindre formella förhållanden. En fördel med detta är att samtalen inte är styrda eller strukturerade på ett specifikt sätt, vilket gör det möjligt att samla in data och information utan förberedelse (Lantz, 2013).

| Informantens befattning | Antal samtal |
|---|---|
| Undersköterska/PPA | 1 |
| Sjuksköterska/Sektionsledare | 1 |
| Vårdenhetschef | 2 |

**Tabell 2:** *Tabell över utförda korta samtal*

## 3.3 Intervjuer

De olika kvalitativa intervjuerna som kan utföras är öppna, semistrukturerade eller strukturerade intervjuer. I studien genomfördes endast semistrukturerade intervjuer där en intervjuguide (bilaga 2) arbetades med för att hålla temat och förhålla sig till de huvudfrågor som var fördefinierade (Justesen och Mik-Meyer, 2010). I en semistrukturerad intervju ställs samma förbestämda öppna frågor till samtliga intervjupersoner (Justesen och Mik-Meyer, 2010). Det tillkom även följdfrågor beroende på informantens svar, dessa är ej redovisade i bilaga 2.

| Informantens befattning | Organisation | Typ av intervju | Datum | Varaktighet |
|---|---|---|---|---|
| Undersköterska/PPA | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 7/2 | 10 min |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Narkossjuksköterska | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 7/2 | 20 min |
| Narkossjuksköterska/ sektionsledare | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 15/2 | 25 min |
| Undersköterska/PPA | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 15/2 | 15 min |
| Vårdenhetschef | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 15/2 | 10 min |
| Narkosläkare | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 15/2 | 10 min |
| Handkirurg | Handkirurgi | Semistrukturerad | 22/2 | 25 min |
| Koordinator | Handkirurgi | Semistrukturerad | 22/2 | 25 min |
| Koordinator | Handkirurgi | Semistrukturerad | 22/2 | 25 min |
| Koordinator | Handkirurgi | Semistrukturerad | 22/2 | 25 min |
| Narkosläkare | An-Op-Iva | Semistrukturerad | 27/2 | 15 min |
| Handkirurg | Handkirurgi | Semistrukturerad | 7/3 | 30 min |

**Tabell 3:** *Tabell över genomförda intervjuer*

Intervjuer har utförts med personal bestående av narkosläkare, handkirurger, sjuksköterskor, undersköterskor samt verksamhetsansvariga. Detta gjordes för att få en verklig bild av flödet och identifiera problem som personal upplevde.

Det genomfördes 12 intervjuer där alla var semistrukturerade. I samtliga intervjuer användes det en intervjuguide innehållande utvalda öppna frågor som grund. Frågorna som ställdes var av öppen karaktär för att sedan kunna ställa följdfrågor baserat på svaren som informanten gav.

## 3.4 Litteratur

Litteratur som användes utgörs främst av *Process Theory: The Principles of Operations Management* (Holweg m.fl, 2018) och *Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (Liker, 2004). Även tidigare kurslitteratur har utnyttjats och vetenskapliga tidskrifter hämtade från Chalmers Bibliotek. Litteraturen har främst använts för att applicera relevanta teorier samt förstå uppbyggnaden av flödet.

## 3.5 Statistik

Data har studerats från Sahlgrenskas databas Orbit. I denna databas planeras schema samt så utförs operationsbeställningar och anmälningar på avvikelser i flödet. Extraherad data utgörs av planerad och verklig knivtid för godtycklig dag, genomsnittlig anestesistart och knivstart under 2023 för patient 1, samtliga salar. Även statistik på medelvärde av bytestider över samtliga salar år 2023. Detta har använts för att jämföras med observationer som gjorts på plats.

## 3.6 Tillvägagångssätt

Arbetets tillvägagångssätt började genom att samla in information kring relevanta teorier för arbetet, sedan genomfördes intervjuer och observationer som hölls parallellt under arbetets gång. Även statistik samlades in från Sahlgrenskas databas Orbit. Den insamlade datan har tematiserats och sammanställts i ett resultat.

Under insamlingen av information genom intervjuer och observationer, dokumenterades händelserna och observationerna skrevs ned. Efter varje session genomgick anteckningarna en process av komprimering genom renskrivning, där irrelevant information filtrerades bort. Innan analysen påbörjades, sammanställdes först en beskrivning av verksamheten för att ge en grundläggande förståelse av den data som skulle analyseras. Därefter kopplades den insamlade datan samman med frågeställningen och delades upp i identifierade problemområden och lösningsförslag.

Hammond och Wellington (2020) diskuteras två huvudsakliga analytiska tillvägagångssätt: deduktiv och induktiv analys. En deduktiv analys följer en mer stegvis och sekventiell process där data systematiskt sorteras, arrangeras och analyseras för att dra slutsatser. Den induktiva analysen är mer dynamisk och anpassningsbar, där tolkning och bedömning av data sker över tid och metoder kan ändras beroende på de insikter som erhålls. Den utförda analysen i detta arbete har främst varit induktiv med element av deduktiv analys.

Datareduktion har genomförts, vilket innefattade val, förenkling, sammanfattning och kategorisering av data för att fokusera på det mest relevanta. Även data visualisering har framställts vilket inkluderar diagram, tabeller och andra visuella hjälpmedel för att strukturera, förenkla och framställa data på ett överskådligt sätt. Slutligen har analys och tolkning av data gjorts.

I det initiala skedet samlades en omfattande mängd data in i flera olika format, vilket sedan bearbetades enligt ovanstående principer. Vidare togs input från relevanta individer inom organisationen, till exempel för att kartlägga och verifiera organisationens struktur. För att förtydliga analysen användes visualiseringstekniker så som flödesscheman. Denna process ledde ofta till att ytterligare data samlades in som respons på nya insikter eller frågeställningar som uppstod. Avslutningsvis relaterades de insamlade datan till de initiala frågeställningarna som en grund för de föreslagna förbättringsåtgärderna

## 3.7 Forskningskvalitet

I följande avsnitt redogörs det för denna studies trovärdighet och kvalité med avseende på vald metod.

### 3.7.1 Bias

För att undvika påverkan av resultatet och stärka trovärdigheten så undveks ledande frågor under intervjuerna. Därtill var intervjuerna semistrukturerade vilket gav chansen till samtliga informanter att besvara samma grundfrågor. Intervjuprotokoll och riktlinjer användes inför intervjuer för att säkerställa att alla relevanta ämnen täcktes och för att undvika att intervjuföraren oavsiktligt styrs av personliga åsikter eller fördomar.

### 3.7.2 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet i en studie hänvisar till förmågan att generalisera resultaten eller slutsatserna från studien till ett större sammanhang eller andra situationer än de som studien direkt undersökte (Lindberg, 2019**).** I denna studie bör det tas hänsyn till att Operation 4 har ett gemensamt pre/postop vilket inte är den vanligaste formen av planlösning inom sjukvården. Därtill består Operation 4 av både ett elektivt flöde och akut flöde. Detta bör tas hänsyn till vid generalisering av studien och vid jämförelse av exempelvis andra avdelningar.

Arbetets metodik är robust och kan tillämpas på andra situationer för att uppnå likvärdigt resultat. Genom att anpassa variabler och metoder till olika kontexter så visar studien potential till att generaliseras.

### 3.7.3 Metodkritik

Flera faktorer i den använda metoden kan ha haft inverkan på studiens resultat. En betydande faktor är att endast några få kirurger och anestesiläkare intervjuades. Detta begränsar möjligheten att avgöra om de erhållna svaren representerar hela avdelningen eller om de representerar individuella åsikter.

Ytterligare faktorer som kan påverka resultatet av intervjuer inkluderar informantens ärlighet samt deras tolkning och betoning på personliga åsikter. Detta kan leda till att viss information inte delges eller att den presenteras på ett subjektivt sätt.

En annan faktor som kan ha påverkat studiens resultat är observatörernas förmåga att observera och dokumentera händelser. Denna förmåga är avgörande för kvaliteten på observationerna. För att förbättra kvaliteten deltog båda studenter vid observationstillfällena, dock har observationer genomförts i olika omfattning på de olika avdelningarna.

Dessutom kan observatörernas otillräckliga förståelse för medicinska begrepp och termer ha lett till att viktiga detaljer har förbisetts, vilket i sin tur kan ha sänkt kvaliteten på både observationerna och intervjuerna.

# 4. Resultat

I det följande kapitlet kommer studiens resultat att presenteras. Utifrån tematisering av intervjuer och observationer har 8 antal problemområden identifierats med stöd av insamlad statistik. Därtill har åtta lösningar samhörande med dessa problem identifierats.

## 4.1 Identifierade problemområden

| | |
|---|---|
| 1. | Inkonsekvent schemaläggning av operationer |
| 2. | Personal inte på plats på Operation 4 under morgonen |
| 3. | Sidomarkering på patienter uteblir |
| 4. | Rutin kring utskrivning av patient följs inte |
| 5. | Patient ej förberedd |
| 6. | Pre/postop delar ett för litet utrymme |
| 7. | Kommunikation mellan roller och avdelningar är bristande |
| 8 | Tidskonsekvenser |

**Tabell 4**: *Identifierade problemområden*

### 4.1.1 Inkonsekvent schemaläggning av operationer

För operation 4 är det 3 koordinatorer som är ansvariga för schemaläggning av de elektiva operationerna i sal 41 och 42. Målet på operationer som ska planeras in av koordinatorerna är 30 i veckan, något som de menar att de uppnår. Processen börjar när patienter varit på handkirurgimottagningen och fått en bedömning av att operation behövs. De läggs då in på en väntelista när läkaren gjort en operationsanmälan. I Operationsanmälan ska det framgå vilken eller vilka typer av ingrepp som ska göras, uppskattad tid det tar för kirurgen att göra detta, vilka instrument som behövs samt information om patienten. Vid frågan om hur ofta operationsanmälan är korrekt ifylld av kirurger uppskattar koordinatorn det till att cirka 30% av anmälningarna fylls i korrekt. När en operationsanmälan behöver korrigeras på grund av detta är det en tidskrävande process där information, som utgörs av fysiska lappar, byts mellan kirurger och koordinatorer. Detta kan i vissa fall även leda till att patienten får vänta längre på en operationstid.

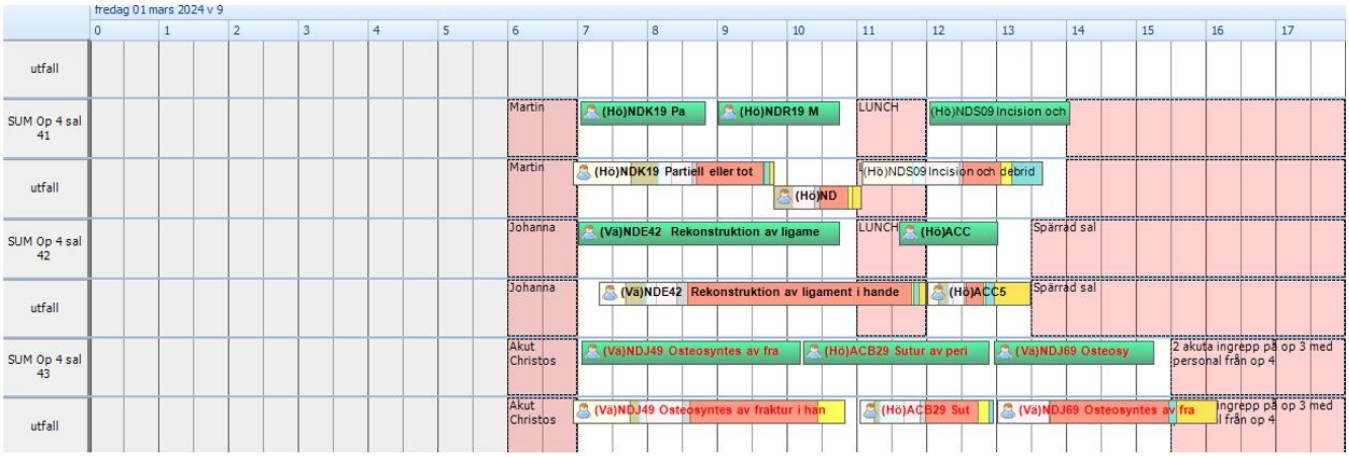
I operationsanmälan används även operationskort. I intervjun med koordinator så tas vikten av korrekta och uppdaterade operationskort upp, något som vårdenhetschefen också belyser. Operationskort består av kirurgens personliga operationstid för specifika ingrepp. Det är kirurgens personliga ansvar att fylla i dessa och hålla de uppdaterade för att planeringen ska bli så rättvis som möjligt. Om dess inte är ifyllda, används en genomsnittstid för ingreppet, som grund för planering av operationen. Den gemensamma uppfattningen utifrån intervjuer är att dessa snittvärden inte stämmer överens med verkligheten och är utdaterade samt att ofta så är ingen personlig operationstid inlagd av kirurgerna. Utöver tidsaspekten är det viktigt att operationskorten är uppdaterade med kirurgens erfarenhet och kompetens och om de behöver assistans.

I intervjun med koordinator så beskrivs det att planeringen av operationer kan först verkställas när kirurgernas schema är satt, vilket oftast görs 4 veckor i förtid. I intervjun beskrivs vikten av att kirurgernas schema görs i god tid, då det innebär att patienter får sina operationsdatum tidigare och eventuella avbokningar från patienter anmäls därav tidigare. Totalt under 2023 så

avbokade 114 (se bilaga 2) patienter sina operationstider på grund av att de ville bli opererade en annan dag. Koordinatorerna måste då hitta en möjlig patient som passar in på den avbokade tiden, vilket underlättas vid bättre framförhållning.

I kirurgernas schema, som koordinatorerna utgår från vid planeringen, framgår det vilken eller vilka kirurger som opererar, i vilken sal. Koordinatorernas uppgift är att utifrån detta lägga in patienter, det vill säga operationsanmälningar, som passar med dessa kirurger. Här tas det i beaktning om operationen kräver flera operatörer, om det är ett barn som ska opereras eller en funktionsnedsatt patient. Därtill beaktas det om ingreppet kräver en specifik utrustning. I operationsanmälan framgår det ej om patienten kommer behöva sövas eller om det räcker med blockad, denna information fås först när narkosläkaren gör bedömning utifrån journal, cirka en vecka innan operation. Detta kan däremot ändras på operationsdagen, beroende på den tillgängliga narkosläkaren som är på plats och dennes egna bedömning. Men koordinatorerna försöker uppskatta i vilka fall som det kommer krävas sövning och planerar på dessa till dagens första operation. I intervjun beskriver de även att de försöker lägga en ung och frisk person som patient först på morgonen. I intervjuerna med narkosläkare beskriver de att den första operationen kan börja snabbare på morgonen om patienten ej behöver mycket förberedelser samt ska sövas. Då kan patienten rullas in tidigt på sal och processen går snabbare.

Nedan presenteras en visuell bild av planeringen för en slumpmässigt utvald men representativ dag, samt dess faktiska utfall. Exakta knivtider specificeras i tabell 5**.** De gröna blocken representeras inplanerad operation, gjort av koordinatorerna. Denna tid inkluderar vanligtvis 30–45 minuter av förberedelse innan knivstart samt 30–45 minuter efter knivslut för avveckling av operation. Denna tid går ej att få exakt statistik på, men planeras utifrån tillståndet på patienten (operationsanmälan).




**Figur 4:** *Planerat och verkligt utfall*

| **Patient 1** | **Sal 41** | **Sal 42** | **Sal 43** |
|---|---|---|---|
| Planerad knivtid | 00:48 | 2:30 | 1:06 |
| Verklig knivtid | 00:57 | 3:12 | 1:50 |
| Differens | +00:09 | +0:42 | +00:44 |
| **Patient 2** | | | |
| Planerad knivtid | 00:30 | 00:25 | 00:45 |
| Verklig knivtid | 00:24 | 00:15 | 1:44 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Differens | -00:06 | -00:10 | +00:59 |
| **Patient 3** | | | |
| Planerad knivtid | 00:45 | | 1:00 |
| Verklig knivtid | 00:33 | | 0:44 |
| Differens | -00:12 | | -00:16 |

**Tabell 5:** *Planerad och verklig knivtid (tim)*

### 4.1.2 Personal inte på plats Operation 4 under morgonen

På operation 4 jobbar det två till tre narkosläkare per dag. Deras arbetsdag börjar klockan 07:30 där de har ett snabbt morgonmöte på handkirurgimottagningen innan de går till operation 4. Målet är att en narkosläkare ska vara på operation 4 klockan 07:40 för att kunna påbörja blockadläggning eller sövning. I ett flertal intervjuer med sjuksköterskor framgår det att ett problem är att narkosläkarna ofta är sena ner till operation 4:

*”Det är ofta narkosläkare som är sena ner till avdelningen, de är där runt 07:45-07:50 vilket bidrar till mycket väntan och ett stopp i flödet.”*

Den gemensamma uppfattningen när detta inträffar är att flödet stannar upp och det bildas en flaskhals, det går inte att gå vidare i processen när detta steg inte är avklarat. Vidare bidrar detta till att det planerade schemat blir eftersläpande och det behövs jobbas in tid under dagen. När sedan nästa patient är redo för att få en blockad så ringer sjuksköterskor på avdelningen preop till narkosläkaren som jobbar för dagen att det är dags att lägga blockad på patienten. Sjuksköterskor på preop beskriver detta moment som:

*”Ofta kommer inte narkosläkaren ner direkt när man ringer då de anser att det inte behövs att de kommer ner än”*

Rutinen kring när narkosläkaren ska komma ner är inte bestämd utan det är mycket eget ansvar och upp till narkosläkaren själv att avgöra när det är dags efter att de har fått ett samtal från sjuksköterskan. Vidare leder detta till att blockaden läggs för sent och att operationen inte kan starta som planerat eller att det tar lägre tid för narkosläkaren att lägga blockad än vad denna tänkt från början. En anledning till detta beskrivs:

*”Narkosläkarna är olika erfarna, vissa tar jättelång tid på sig att lägga blockad medan vissa är jättesnabba. Problemet blir när de inte självs är medvetna om hur lång tid de tar på sig.”*

Från observation A2 framgick även vikten av att personal på operationssal ringer ut till preop eller narkosläkare när den pågående operationen närmar sig avslut. Detta för att möjliggöra att narkosläkaren är beredd att lägga blockad. Vid observation A2 gjordes detta inte i tillräckligt god tid. Vid observation A2 var däremot första narkosläkare på plats vid 07:00 vilket möjliggjorde knivstart klockan 08:03 i sal 43. Nästa narkosläkare anlände till Operation 4 klockan 7:55.

Ytterligare problem som de både intervjuade narkosläkarna tar upp är att narkosläkare på Operation 4, inte enbart är på denna avdelning en hel vecka. De kan till exempel vara där enbart några dagar under en vecka. Detta gör att påläsning och bedömning av patienter tillsammans med narkossköterska, exempelvis om det krävs sövning eller blockad, inte kan göras i god tid innan operation. Detta skapar också förseningar i flödet.

Från intervjuer med handkirurger framgick det att det inte finns en gemensam uppfattning om när man ska vara på Operation 4 under morgonen. De är schemalagda från klockan 07:45 på morgonen men utifrån intervjuerna med handkirurgerna väljer flera att komma in tidigare för att komma i gång snabbare.

### 4.1.3 Sidomarkering på patienter uteblir

Sidomarkering av patient på Operation 4 innebär att patienten ska ha en målad pil på den arm som ingreppet gäller. Detta är en rutin som görs på samtliga operationer på parvisa kroppsdelar som armar och ben för att minimera risken för misstag. Utifrån intervjuer med vårdenhetschef, sjuksköterskor samt läkare framgår det att i majoriteten av fallen så görs sidomarkering av patientens kirurg, innan ingreppet. Problem i form av väntan uppstår när kirurg är fast på sal med tidigare patient och kan då inte gå ut och markera patienten. Preoperativ vård i form av nålsättande samt blockad kan ej göras förrän pil är satt. Sjuksköterska på pre/postop uttrycker sig enligt följande:

*”När pil inte är gjord i tid på nästa patient, kan vi inte börja med att ge någon vård förrän en tillgänglig kirurg kommer ut och sätter en pil. Då ligger patienten bara och väntar.”*

I intervju med handkirurg så framgår det att rutin finns på att sätta pil på de två första patienterna innan första operationen startar. Det framgår att detta ofta missas. Om det ej görs, kan förseningar uppkomma då patient 2 får vänta på grund av att preoperativ vård ej kan startas. Patient 3 ska pilas innan operation på patient 2 startas. Kirurgin beskriver att hen kan ringa en kollega och be denne markera patient, men en sådan fast rutin finns ej. I teorin ska patienten kunna markeras på akutmottagningen alternativt handkirurgimottagningen, men den gemensamma uppfattningen är att detta inte alltid görs.

Under observation A2, var kirurg på plats innan klockan 07:30, samt de patienter som skulle opereras som nummer 2 i flödet. Trotts detta så blev de ej pilade innan kirurger påbörjade de första operationerna i salarna.

### 4.1.4 Rutinen kring utskrivning av patient följs inte

En patient kan inte gå hem efter sin operation förrän den ansvarige kirurgen har pratat med dem om hur operationen har gått, vad de har gjort samt informera om nästa steg i vårdprocessen. Detta kallas för att prata ut patienten. Rutinen är att kirurgen ska ha pratat ut patienten innan den går in på näst kommande operation, detta för att patienten inte bara ska sitta och vänta på att gå hem och även att sjuksköterskorna kan ta in nästa patient och börja förbereda denne inför operation. Ju längre en patient är kvar på postop, desto lägre chans blir det att tillräckligt många lediga sängplatser finns tillgängliga. I vissa fall finns möjligheten att prata ut patienten på sal då de endast har fått en blockad och inte är nedsövda.

I ett flertal intervjuer tas det upp att ett problem som uppstår är att kirurgen inte pratar ut patienten innan denne går in på nästkommande operation. Men även att de inte pratar ut patienten på sal, när detta är möjligt.

### 4.1.5 Patient ej förberedd

I samtliga intervjuer så tas det upp att patienter kan komma till Operation 4 utan att vara förberedda enligt de instruktioner som bifogas i kallelsen. Det kan innebära att de ej fastat, duschat eller tagit bort akrylnaglar. Detta innebär extra jobb för personalen och kan innebära att preoperativ vård tar längre tid. I vissa fall kan det även innebära att operation ej kan genomföras. I många fall kommer även patienter in med sår på händer som även det kan medföra att operation ej kan genomföras. Under år 2023 så ställdes 115 operationer in på grund av att patient haft sår eller sjukdom (se bilaga 2). Koordinatorn och sjuksköterskor nämner att många patienter inte läser igenom kallelsen ordentligt och kommer därav in oförberedd eller ovetandes om att de ej får ha sår på händer eller akrylnaglar för att opereras. Vid dessa tillfällen där patienten ej följt anvisningarna inför operationer finns ingen ”straffavgift” eller liknande när ingreppet ej kan utföras.

### 4.1.6 Pre/postop delar ett för litet utrymme

Då preoperativ och postoperativ vård ges i en gemensam sal finns det begränsat med platser. När en patient rullas in på sal så står dennas säng tom under operationen, tills patienten i fråga kommer tillbaka för postoperativ vård. I flera intervjuer med sjuksköterskor som jobbar på denna avdelning nämns det som problematiskt att de delar utrymme. Salen utgör en flaskhals då det kan hända att det är slut på platser och nästa patient i schemat, eller en akut patient, inte kan tas in på avdelningen. Identifierade anledningar till detta utifrån genomförda intervjuer är först och främst att patienter väntar på att bli utskrivna. Det kan även vara på grund av att narkosläkare ej lägger blockad i tid och att patienten därav väntar på preop för att rullas in på sal. Därtill utgör sidomarkering av patient en del av problemet. Samtliga nämnda problem bidrar till att patienten tar upp en plats på pre/postop längre än nödvändigt.

### 4.1.7 Kommunikation mellan roller och avdelningar är bristande

Från intervjuer och observationer, visar det sig att de två olika organisationerna An-Op-Iva och handkirurgi har bristande kommunikation med varandra, men även inom organisationerna. Svar på frågor kring tidsförhållanden, scheman och arbetsuppgifter skiljer sig markant beroende på informantens roll. De är oense om tider där olika roller ska vara på plats på avdelningen samt rutiner kring utskrivning, sidomarkering av patient och när det optimalt bör vara knivstart.

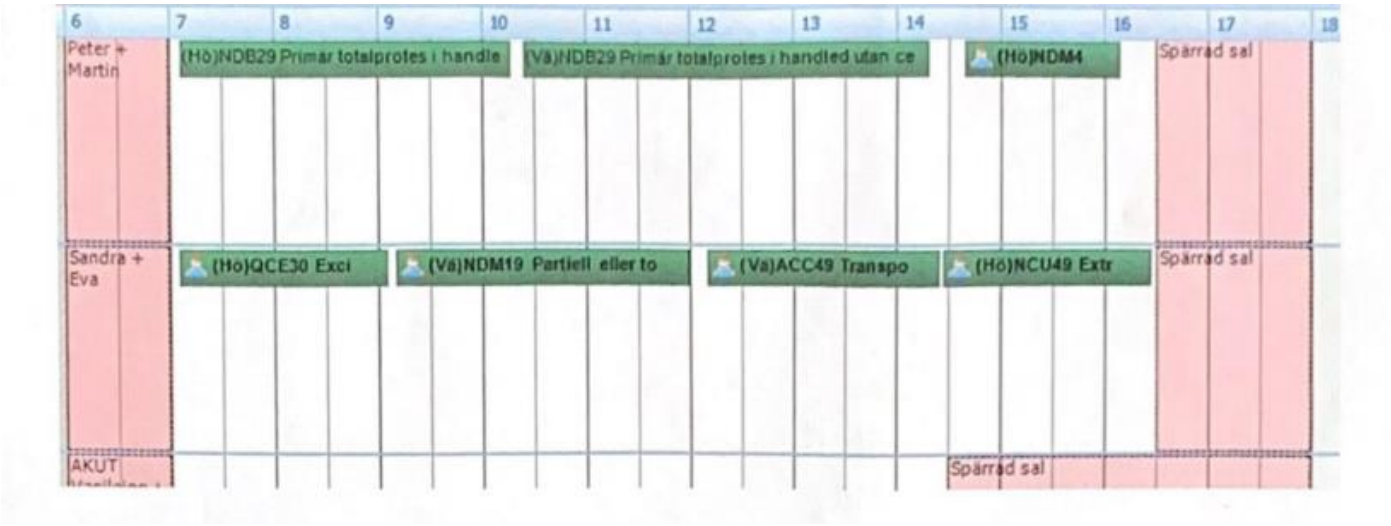
### 4.1.8 Tidskonsekvenser

De presenterade problemområdena har gemensamma konsekvenser i form av att schemat blir förskjutet samt längre bytestider skapas. I tabell 6 presenteras genomsnittlig knivstart och anestesistart för första patienterna på dagen, i samtliga salar under år 2023. Figur 4 visar hur en representativ dag planeras i sal 41 och 42 (elektiva). De första gröna blocken visar att knvistart vanligen planeras mellan klockan 7:30-7:45, då 30–45 minuter är förberedande tid inom blocket. Anmärkningsvärt är att samtlig personal på avdelningen har möten på torsdagar, vilket senarelägger operationerna.

| Sal 41 | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag |
|---|---|---|---|---|---|
| Anestesistart | 07:55 | 08:07 | 08:14 | 08:56 | 07:41 |
| Knivstart | 08:34 | 08:52 | 09:01 | 09:39 | 08:15 |

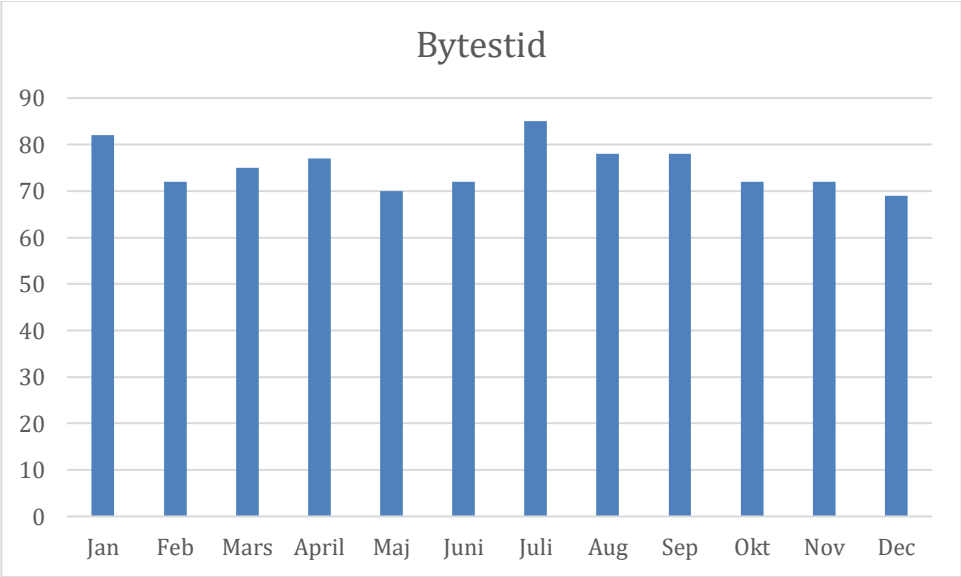
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sal 42 | | | | | |
| Anestesistart | 08:23 | 08:15 | 08:10 | 09:03 | 08:17 |
| Knivstart | 08:58 | 08:58 | 08:50 | 09:39 | 08:54 |
| Sal 43 | | | | | |
| Anestesistart | 08:59 | 08:30 | 08:07 | 09:11 | 08:35 |
| Knivstart | 09:37 | 09:08 | 09:06 | 09:52 | 09:11 |

**Tabell 6:** *Medelvärde knivstart och anestesistart, första operation, 2023*




**Figur 5:** *Bild över planerat utfall, elektiva operationer av godtycklig dag*

Figur 6 visar utfallet av genomsnittliga bytestider, månadsvis för samtliga salar, under 2023. Enligt det planerade schemat i Figur 5 ovan bör bytestiden ligga på cirka 60-90 minuter. Då statistik ej finns över de planerade bytestiderna och dess fördelning, är det ej studerat om de genomsnittliga bytestiderna avviker från de planerade tiderna. Däremot kan det urskiljas att samtliga av ovan problemområden påverkar bytestiden.




**Figur 6**: *Medelvärde bytestider, samtliga salar, 2023*

## 4.2 Identifierade lösningar

| | |
|---|---|
| 1. | Införa veckovist schema |
| 2. | Standardiserat arbetssätt för sidomarkering av patient |
| 3. | Standardiserat arbetssätt för utskrivning av patient |
| 4. | Separat avdelning pre/postop |
| 5. | Standardiserat arbetssätt för operationsanmälan |
| 6. | Skapa samspelta roller |
| 7. | Förändring schemaläggning och planering |
| 8. | Utökad påminnelse av förberedelser till patient |

**Tabell 7:** *Identifierande lösningar, operation 4*

### 4.2.1 Införa veckovist schema

En lösning som tagits upp under intervjuerna är att narkosläkare kan jobba veckovist schema på operation 4, vilket hade inneburit att de är där hela veckan och inte bara enstaka dagar. Genom att schemalägga narkosläkarna på fasta scheman hade detta möjliggjort att samma narkosläkare som lägger blockad eller sövning även gör bedömningen på Operation 4, vilket hade lett till färre störningar i flödet. Detta hade inneburit att narkosläkare kan läsa på om deras patient dagen innan och kunna förbereda sig ifall de vill ändra på narkosmetoden exempelvis. Narkosläkare på Operation 4 uttrycker sig enligt följande:

*”Genom att vara på plats på Operation 4 under flera sammanhängande dagar hade jag fått bättre koll på mina patienter som jag ska behandla och därav kunnat anpassa behandlingen tidigare”*

### 4.2.2 Standardiserat arbetssätt för sidomarkering av patient

Utifrån intervjuerna med personalen kring problematiken med sidomarkering har det uppkommit en lösning för detta. Lösningen innebär att patienter markerar sig själva genom att fylla i sidomarkeringen de får på mottagningen vid sitt första besök på handkirurgimottagningen. Detta hade lett till att sjuksköterskor kan påbörja den preoperativa behandlingen på dagens första patient innan kirurgen kommer ner till avdelningen. Därtill hade det även möjliggjort att nästa patients behandling kan startas tidigare.

Denna lösning bör implementeras som standardiserat arbetssätt. Rutinen för att patient ska fylla i sin sidomarkering fram till operationsdag ska finnas skriftlig och tillgänglig för samtliga. Ledning bör följa upp och utvärdera huruvida rutinen följs.

### 4.2.3 Standardiserat arbetssätt för utskrivning av patient

En lösning som har framkommit under intervjuer är att patient antingen kan bli uppringd av den ansvarige kirurgen eller att denna träffar patient senare under dagen, för att diskutera ingreppet. Vid enklare ingrepp och där inga bilder eller dylikt behöver visas för patient, passar sig det bäst med uppringning. Vid ingrepp där patient behöver en större grad av information, vidare uppföljning eller liknande, bör denna hålla sig i närheten av avdelning för att sedan möta upp kirurg i väntrummet till Operation 4. Detta bör göras omgående efter kirurgen är klar med nästa operation. Detta hade möjliggjort att en sängplats blev ledig tidigare på

pre/postop avdelningen vilket hade lett till att personalen kan ta in nästa patient tidigare och påbörja den preoperativa behandlingen. Vid större påtryck från det akuta flödet hade denna lösning inneburit att flera av dessa hade kunnat tas emot. Även denna lösning bör implementeras som ett standardiserat arbetssätt.

### 4.2.4 Separat avdelning för pre/postop

Flertal informanter tog upp att det hade vart fördelaktigt att separera på pre/postop avdelningen. En möjlighet som belystes var att använda ett utrymme placerat i anslutning till operationssalarna, som idag använts till förvaring i största utsträckning. Sjuksköterska på pre/postop berättar att:

*”Genom att utnyttja utrymmet så kan fler patienter tas in tidigare för att påbörja behandling utan att oroa sig över brist på utrymme”*

Detta utrymme hade utnyttjats för patienter som blir sövda då de inte behöver ligga ner innan operation, vilket hade möjliggjort för att ta in fler patienter till avdelningen då det finns mer plats. Detta hade kunnat möjliggöras genom att placera stolar/fåtöljer i utrymmet samt omplacera viss känslig utrustning som i dagsläget är placerad där. Även detta bör införas som ett standardiserat arbetssätt, där det formuleras i rutinen vilka krav som ska vara uppfyllde hos patienten för att placeras i detta utrymme.

### 4.2.5 Standardiserat arbetssätt för operationsanmälan

För att effektivisera flödet krävs det att operationsanmälan fylls i av läkaren korrekt. Detta möjliggör en mer verklighetstrogen planering som enklare kan följas. En rutin på hur operationsanmälan ska fyllas i bör skriftligen formuleras. Även den tid som ska avsättas detta och krävs för att korrekt fylla i en operationsanmälan bör beräknas och inplaneras i läkarnas scheman. För att säkerställa att detta följs och görs korrekt bör det införas som ett standardiserat arbetssätt och det bör även följas upp från ledningen. Det bör även införas rutin kring att kirurgernas enskilda uppgifter regelbundet bör uppdateras och hållas relevanta.

### 4.2.6 Skapa samspelta roller

De olika rollernas specifika åtaganden och vad som krävs av de enskilda bör specificeras och göras tillgänglig för samtliga medarbetare på avdelningen. Detta för att undvika missförstånd och irritationsmoment. Med detta bör det specifikt formuleras vilka tider som gäller för olika roller att vara på plats på avdelningen. För att rollerna ska bli mer samspelta bör det lyftas en diskussion kring vad rollerna kan hjälpa varandra med. Exempelvis så har det lyfts att för att underlätta blockadläggning på preop kan en sjuksköterska duka upp (ta fram nödvändigt material) åt narkosläkaren för att förkorta processen.

En ytterligare åtgärd för att uppnå samspelta roller är att införa fasta team på avdelningen. Detta hade inneburit att det är bestämt vilka medarbetare som jobbar tillsammans i specifik sal. Denna åtgärd medför att teamet hinner bli samspelta i gruppen och kan jobba effektivare tillsammans.

### 4.2.7 Förändring schemaläggning och planering

För att första operation ska kunna påbörjas i tid krävs det att narkosläkare och kirurger är på plats på Operation 4 samtidigt på morgonen. Narkosläkare kan inte göra mer än bedömning innan patient är markerad och därmed måste en kirurg vara på plats i de fall patienten inte redan är markerad. Utifrån intervjuerna med sjuksköterskor framgår det att i nästan samtliga fall är patient samt sal väl förberedd för blockadläggning och ingrepp vid klockan 7:30. Därmed bör narkosläkare och kirurg infinna sig på avdelningen vid denna tidpunkt för att minimera väntan. För att detta ska kunna följas hade en möjlighet varit att tidigarelägga narkosläkarens morgonmöte.

### 4.2.8 Utökad påminnelse av förberedelser till patient

Då patienter i dagsläget kommer oförberedda trotts tydliga instruktioner i kallelsen krävs ytterligare åtgärder för att lösa problemen som detta medför. En digital påminnelse bör skickas ut via sms i form av en checklista där patienter själv måste bocka av varje enskild punkt. Detta gör det svårare för patienten att missa detaljer och innebär även en extra påminnelse. Utöver detta bör en straffavgift införas då patient trotts detta ej följt instruktionerna.  Denna avgift bör vara likvärdig med den tillkomna avgiften för missade läkarbesök på primärvården exempelvis.

# 5 Analys

I det följande avsnittet utforskas de problem som har tidigare identifierats samt de lösningar som har föreslagits. En analys genomförs för att identifiera vad organisationen bör göra för att hantera utmaningarna på bästa sätt. Efter detta följer en diskussion där sambandet mellan resultat och analys kopplas till teorin och forskningsfrågorna. Perspektivet breddas för att se hur observationerna passar in i den teoretiska ramen och hur de bidrar till att besvara forskningsfrågorna.

## 5.1 Standardiserat arbetssätt

Från resultatet framgår det att flertal lösningar på de identifierade problemområdena innebär att rutiner måste skapas. Som nämnt under avsnitt *2.6.5 Standardiserat arbetssätt* hade införandet av standardiserat arbetssätt motverkat missförstånd och skapat tydliga riktlinjer över rätt tillvägagångssätt. Detta hade bidragit till att lösa de befintliga kommunikationsproblem som identifierats. Att sidomarkering av patient, utskrivning samt operationsanmälan görs på olika sätt av olika medarbetare bidrar rimligtvis till kommunikationsproblemen och missförstånden som identifierats. Det skapar även dynamiska flaskhalsar i flödet. Därmed hade implementering av standardiserat arbetssätt i lösningarna för sidomarkering, utskrivning samt operationsanmälan vart den främsta åtgärden som bör genomföras omgående då den innebär störst inverkan och som även bidrar till reducering av övriga problem. Ett standardiserat arbetssätt kan minska variation, förkorta patientflödet och skapa trygghet bland personal. För att motverka misstag och att ständigt sträva efter att göra på bästa möjliga sätt, är standardiserat arbetssätt som ett lean-verktyg effektivt att implementera inom organisationen.

I och med att metoden medför ökad effektivitet hade de identifierade tidskonsekvenserna kunnat reduceras. Tydliga rutiner över arbetsuppgifterna innan första operation hade bidragit till att de startas tidigare.

Med avseende på att skapa rutin av sidomarkering på patient, så har inte det akuta flödet studerats under studien. Därmed kan inte möjligheten för sidomarkering av patient på akutmottagningen kommenteras. Det som studien visar är däremot att sidomarkering av patient bör i största möjliga mån utföras innan patienten anländer på Operation 4.

## 5.2 Samspelta roller

För att ytterligare förbättra kommunikationen och samspelet mellan olika roller så framgår det av resultatet att det kan vara till fördel att arbeta med rollöverskridande arbetsuppgifter. För att identifiera de områden där detta kan införas är workshops och avdelningsmöten goda alternativ. Däremot bör det poängteras att det är viktigt att bibehålla strukturen och införa detta som standardiserat arbetssätt för att inte det ska leda till missförstånd och otydliga ansvarsområden.

## 5.3 Veckovist schema

Införande av veckovist scheman för narkosläkare hade medfört ett jämnare patientflöde under veckan och lösningen hade även bidragit till reducerade tidskonsekvenser, både gällande bytestider och dagens första knivstart. Med fasta narkosläkare under en vecka möjliggörs

förberedelse och påläsning av veckans patienter dagarna innan. Rimligtvis hade detta medfört en tydligare planering över veckans patienter och lägre variation som i enlighet med avsnitt *2.8.6 Flödeseffektivitet respektive resurseffektivitet,* hade medfört högre flödeseffektivitet.

Däremot är denna lösning i nuläget ej praktiskt möjlig att genomföra på Operation 4. Idag är flertal narkosläkare inhyrda vissa dagar från andra sjukhus. Därtill går de narkosläkare som arbetar på Mölndals sjukhus mellan flera avdelningar under veckorna. Denna åtgärd anses därmed för komplex för att i dagsläget lyckas implementera effektivt, utan bör i stället användas som ett mål att sträva efter. Avdelningen bör sträva efter att jobba mer flödeseffektivt, det innebär att samtlig personal och professioner bör schemaläggas efter behov, inte vice versa som det i dagsläget görs.

## 5.4 Påminnelse patient

Att patienter anländer oförberedda till operation 4 kan bero på att det inte medför konsekvenser för denna, förutom i de fall då operationen får ställas in. Oftast så medför det enbart längre bytestider och därmed längre patientflöden. Att införa en typ av straffavgift hade kunnat funka som motivation för att följa riktlinjerna och på så sätt undvika denna konsekvens. I kombination med att införa digital påminnelse som beskrivits i resultatet, hade detta troligen lett till en reducering av oförberedda patienter och därmed lägre variation i flödena. I sin helhet hade detta även kunnat påverka tidskonsekvenserna som identifierats. Framförallt så hade en skillnad kunnat göras i att komma igång med första operationen tidigare om patienter är väl förberedda, då den preoperativa vården kan startas tidigare. Dessa förberedelser och instruktioner som patienten får i kallelsen till operationen kan identifieras som yttre ställtider, vilket betonar vikten på att de utförs innan patienten anländer till operation 4 för att korta ned omställningstider och minimera väntan.

Att införa straffavgift för patienten är inte ett beslut som operation 4 kan ta självständigt. Detta hade krävt större ansträngningar och en implementering från högre nivåer inom sjukvården.

## 5.5 Separat pre/postop

Att införa helt skilda avdelningar för preop och postop är inte möjligt i de lokaler som idag används för Operation 4. Konsekvenserna med detta upplägg är att de olika patientflödena korsar varandra i större utsträckning, arbetsuppgifter blir fler, samt att det innebär mer väntan för både patienter och personal. Därmed kan åtgärdsförslaget om att utnyttja det utrymme som tidigare nämnts, anses vara en möjlighet. Däremot finns det inte plats för sängar i detta utrymme och det går därmed enbart att använda för patienter som sövs, då dessa kan sitta upp fram tills operation. Som tidigare nämnts får cirka 70% blockadläggning vilket innebär att denna lösning enbart hade vart möjlig för 30% av patienterna. En övervägning bör göras om huruvida detta hade effektiviserat flödet i och med att det kräver större insatser av planering för att det ska utnyttjas effektivt. Förslagsvis bör en testperiod av detta genomföras som följs upp med kontinuerlig uppföljning och utvärdering.

## 5.6 Flaskhalsar

Det visar sig att den vanligaste typen av flaskhalsar är dynamiska flaskhalsar som uppkommer på Operation 4. Bidragande orsak till detta kan bottna i kvalitetsproblem, som ovan diskuterats kan hämmas med hjälp av att arbeta med standardiserat arbetssätt. Det kan även vara en följd av den inkonsekventa schemaläggningen av operationer.

## 5.7 Schemaläggning förändring

I dagsläget schemaläggs knivstart tidigare än vad som praktiskt är möjligt i och med arbetstider för de olika professionerna. För att få rättvis statistik på avdelningen och även möjliggöra för lyckad uppföljning av planeringen, måste en förändring genomföras. Genom att tidigarelägga läkarnas scheman och morgonmöten men även flytta fram den planerade knivstarten hade det varit möjligt att följa det planerade schemat dagligen. Detta bör rimligen främja motivationen hos medarbetarna som följaktligen har bättre chans till att uppnå målen, göra ett bra jobb och känna sig tillfredsställda med sin arbetsinsats. Det möjliggör även för ledare att ge positiv feedback i högre grad.

## 5.8 Prioriteringsordning

Utifrån analysen fastställs det att avdelningen bör lägga främsta fokus på att standardisera arbetssätt. Tydliga rutiner måste införas och följas för att minska tidskonsekvenserna. För att lyckas med detta bör det samtidigt arbetas med att skapa ett bättre samspel mellan roller på avledningen. Ett bättre samspel minskar missförstånd och sätter tydliga riktlinjer och rimliga förväntningar på medarbetare.

## 5.9 Att följa rutiner

Utifrån resultatet fastställs det att grundläggande rutiner existerar till viss del, men medarbetare och olika professioner har en otydlig och till viss del olik uppfattning av dessa. Det är svårt att avgöra hur etablerade dessa rutiner är då det hade krävts en mer komplex insamling av underlag samt observationer under en längre tidsperiod. Vad som kan fastställas är att de behöver förtydligas och att samtlig personal behöver komma överens om vad det är som ska följas. I dagsläget syns det från resultatet att rutiner inte följs vilket även kan grundas i den komplexa organisation som utgör Operation 4 och som skapar svårigheter i kommunikation och samspelthet. Ytterligare orsak kan bero på avsaknaden av konsekvenser från att medarbetare inte följer rutiner. Att skapa tydliga rutiner genom standardiserat arbetssätt är behandlat i resultatet i denna studie. Vidare krävs det att avdelningen lyckas med att följa dessa metoder och arbetssätt för att uppnå effektivitet. Detta kan göras genom att de olika professionerna skapar och kommer överens om rutinerna gemensamt. Även att kontinuerlig uppföljning bör ske och att statistik förs och återkopplas till medarbetare.

## 5.10 Attityder och inställning

Utifrån tabell 6 syns det tydligt att de elektiva operationerna (sal 41 och 42), startar i genomsnitt tidigare på fredagar än de andra dagarna under 2023. Detta väcker frågan om bakomliggande orsak till denna statistik. Rimligen är det låg sannolikhet att detta är av ren slump utan snarare har att göra med attityder och inställning. Under fredagar är samtlig personal på Operation 4 schemalagda för att gå hem tidigare än resterande dagar. Därmed är

det vanligtvis planerat för färre operationer denna veckodag. En anledning bakom den tidiga knivstarten kan därmed grundas den mänskliga faktorn, att personal vill komma hem i tid inför helgen. En ytterligare bidragande faktor kan vara att det inkommer färre patienter till avdelningen på fredagar och det därmed blir en lägre arbetsbelastning. Däremot borde detta inte påverka den första knvistarten utan snarare resterande flöde under dagen.

# 6 Diskussion

I detta avsnitt förs en diskussion där perspektivet vidgas och fokus ligger på de övergripande slutsatserna från gjorda observationer. En reflektion förs över de större mönstren och trenderna som identifierats och jämförs även med teorin som ligger till grund för arbetet. Genom att integrera teoretiska källor på nytt kan en diskussion föras över hur de stöder eller utmanar gjorda iakttagelser.

## 6.1 Tidigare studier

Tidigare studier som gjorts på den svenska sjukvården konstaterar att införandet av standardiserat arbetssätt och tydliga rutiner skapar förutsättningar för minskad variation i flödet. För djupare förståelse, se studien *Analys av patientflödet från akutmottagning till vårdavdelning inom opererande enheter (*Hålsjö & Johansson, 2020). Även *Analysis and Proposal for Increased Capacity at a Surgery Unit* (Kebedom & Lorend, 2019) och *Kartläggning av icke värdeskapande aktiviteter under patientronden* (Strand & Söderstedt, 2023) stärker denna studies hypotes om att standardiserat arbetssätt minskar variation och på så sätt kan tidsbesparing göras.

## 6.2 Jämförelse med industrin

Syftet med denna studie var att identifiera processer inom patientflödet utanför operationssal som kan effektiviseras. Baserat på analysen kan man identifiera viktiga tillvägagångssätt som bör användas för att effektivisera patientflödet. Utifrån detta ser man att ett flertal industriella teorier även går att applicera på sjukvården och dess processer. Det som uppkommit i analysen är något som flertal organisationer kan använda och applicera på dess egna processer och flöden. Dock bör det poängteras att det krävs anpassning till varje unik organisation.

När man jämför tillverkningsindustrin med vårdsektorn är det viktigt att beakta att i industrin, när en produkt är färdigställd i tillverkningsprocessen, lämnar den fabriken som en färdig vara. Inom sjukvården består ”produkten” av människor, vilket gör den betydligt mer komplex än fysiska, materiella produkter. Det kan inträffa att en person inte fullt ut återhämtar sig och därav aldrig lämnar vårdavdelningen, utan fortsätter att ha regelbunden kontakt och besök med avdelningen. Inom sjukvården handlar det inte bara om att minska antalet flödesenheter och förkorta cykeltiden för att uppnå snabbare genomloppstider. Istället måste cykeltiden anpassas individuellt för att säkerställa kvalitativ vård för varje patient.

## 6.3 Standardiserat arbetssätt

I och med att sjukvården hanterar människor till skillnad från industrin som hanterar materiella produkter i största grad, bidrar detta till en ökad variation i processer. Detta skulle kunna innebära att standardiserat arbetssätt visar sig vara relevant i många studier kring ämnet då arbetsuppgifter till stor del utförs på olika sätt. Detta kan även handla om att det uppkommer mer naturligt att utföra arbetsuppgifter på liknande sätt när maskiner hanteras, då det kan vara mer intuitivt hur arbetsuppgiften ska utföras. Alternativt så begränsar maskinen antalet arbetssätt som går att utföra uppgiften på. Detta kan inom sjukvården, inte uppkomma på likvärdigt sätt.

Därmed blir det av ännu större relevans att införa standardiserat arbetssätt på arbetsuppgifter som bör och kan genomföras på samma sätt oavsett produkt (patient). Detta kan ses i tidigare studier, *Analys av patientflödet från akutmottagning till vårdavdelning inom opererande enheter (*Hålsjö & Johansson, 2020), där även denna studie landar i att standardiserat arbetssätt bör införas på vissa arbetsuppgifter för att skapa ett mer effektivt patientflöde.

Att arbeta utifrån konceptet standardiserat arbetssätt går även i linje med Sand Cone modellen. Standardiserat arbetssätt bidrar till ökad kvalitet då variationer minskar. Detta gör systemet mer pålitligt och innebär att produktionen kan producera med högre hastighet. I ett långsiktigt perspektiv bör detta innebära en mer kostnadseffektiv produktion. Vid en högre produktionshastighet är det även möjligt att minska vårdköerna och slutligen skapas möjlighet till minskade kostnader. Även TQM menar att kvalitet ligger till grund för förbättringar i organisationen. Teorin bygger, som tidigare nämnt, på att jobba med kvalitet i samtliga delar av organisationen och involvera medarbetarna i detta arbete.

## 6.4 Resurs- och flödeseffektivitet

I nuläget så har Operation 4 störst fokus på resurseffektivitet. Detta speglas av de långa vårdköerna. Bakomliggande orsaker till detta är rimligen dyra personalkostnader och komplexiteten med integration mellan flertal olika organisationer och avdelningar. Det bör skapas en balans mellan flödeseffektivitet och resurseffektivt. Då det studerade området på Mölndals sjukhus består av flertal mindre och korsande flöden, bidrar minskad variation i flödet till att arbetet mot ett flödeseffektivt system underlättas. Detta kommer i längden bidra till minskade vårdköer då patienters genomloppstid minskas.

## 6.5 Hållbarhet

Att arbeta effektivt för att minska patienttider på avdelningen och arbeta för att hinna med fler operationer går i linje med FN:s globala mål, närmare bestämt mål 3 ”God hälsa och välbefinnande” (FN, 2023). Delmål 3.8 syftar på att uppnå allmän hälso- och sjukvård för samtliga till god kvalitet. Detta arbete kan i längden leda till kortare väntetider för patienter och på så sätt säkerställa att vårdgarantin upprätthålls. Genom att säkerställa att rutiner följs på avdelningen utifrån bästa möjliga metod kan en ännu högre kvalité av vården uppnås.

Att skapa tydliga rutiner, arbetsfördelning samt förväntningar på sina medarbetare skapar en mer gynnsam arbetsmiljö där avdelningens mål tydligt går att jobba emot i enighet. Att skapa förutsättningar för att kunna nå de satta produktionsmålen är avgörande för att främja arbetsmiljö med avseende på motivation och tillfredställelse. Detta gynnar den sociala hållbarheten och går även i linje med mål 8 tillhörande de globala målen (FN, 2023).

## 6.6 Etik

Det är viktigt att säkerställa att patienternas välbefinnande och vårdkvalitet inte kompromissas för att uppnå ekonomiska och administrativa mål. Det bör inte heller förbises att man hanterar en människa istället för en materiell produkt. Att effektivisera patientflödet bör göras med hänsyn till patientens behov och säkerhet. Det är även nödvändigt att reflektera över hur de nämnda åtgärder och förändringarna kan påverka personal och patienter, exempelvis med avseende på ökad arbetsbelastning.

Ett arbete med effektivitetsmål bör balanseras med patienters och personals välbefinnande. Det bör även säkerställas att förändringarna genomförs på ett respektfullt sätt mot personalens och patientens rättigheter och behov och säkerställa en god kvalitet på sjukvården som ges.

## 6.7 Svar på frågeställningar

Slutligen görs en återkoppling till de två frågeställningar som studien grundar sig i.

> *Vilka är de största flaskhalsarna och hindren för att möjliggöra ett bättre patientflöde?*

Pre/postop, sidomarkering av patient, utskrivning samt att personal anländer till avdelningen vid olika tidpunkter identifieras som huvudsakliga flaskhalsar för Operation 4. Även kommunikationsbrister, otydliga ansvarsområden, oförberedda patienter samt schemaläggning tycks vara hinder för att uppnå ett bättre patientflöde.

> *Vilka lösningar eller åtgärder kan förbättra flödet sett till existerande problem?*

Utifrån denna studie så är det sammanfattningsvis viktigt för Operation 4 att införa standardiserat arbetssätt på flertal arbetsuppgifter. Därtill krävs ett arbete för att skapa samspelta roller på avdelningen samtidigt som en schemaförändring bör ske för att åtgärda tidskonsekvenser.

# 7 Slutsats

Syftet med studien var att identifiera effektiviseringsmöjligheter i patientflödet utanför operationssal, på avdelningen Operation 4. Önskat mål var att minska väntetider för patienter på avdelningen genom detta. Det kan slutligen konstateras att sjukvården är en komplex organisation där flertal utomstående faktorer kan påverka processerna.

Vad som gör Operation 4 till en mer komplex avdelningen är att det inkommer både ett elektivt och akut flöde, samtidigt som pre/postop delar gemensam yta. Dessa faktorer går i dagsläget inte att påverka utan större organisationsförändringar. Studiens slutsats blir därför att Operation 4 bör fokusera på att effektivisera genom standardiserat arbetssätt, skapa samspelta roller samt införa schemaförändringar.

## 7.1 Vidare forskning

För vidare studier är det aktuellt att studera flödet inne i sal för att identifiera eventuella effektiviseringsmöjligheter. Även det akuta flödet kan undersökas mer noggrant för att identifiera eventuella åtgärder för att effektivisera flödet innan patient anländer till operation 4. Detta gäller även för flödet till handkirurgimottagningen och inne på denna mottagning.

Ytterligare områden som vidare kan studeras är om man kan öka olika professioners möjligheter till gränsöverskridande arbete och hur det hade gått till. Det vore även intressant att vidare studera hur nämnda lösningar praktiskt kan införas på avdelningen och dess medförda effekter.

# Litteraturförteckning


1177. (den 13 Mars 2023). *Vårdgaranti*. Hämtat från 1177: https://www.1177.se/Vastra-Gotaland/sa-fungerar-varden/lagar-och-bestammelser/vardgaranti/

Alisson, A., Bengtsson, A., Szurpita, J. (2004) *Omstrukturering inom sjukvården – En studie om styrning av Malmös och Lunds akutverksamheter mot målet ”Skånsk livskraft”*

Bento da Silva, I. &. (2019). *Single-minute exchange of die (SMED): a state-of-the-art literature review.* The International Journal of Advanced Manufacturing Technology.

Eklund, F., & Palmgren, M. (2014). *Att mäta och planera för en välfungerande sjukvård*.

Ferdows, K. & De Meyer, A., Lasting Improvements in Manufacturing Performance: In Search of a New Theory. Journal of Operations Management, 1990, Vol. 9, No. 2, pp 168-184.

FN. (2023) *Globala målen för hållbar utveckling*. Hämtat från: https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/

Gagliardi, P. (1990). Artifacts as pathways and remains of organizational life. I: P. Gagliardi (red.).
Symbols and artifacts. Views afthe corporate fondscape. Berlin: de Gruyter.

Hammond, M., & Wellington, J. (2020). Research methods: The key concepts. https: //doi.org/10.4324/9780429058165

Herzberg, F., Mausner, B. Et Snyderman, B.B. (1959/1993). The motivation to work. New York: John Wiley.

Hålsjö, E & Johansson, F. (2020) *Analys av patientflödet från akutmottagning till vårdavdelning inom opererande enheter*

Kebedom, A & Lorend, E (2019) *Analysis and Proposal for Increased Capacity at a Surgery Unit*

Lantz, 2013. Intervjumetodik. 3. utg., [omarb.] uppl. Lund: Studentlitteratur

Liker, D. J. (2004). *Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, 1st Edition.*

Lindberg, B. (2019). *Upprepbarhet och generaliserbarhet i forskningen*

Matthias Holweg, J. D. (2018). *Process Theory : The Principles of Operations Management.*

Martin, T., Bell, J., Martin S. (2016) *The Standardized Work Field Guide*

Mik-Meyer, L. J. (2010). *Kvalitativa metoder - Från vetenskapsteori till praktik.* Studentlitteratur.

Modig, N. & Åhlström, P. (2013). *Detta är Lean: Lösningen på effektivitetsparadoxen. 2. uppl.*, Stockholm: Stockholm school of economics institute for research

Pakdil F., N. H. (2019). Implementing Lean Priciples in the Healthcare Industry: A Theoretical and Practicle Overview.

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

Sahlgrenska Universitetssjukhus. (den 1 December 2023). *Om sjukhuset*. Hämtat från sahlgrenska: https://www.sahlgrenska.se/om-sjukhuset/

skr. (2023). *Aktuellt vårdgarantiläge*. Hämtat från skr : https://skr.se/vantetiderivarden/vantetidsstatistik/aktuelltvardgarantilage.46227.html

Strand, E & Söderstedt, E (2023). *Kartläggning av icke värdeskapande aktiviteter under patientronden*

Thorsvik, D. I. (2021). *Hur moderna organisationer fungerar*.

# Bilagor

## Bilaga 1: Intervjuprotokoll

| | |
|---|---|
| 1 | Berätta övergripande vad du gör under en dag på operation 4 |
| 2 | Finns det tydliga arbetsuppgifter för dagen? |
| 3 | Vad upplever du orsakar störningar under en arbetsdag? Hur hanteras dessa? |
| 4 | Hur ser strategin ut för att få ett bra flöde i och med att akuta fall kan tillkomma? |
| 5 | Hur prioriteras operationer när någon måste strykas? |
| 6 | Är arbetsbelastningen jämnt fördelad under dagen eller går det upp och ner? På grund av? |
| 7 | Hur upplever du att kommunikationen mellan olika roller och avdelningar fungerar? |
| 8 | Hur tycker du att samarbetet mellan avdelningar är? |
| 9 | Finns det några specifika moment i vårdprocessen där du upplever att det uppstår fler misstag eller brister i kommunikationen? Vilka är dessa moment och varför tror du att problemen uppstår där? |
| 10 | Kan du beskriva några situationer där du har märkt av förseningar eller avbrott i vårdprocessen? Vad tror du var orsaken till dessa förseningar? |
| 11 | Upplever du att det kan saknas material eller utrustning vid rätt tid? |
| 12 | Finns det arbetsuppgifter som du har kompetens att utföra men inte får göra? |
| 13 | Hur hade det underlättat att kunna göra sådana arbetsuppgifter? |
| 14 | Om du haft tidigare arbetsplast/avdelning: Vad upplever du fungerar bättre respektive sämre här? |
| 15 | Enligt statistiken så är det en stor del av operationerna som påbörjas senare än vad som är planerat. Vad tror du detta beror på? Vad tror du hade kunnat göras för att ändra detta? |

## Bilaga 2: Orsaker till strykning/avbokning av elektiva operationer 2023

| **Orsaker till strykning/avbokning av elektiva operationer 2023** | **Antal** |
|---|---|
| Akut operation prioriteras | 33 |
| Elektiv operation prioriteras | 13 |
| Planerat program ryms ej inom tilldelad tid | 9 |
| Preoperativ utredning otillräcklig | 12 |
| Info om utrustning saknades i planeringen | 0 |
| Operationsindikation har försvagats | 27 |
| Patienten vill ej bli opererad | 66 |
| Patienten vill bli opererad en annan dag | 114 |
| Galler/operationsmaterial saknas | 2 |
| Medicinska skäl, sjukdom/sår patient | 115 |
| Sjukdom hos personal | 2 |
| Övrigt | 14 |

| | **Operationer** |
|---|---|
| Elektiva | 1005 |
| Akuta | 707 |
| Strukna | 412 |

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION**
**AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT**
**CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA**
Göteborg, Sverige 2024
www.chalmers.se

CHALMERS