

# Användningen av beslutsstöd inom perioperativ medicin och intensivvård (PMI)

En fallstudie på Karolinska universitetssjukhuset

Av: Alexander Becic och Mihajlo Kvočka

Handledare: Lars Degerstedt

Södertörns högskola | Institutionen för naturvetenskap, miljö och teknik

Kandidatuppsats 15 hp

Informatik C | höstterminen 2020



SÖDERTÖRNS HÖGSKOLA | STOCKHOLM

# Användning av beslutstöd inom perioperativ medicin och intensivvård (PMI)

En fallstudie på Karolinska universitetssjukhuset

## Sammanfattning

Syftet med studien var att få en bättre förståelse för hur sjukhusen använder sig av data och information i samband med *Business Intelligence* (BI). Det gjordes genom att undersöka ett fall som var ett BI-system och det var uppbyggt av människor och teknologier i PMI funktionen inom Karolinska universitetssjukhus. Forskningsfrågorna som skulle besvaras inkluderade vad det är som utmärker användandet av beslutsstöd för de medicinska processerna inom Perioperativ medicin och intensivvård. Dessutom skulle det undersökas hur framtiden ser ut med BI användningen inom PMI. De avdelningar som undersöktes inkluderade perioperativ vård, intensivvårdsavdelningen (IVA) och en translationell forskningsplattform. Detta gjordes som en kvalitativ fallstudie där relevanta personer med olika roller inom PMI intervjuades. Dessa roller inkluderade en BI arkitekt, anestesiläkare och enhetschefer. Empirin som samlades in inkluderade semi strukturerade intervjuer vilket var den främsta datakällan. Interna dokument med fakta kring verksamheten användes som komplement. Den teoretiska utgångspunkten som användes var ett BI ramverk och ett ramverk för arbetssystem, men andra teorier angående BI-förmågor användes också. Det resultat som genererades av studien var att samtliga delar av BI-systemet behöver fungera väl tillsammans för att ett beslutstöd ska på den högsta graden kunna erbjudas. Det visade sig att organisationsminnet och informationsintegreringen byggde upp det första steget i beslutstödet, därefter så är det insiktsskapandet som skapar uppfattningar av tidigare händelser. Sist är det presentation/kommunikation som erbjuder slutanvändaren informationen i form av *dashboards*. En annan slutsats var att den ökade mängden data inte egentligen hade en påverkan på BI-system och beslutsfattandet.

Nyckelord: Business intelligence, BI, PMI, arbetssystem, beslutsstöd, information, data, medicinska processer

# Usage of decision support in perioperative and intensive care (PMI)

A case study on Karolinska university hospital

## Abstract

The purpose of this study was to get a better understanding of how hospitals use data and information in conjunction with Business intelligence (BI). That was done by examining a case that was a BI-system which people and technologies of the PMI department in Karolinska university hospital were a part of. The research questions that were supposed to be answered included what distinguished the usage of decision support in the medical processes in PMI. In addition to this the effect the increasing access of data had on the aforementioned processes were also to be examined. The departments that were examined included preoperative care, intensive care unit (ICU) and a translational research platform. This was conducted as a qualitative case study where relevant people who worked in PMI with different roles were to be interviewed. This included a BI architect, anaesthesiologist and unit managers. The empirical data that was created included several semi structured interviews which were the main data source and internal documents that had useful information regarding the departments. The main theoretical framework that was used to analyse the data was a BI framework and work system theories, but other theories regarding BI capabilities were also used. The result that was generated by the study was that all the different parts of the analysed BI-system have to work together in order for the decision support to be as good as possible. The results also showed that the BI capabilities organizational memory and information integration builds the first step towards decision support. Then it is insight creation and presentation/communication that creates the understanding of previous events. Another conclusion was that the increasing amounts of data did not have a major effect on the BI-system or decision support as a whole.

Keywords: BI, PMI, work system, decision support, information, data, medical processes

# Definitioner

**Business intelligence** - Business Intelligence syftar till en bred variation av applikationer och teknologier som används till att samla in, lagra, analysera och tillgängliggöra information (Nedelcu 2014, s.12).

**BI** - Business intelligence.

**Arbetssystem** - Ett arbetssystem definieras som ett system där mänskliga deltagare och maskiner utför arbete genom användning av information, teknologier och andra resurser för att producera produkter och tjänster för interna eller externa kunder (Alter 2013, s.75).

**BI-system** - Kommer i studien att hänvisas som en variation av arbetssystem för att öka förståelsen.

**Perioperativ medicin och Intensivvård** - PMI är en sjukhusövergripande funktion för patientcentrerad, högkvalitativ och innovativ vård, samt för forskning och utbildning inom perioperativ medicin och intensivvård för vuxna patienter vid Karolinska Universitetssjukhuset (Karolinska 2020a)

**PMI** - Perioperativ medicin och Intensivvård.

**Medicinska processer** - De medicinska processerna är de aktiviteter inom sjukvården som är mestadels fokuserade på att leverera hälso- och sjukvårdstjänster exempelvis klinisk omvårdnad eller forskning (Mettler & Vimarlund 2009, ss.256–257).

**Data warehouse** - Ett arkiv som innehåller data från flera olika databaser och även andra källor som stödjer frågeanalyser eller bearbetning (Valacich & Schneider 2017, s. 525).

<b>1. Inledning</b>	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Fallbeskrivning	6
1.3 Syfte och Frågeställning	7
<b>2. Teori</b>	8
2.1 Arbetsystem	8
2.2 Ett Business intelligence ramverk för sjukvården	10
2.3 Business intelligence förmågor inom sjukvården	13
2.3.1 Organisationsminne	14
2.3.2 Informationsintegrering	14
2.3.3 Insiktsskapande	14
2.3.4 Kommunikation/Presentation	15
<b>3 Metod</b>	16
3.1 Metodval	16
3.2 Datainsamling	16
3.3 Urval och population	17
3.4 Reliabilitet och validitet	17
3.5 Analysmetod	18
3.6 Genomförande	18
3.7 Metodkritik	19
3.8 Etik	20
<b>4 Resultat</b>	21
4.1 Respondent 1	21
4.2 Respondent 2	22
4.3 Respondent 3	24
4.4 Respondent 4	25
4.5 Respondent 5	26
<b>5 Analys</b>	29
5.1 Business intelligence system	30
5.2 Business Intelligence förmågor	32
5.3 IT-stöd för Business Intelligence system	34
<b>6 Diskussion</b>	36
<b>7 Slutsats</b>	38
<b>Källförteckning</b>	39
<b>Bilagor</b>	42
Bilaga 1 - Intervjuguider	42
Bilaga 2 - Tematisk analys - Tabell	45

# 1. Inledning

I och med digitalisering inom stora delar av samhället så har det bidragit till att mängden data bara fortsatt växa. Allt fler branscher har tagit steget mot att bli mer digitala och tekniska för att på ett effektivt sätt kunna ta del av denna exponentiellt växande data. Alexandru, Radu & Bizon (2018, s.43) skriver att cirka 90% av den data som idag befinner sig på nätet har blivit producerad och samlad efter år 2016. I och med detta har *Business Intelligence* (BI) kommit att bli en essentiell del av organisationers verksamheter och inte minst inom sjukvården. Foshay och Kuziemsky (2014, s.1) menar att denna stora mängd data och information har möjliggjort att BI har blivit en lösning inom sjukvården för de komplexa beslutsfattanden som sjukvården behöver stå för. Det räcker dock inte endast att ha denna data och information utan det är de färdigheter, verktyg och processer som bygger upp BI-system som gör det möjligt. Denna studie avser att redogöra för hur en perioperativ medicin och intensivvårds (PMI) avdelning med hjälp av bland annat teknologi står för beslutfattande inom de medicinska processerna och därav vad som utmärker ett BI-system. Detta kommer att utföras med hjälp av teorier och utförda intervjuer med personer som jobbar inom PMI. Teorierna kommer att användas för att analysera resultaten insamlade från intervjuerna.

## 1.1 Bakgrund

Följande avsnitt kommer att redogöra för delar som anses vara nödvändiga för att förstå studiens innehåll. Under rubrik 1.1.1 kommer vikten av data och information inom sjukvården att presenteras för att sedan under rubrik 1.1.2 förklara vad som definieras som *Business Intelligence* och dess syfte. Slutligen kommer under rubrik 1.1.3 relaterad forskning att presenteras och sammanfattas.

### 1.1.1 Data och information inom sjukvården

Data är obearbetade symboler som exempelvis bokstäver och nummer. Dessa symboler är oanvändbara och erbjuder inte mycket nytta tills att de har blivit bearbetade. När data blir bearbetad blir det information. Data blir alltså information när den blivit formaterad och anpassad så att den ska kunna vara användbar för organisationer eller personer (Valacich & Schneider 2017, ss. 525, 529). Alla arbetssystem skapar eller använder sig av information och det gäller även vårt fall. Alter (2013, s.80) menar att för att förstå hur ett arbetssystem fungerar behöver inte skillnaden mellan data och information att förstås. Information är inte endast det som skapas, används eller hanteras utan information kan även vara den information som inte är digital exempelvis information som används av deltagare inom arbetssystemet. Detta kan vara innehållet i en diskussion eller verbala överenskommelser kring exempelvis arbetsuppgifter (ibid.). Vad ett arbetssystem är kommer mer ingående beskrivas i avsnitt 2.1. Efter data och information kommer kunskap vilket definieras som

appliceringen av människans insikt och erfarenheter på information (Liew 2008, s.2). Alltså när en människa använder sig av information så kan det beaktas som kunskap (ibid.).

Sjukvården har historiskt sett alltid genererat stora mängder data. Denna data har länge lagrats i pappersform men har på senare tid blivit digitalt och vad som orsakat detta har med den nuvarande trenden kring digitalisering att göra (Raghupathi & Raghupathi 2014, s.1). Raghupathi & Raghupathi (2014, s.1) påpekar att digitaliseringen har bidragit till att data i större mängder kunnat lagras och bearbetas och Ratia (2018, s.143) menar att data inom sjukvården blir i allt större grad genererad, samlad, och analyserad. Inom sjukvården så sker det här fenomenet på en hög nivå eftersom den lagrade data ökas exponentiellt. År 2011 så hade Sjukvården i USA 150 exabytes av lagrade data, men på grund av den snabba ökningen så kommer zettabyte ( $10^{21}$  gigabytes) och senare yottabyte ( $10^{24}$  gigabytes) att nå inom en snar framtid (ibid.).

Enligt Raghupathi och Raghupathi (2014, s.1) har digitaliseringen av data möjliggjort att data kan lagras i större mängder och i sin tur bidragit till möjligheten för förbättrad kvalitet av sjukvården. Med denna digitalisering har även stora mängder data skapats och det har även bidragit till stora möjligheter att stödja stora delar av sjukvården (ibid.). Dessa stora mängder av data kallas för *big data*. Utan en riktig definition används begreppet *big data* främst för att beskriva stora mängder av data som finns i flera olika variationer men även i en exponentiellt växande skala (Alexandru et al. 2018, s.43). Genom att på ett effektivt sätt digitalisera och kombinera *big data* kan sjukvården stå inför förändringar. Dessa fördelar inkluderar bland annat möjligheter att upptäcka sjukdomar i ett tidigare stadie men även kunna på ett effektivare sätt hantera specifik individ- och befolkningshälsa (Raghupathi & Raghupathi 2014, s.2). Dessa stora mängder data innehåller flera olika typer av data och Raghupathi och Raghupathi (2014, s.2) menar att det är ofta de stora mängderna av historiska data som kan leda till att en viss utveckling sker. Men för att all denna data skall kunna användas så är det upp till sjukhusen att på ett effektivt sätt implementera användandet av olika BI-verktyg. Med BI-verktyg kommer sjukhusen kunna analysera och manipulera data så att den blir användbar. Raghupathi och Raghupathi (2014, s.2) menar att storleken och mängden av data inom sjukvården kommer bara att fortsätta öka och det är upp till sjukhusen att ta vara på det (ibid.).

### 1.1.2 Business Intelligence

Enligt Grigorescu, Baiasu och Ion Chitescu (2020, s.651) är BI en uppsättning av metoder, applikationer och teknologier som avser att omvandla data till meningsfull och användbar information. Nedelcu (2014, s.12) har en liknande definition och menar att BI syftar till en bred variation av applikationer och teknologier som används till att samla in, lagra, analysera och tillgängliggöra information. Popovič, Hackney, Coelho och Jaklic (2012, s.729) påpekar att BI har kommit att bli en teknologisk lösning som erbjuder slutanvändare högkvalitativa analyseringsmöjligheter och dataintegration som i sin tur förser slutanvändaren med den meningsfulla informationen som påpekades av Grigorescu et al. (2020, s.651). Det hjälper

med utvecklandet av processer som i sin tur bidrar med bättre och snabbare beslut (Nedelcu 2014, s.19).

Enligt Chen, Chiang och Storey (2012, s.1166) blev BI ett välkänt begrepp i IT- och affärsvärlden runt år 1990. Cirka 15 år senare och i slutet av 2000 talet kom ett annat begrepp att bli relevant och det var *business analytics* som representerar de viktigaste analytiska komponenterna inom ett BI-system. Acito och Khatri (2014, s.566) skriver att den huvudsakliga uppgiften *business analytics* har är att utvinna och utnyttja värdet av data. Chen et al. (2012, s.1166) delar vidare upp historien kring *BI and analytics* (BI & A) i tre eror, BI&A 1.0, BI&A 2.0 och BI&A 3.0. Datahantering och *data warehouse* beskrivs som grunden för den första eran av BI&A. Datahanteringen bestod bland annat av metoden ETL som står för *extract* (extrahera), *transform* (transformera) och *load* (ladda upp). Den syftar till att beskriva processen för hur data laddas upp från en källa till ett *data warehouse* (ibid.). Det var även under den första eran som organisationer och företag började få insikter från den strukturerad data som samlats in från olika organisationssystem (Chen et al. 2012, s.1185). Den viktigaste aspekten för den andra eran BI&A 2.0 var framkomsten av internet och webben. Under BI&A 2.0 eran så kom sökmotorer såsom Google och Yahoo, samt E-handel företag som Amazon och Ebay fram. Genom webbanalystjänster som Google analytics kunde företagen analysera kunders dataloggar och få tag i deras kunders olika köpmönster och aktiviteter. Under BI&A 2.0 var ostrukturerad data i fokus (Chen et al. 2012, s.1167). BI&A 3.0 är den eran som vi befinner oss i just nu. Till skillnad från de tidigare erorna så är BI&A 3.0 baserad på det ökade användandet av mobila enheter och läsplattor. Användandet av mobila enheter och läsplattor har bidragit med mer positionsbaserade och personcentrerade data. Utöver det så är BI&A 3.0 även lämpligt för sensorbaserade data som exempelvis RFID taggar (Chen et al. 2012, s.1168).

Enligt Işık, Jones och Sidorova (2013, s.13) så har BI med sin framgång blivit en av de största prioriteringarna för många organisationer. Den ljusa framtiden som identifierats i och med BI har det lockat till sig ännu fler intressenter. Işık et al. (2013, s.13) menar att det som ligger bakom framgången är de teknologiska och organisatoriska elementen som bygger upp ett BI-system. Det övergripande syftet är att förbättra organisationens resultat och detta genom att erbjuda slutanvändaren kvalitativ information som i sin tur bidrar med förbättrat beslutfattande inom alla organisationens delar (ibid.). Işık et al. (2013, s.14) fortsätter med att påpeka hur BI implementeras på olika sätt beroende på organisation och pekar då även på att framgångarna av BI mäts på olika sätt inom olika organisationer.

Ett område där användandet av BI sticker ut är inom sjukvården. Foshay och Kuziemsky (2014, s. 20) tyder på att det är allmän kunskap att BI kan ha stor påverkan på sjukvården. Foshay och Kuziemsky (2014, s. 20) menar att beslutfattande inom sjukvården är komplext och är i behov av information av högsta kvalitet och information ses även generellt inom sjukvården som dess livskraft. Kuziemsky (2016, s.4) delar upp beslutfattande inom sjukvården i två delar. Den första delen är den kliniska där beslut om behandling av patienter tas. Den andra delen är inom ledningen där fokuset ligger på besluten kring resurser och leveransen av tjänster. Foshay och Kuziemsky (2014, s. 20) tar upp förbättringarna som BI



kan bidra med inom sjukvården och de är förbättrad patientvård och resultat, effektiviserat användande av *human resources*, effektivisering av processer och minskade kostnader. Sjukvården genererar som helhet stora mängder data och det är sedan denna data som är i grund för beslutfattandet. Den data som används är allt från operativ och finansiella data till patientåterkopplingar och elektroniska hälsojournaler (Tableau 2021). Den primära källan för information inom sjukvården är olika sorters journalsystem. Elektroniska hälsojournaler eller EHR (Electronic health record) är system fyllda med all sorts information om patienterna (Healthit 2019). Denna information innefattar bland annat medicinskhistorik, allergier och behandlingsplaner. EHR tillgängliggör denna information för användaren och möjliggör det för användaren att enkelt dela denna information med andra (ibid.).

Ett BI-verktyg som har stor vikt inom sjukvården är *data mining*. *Data mining* kan definieras som processen för att hitta nya mönster och trender i databaser. Inom sjukvården blir *data mining* inte endast mer populär men även alltmer viktig. Att upptäcka dessa mönster och trender i databaser kan förbättra beslutfattande genom att erbjuda högkvalitativ information. Insikter från *data mining* kan bidra med minskade kostnader, ökade intäkter och arbetseffektivitet samtidigt som vårdorganisationer behåller en hög kvalitet av vården (Koh & Tan 2011, ss. 64-65).

### 1.1.3 Relaterad forskning

Det finns en stor mängd forskning som har skett kring BI användningen inom sjukvården generellt. Om man dock ska gå in djupare och försöka hitta mer specialiserade och nischade aspekter av sjukvården går det att konstatera att den tidigare forskning av beslutsstöd inom perioperativ och intensivvården verkar vara generellt sett utforskat. I Soakell-Hos (2017) studie så undersöktes BI användning i samband med perioperativ vård på stadssjukhuset i Auckland. Soakell-Ho (2017, s.214) skriver att forskningsproblemet som skulle undersökas var att den nuvarande BI användningen inom perioperativ-vård inte ger narkosläkare tillräcklig med eller handlingsbara insikter som är relevant för deras eget kliniska arbete med risk-och fördelsanalyser före operation. Anestesiläkare hade innan studien inte riktigt förmågan att ta vara på den data som har samlats in, vilket i sin tur ledde till att de inte riktigt hade något beslutsstöd kring den aktuella patientsituationen. Med hjälp av en BI-prototyp presenterades anestesiläkare med information kring patientdödligheten (Soakell-Hos 2017, s.114).

Denna studie var alltså teknologiskt inriktad och fokuserade mycket på hur man praktiskt gör för att få användning av BI inom perioperativ-vård med specifikt fokus på anestesiläkarnas behov. Efter en analys av forskningsstudien så går det att konstatera att de slutsatser som kan dras från denna studie är att BI användning inom perioperativ-vård inte verkar vara i något moget stadium och det leder till att en hel del vidare forskning kan göras, både inom perioperativ-vård, men även andra medicinska processer som intensivvården.

Lintern och Motavalli (2018) har i sin studie undersökt hur bra designade och effektiva informationssystem inom sjukvården egentligen är. De argumenterar att arbete inom sjukvården är i en hög grad kognitiv och att det ideellt ska reflekteras i designen av informationssystemen. För närvarande så reflekteras detta inte i informationssystemen, den nuvarande designfilosofin är av en mer rationell och teknocentrisk karaktär där inte de kognitiva förmågorna av doktorerna och patienterna tas i hänsyn. Lintern och Motavalli (2018, s.5) argumenterar för att *cognitive engineering* istället ska användas som designfilosofi. Det här synsättet ser arbetsprocesserna inom sjukvården som krävande, flytande och oförutsägbar, vilket är i kontrast till den teknologicentrerade design antaganden där arbetsprocesserna är förutsägbara, rationella och rutinmässiga. Det ramverk som de presenterar som kan ge den nödvändiga kognitiva supporten är den beslutscentreradedesignen (ibid.). Lintern och Motavalli (2018, ss.7-8) presenterade två fallstudier, självhantering av typ 2 diabetes och screening av kolorektalcancer där den beslutscentreradedesignen visade på en hög grad av effektiv kognitiv support.

Mettler och Vimarlund (2009) har i deras forskningsartikel försökt ge en förståelse för hur BI fungerar inom sjukvården och vad det är som är viktigt att fokusera på för framtiden inom området. De skapade även ett ramverk för hur BI kan se ut i praktiken inom sjukhusen. De poängterar att BI är ett område som är relevant för sjukhus att ta del av då det har en stor möjlighet att öka effektiviteten och kvaliteten av vården, samt möjligheten att se viktiga data i realtid. När studien publicerades (2009) var det så att sjukhusen inte använde sig av BI fullt ut och då missades flera positiva aspekter som har kunnat hjälpa sjukhuset. Det poängteras att forskning om BI har främst varit mot industriella organisationer, vilket gör ämnet relevant till sjukvården då det 2009 inte fanns lika mycket skrivit om det.

Meter och Vimarlund (2009, ss.262–263) diskuterar även ett antal punkter och konsekvenser för framtiden som är viktiga att forska vidare kring. Dessa är att forska vidare kring hur BI kan används för att bättre förstå patienterna, sjukvårds marknadsföring, att optimera inkomsterna och att även BI-utbilda sjukvårdspersonal. Men även trender inom BI och potentiella sjukvårdsanalyser som just nu inte användes nämns också. Dessa redan 2009 identifierade konsekvenser och trender kan fortfarande anses vara giltiga.

Ivan och Velicanu (2015) undersökte i deras studie hur sjukvårdsindustrin kunde förbättras med hjälp av BI genom att ta upp olika fördelar som användningen av det kan ge. Först så poängterar författarna att bara en liten del (10%) av sjukvården använder sig av dataanalyser och de anser att det är ett område där finns betydande outnyttjad potential eftersom mycket av den lagrade data inte används på ett effektivt sätt, eller inte alls. Vad dataanalyserna kan hjälpa till med är bland annat att kunna mäta och förbättra behandlingar, adressera olika oroligheter/problem och att förbättra den generella tillfredsställelsen. Ivan och Velicanu (2015, s.82) nämner att för att kunna göra dataanalyser på ett bra sätt krävs det ett fokus på vad slutanvändaren (läkarna och cheferna) tycker är nödvändigt och sedan göra BI-verktygen användarvänliga, vilket kan åstadkommas med ett förbättrat användargränssnitt. Ivan och Velicanu (2015, s.86) nämner hur *big data* kan komma att kunna påverka sjukvården genom

att fråga högt uppsatta personer inom sjukvårds myndigheter/organisationer där det bland annat nämns att det ska göra det möjligt att ge en mer personifierad vård för patienterna.

I en studie av Gaardboe, Nyvang och Sandalgaard (2017) så undersöktes olika faktorer som ledde till BI framgångar inom sjukvården i Danmark. Författarna använde sig av Delone och McLeans *IS success modell* för att empiriskt testa deras frågeställning. 12 stycken sjukhus studerades och 1351 använda svarade på deras enkät. Vad som studien kom fram till var att kvaliteten på informationssystemet ledde till en ökad användning och användartillfredsställelse. En ökad individuell påverkan och kvaliteten på informationen/data visade också på en ökning av användartillfredställelsen. Denna studie använde sig av en kvantitativ ansats och försökte förklara relationen mellan olika delar av IS success modell som är viktigast inom BI användning inom sjukvården. Denna studie är relevant då den ger förklaring till viktiga aspekter av ett BI-system.

## 1.2 Fallbeskrivning

Studien avser att undersöka ett BI-system inom sjukvården. BI-systemet kan tolkas som vad Alter (2013, s.75) hänvisar till som arbetssystem. Ett arbetssystem är ett sociotekniskt system där människor och/eller maskiner med hjälp av information, teknologi och andra resurser producerar produkter eller tjänster för interna eller externa kunder. BI-systemet i fokus är det som sker inom Karolinska universitetssjukhuset på funktionen PMI i och med beslutsstöd och beslutsfattande (diskuteras närmare i nästa avsnitt, se även bild 1, s.9).

Nya Karolinska sjukhuset (NKS) öppnades för den första patienten år 2016 och var klar byggt hösten 2017. NKS byggdes med syfte att sköta specialiserad och högspecialiserad vård i högsta kvalitet men även erbjuda forskning och utbildning av högst nivå och med öppnandet av sjukhuset så skapades ett par principer (SII 2012, s.1). En av dessa principer var att sjukvården skall integreras med forskningen och undervisningen så att det på ett effektivt sätt ska stödja framtagande och spridandet av kunskap inom vården. En annan princip var att resursutnyttjandet och vårdprocesserna ska effektiviseras (SII 2012, s.2). Digitalisering av sjukvården och nya tekniker har bidragit till att sådana principer har blivit möjliga att sätta.

Den delen av det nya Karolinska sjukhuset som denna studie har fokuserat på är funktionen Perioperativ medicin och intensivvård (PMI) vilket även är kontexten för fallet. Därför är det viktigt att ge en förklaring till vad PMI är för att begreppet är centralt och kommer användas genom hela studien. PMI är en sjukhusövergripande funktion för patientcentrerad, högkvalitativ och innovativ vård, samt för forskning och utbildning inom perioperativ medicin och intensivvård för vuxna patienter vid Karolinska Universitetssjukhuset. Inom funktionen PMI så finns det flera olika verksamheter som bedrivs. Dessa är enligt Karolinska (2020a) perioperativ medicin, intensivvård (IVA), Thoraxoperation och den steriltekniska enheten. Dock så kommer inte alla verksamheter att undersökas, i det här fallet så kommer inte den steriltekniska enheten att undersökas eftersom det inte är en medicinsk enhet.

I denna studie så kommer perioperativ medicin och intensivvården att vara de verksamheter inom PMI som fokuset ligger på angående intervjuer med de anställda. Intensivvården är där allvarligt skadade eller sjuka patienter får en högspecialiserad vård. Perioperativ medicin är en medicinsk enhet som enligt Karolinska (2020b) innefattar anestesimottagning, operationssjukvård och pre/post operationsverksamhet för vuxna patienter. Över 500 personer arbetar där dygnet runt varje dag och verksamheten är uppdelad i två sektioner och 2 vårdområden. Inom PMI så bedrivs det även forskning inom enheten produktion, outcome och epidemiologi (PROUD). Det är en translationell forskningsplattform som syftar till att förse hela PMI:s verksamhet med information om produktion, kvalitet samt utfall i samtliga delar av verksamheten. Produktionen handlar om vården och tas fram utifrån patientutfall och diagnoser. Det som arbetas med är att ta fram lösningar för att kunna presentera PMI:s vårdproduktion och kvalitet.

### 1.3 Syfte och Frågeställning

Syftet med denna studie är att redogöra för hur beslutsstöd används i samband med de medicinska processerna inom perioperativ medicin och intensivvård. Digitaliseringen har tillfört ökandet av data och information men även tillgängligheten, detta har i sin tur bidragit till den ökade relevansen av *business intelligence* inom sjukvården. Utifrån insamlingen av relaterad forskning så visade det sig att BI-användandet inom perioperativ medicin och intensivvård var tämligen utforskat, vilket då bidrog till skapandet av den nedanstående frågeställningen:

“Vad utmärker användandet av beslutsstöd för de medicinska processerna inom Perioperativ medicin och intensivvård?”

“Vilken påverkan har den ökade tillgängligheten av data och information på dessa processer?”

Frågeställningen är uppdelad i två frågor där den första frågan är ämnad till att vara huvudfråga och den andra frågan är en följdfråga. Den andra frågan är följdfråga då den lägger till en ytterligare aspekt på den första frågan.

## 2. Teori

I följande avsnitt kommer de tre använda teorierna i denna studie att redovisas. Den första teorin är Alters (2013, ss.78–79) arbetssystem som kommer att användas med syftet att skapa en förståelse för hur ett arbetssystem är uppbyggt och hur det fungerar. Teorin är viktig eftersom studien är ämnad att undersöka ett specifikt fall så förståelse för hur ett arbetssystem fungerar är ytterst relevant. Mettler och Vimarlunds (2009, s.257) ramverk är en form av Alters (2013, ss.78–79) arbetssystem och avser att nyttjas för att förstå hur ett BI-system är en variant av ett arbetssystem men även hur det ser ut inom sjukvården. Som betonat i fallbeskrivningen är det fall som ska undersökas ett BI-system inom en sjukhusavdelning vilket gör denna teori relevant för studien. Sista teorin om BI-förmågor inom sjukvården av Ashrafi, Kelleher & Kuilboer (2014, s.122) kommer att användas för att redogöra för förmågorna av ett BI-system inom sjukvården.

### 2.1 Arbetssystem

Enligt Alter (2013, s.75) så kan ett arbetssystem definieras som ett system där mänskliga deltagare och maskiner utför arbete genom användning av information, teknologier och andra resurser för att producera produkter och tjänster för interna eller externa kunder. Med denna definition om vad ett arbetssystem är går det att konstatera att det är ett sociotekniskt system på grund av samspelet mellan människor och de tekniska delarna är en central del inom ett sådant systemet. Något som Alter (2010, s.12) tar upp är att arbetssystem är ett generellt fall för hur man kan se på system inom organisationer. Genom att se system inom organisationer som arbetssystem så förekommer det enligt Alter (2013, s.76) ett par olika implikationer. En av dessa är att alla komponenter och interaktioner inom arbetssystemet ska vara i linje med arbetssystemets mål. Om de inte är i linje med målet så behöver arbetssystemet att ändras. Det har redan nämnts att arbetssystemet existerar för att producera en vara eller tjänst till kunderna. På grund av det så behöver prestationen utvärderas utifrån effektiviteten av de interna processerna, men även utifrån de interna och externa kundernas utvärderingar av det som har producerats. Den tredje implikationen författaren nämner är att arbetssystem kan definieras som sociotekniska system så går det emot definitionen inom de flesta systemanalys- och designtextböcker där systemet är en teknologisk artefakt. Den fjärde implikationen är att definitionen av arbetssystem täcker också totalt automatiserade system. Den sista implikationen är att arbetssystem utvecklas genom en kombination av planerade ändring och oplanerade ändringar. Dessa ändringar är på hårdvaran, mjukvaran och alla komponenter av ett arbetssystem (ibid.).

För att kunna förstå ett arbetssystems olika delar så kan man använda sig av ramverket för arbetssystem (se bild 1). Alter (2013, ss.78–79) har skapat ett ramverk som är relevant att använda sig för att förklara, förstå och analysera ett arbetssystem. Ramverket består av nio olika element som tillsammans bygger upp hela arbetssystemet, och dessa element kan delas in i tre olika delar beroende på vilken roll de har i arbetssystemet (ibid.). Den ena är att processer, aktiviteter, deltagare, information och teknologier är helt inne i arbetssystemet. Det andra är att kunder och produkter/tjänster kan både vara inne och utanför arbetssystemet, och

det tredje är att miljön, infrastrukturen och strategier anses vara utanför arbetssystemet även om dessa element har en påverkan. Enligt Alter (2013, s.80) så inträffar processer och aktiviteter inom ett arbetssystem för att producera produkter eller tjänster för kunderna. Anledningen till att aktiviteter finns med i begreppet är på grund av att arbetet som genomförs inte alltid har en tillräckligt tydlig början, flöde och slut (ibid.). Dessa produkter och tjänster kan exempelvis bestå av information, fysiska objekt eller handlingar som produceras av arbetssystemet för de interna eller externa kunderna. Enligt Alter (2013, s.79) så specificerar pilarna i ramverket vilka element som ska vara i linje med varandra. Vad det konkret innebär är exempelvis att deltagarnas kunskaper och intressen måste passa ihop med processerna och aktiviteterna.

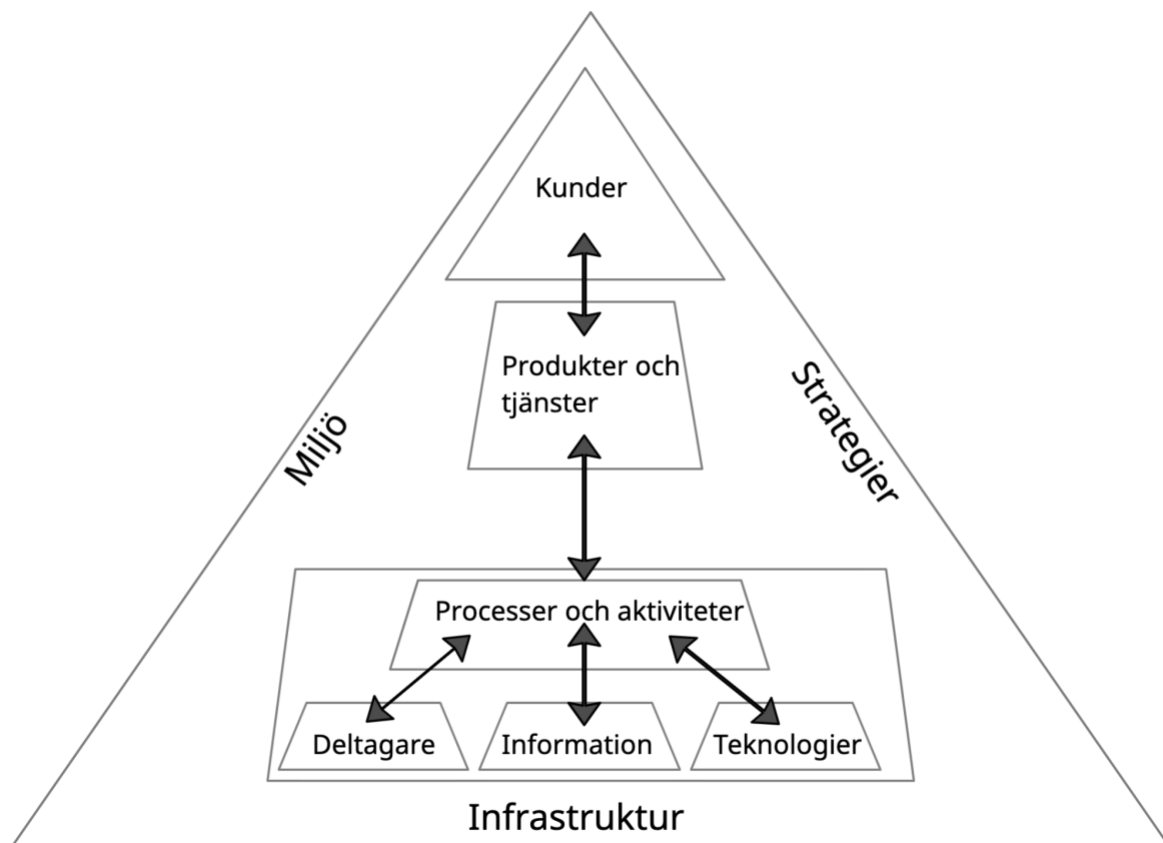


Bild 1: En svensk översättning och visualisering av ett arbetssystem (Alter 2013, s.78).

En annan viktig aspekt av arbetssystem är den så kallade arbetssystem- livscykelmodellen. Enligt Alter (2013, s.81) så representerar modellen den iterativa processen vilket ett arbetssystem utvecklas över tiden. Det sker genom något som kallas för planerad ändring där önskade ändringar inom organisationen implementeras genom projekt eller dylikt. Dessa ändringar kan vara mjukvaruutvecklingar, mjukvaruinköp, skapandet av nya procedurer, skapandet av dokumentationer och träningsmaterial och andra resurser som behövs för att ändra på arbetssystemet (ibid.). Det kan även ske utifrån oplanerade ändringar vilket innebär enligt Alter (2013, s.83) att de görs genom "gör dina egna" (*bricolage eller DIY*), adaptationer och kringgåenden.

## 2.2 Ett Business intelligence ramverk för sjukvården

När BI sätts i sammanhang med sjukvården är det viktigt att analysera och se skillnader på sjukvården och andra branscher eftersom fallet inte är likadant för BI inom sjukvården som inom exempelvis detaljhandeln. Mettler och Vimarlund (2009, s.256) tar upp några egenskaper som skiljer sjukvården från andra branscher. En av skillnaderna som tas upp är att de flesta branscher har en tydlig kundgrupp och ett antal produkter som säljs medan sjukvården istället innefattar många olika aktörer som har olika behov (patienter, läkare, myndigheter). En annan skillnad som Mettler och Vimarlund (2009, s.256) tar upp är att inom sjukvården så spelar exempelvis patienternas känslor också en roll medan inom andra branscher så finns det oftast mönster och mått som följs. Mettler och Vimarlund (2009, s.256) fortsätter med att förklara vilken uppgift de anser att BI skall ha inom sjukvården och det är att BI skall hjälpa den administrativa och kliniska ledningen att förstå vilka möjligheter som finns inom sjukvården. BI ska även underlätta administrativa såväl som kliniska beslutsfattanden genom att integrera flera olika mätvärden som skall komma att användas (ibid.).

Mettler och Vimarlund (2009, s.257) har tagit fram ett ramverk för att beskriva hur ett BI-system ser ut inom sjukvården (se bild 2). Mettler och Vimarlund har delat upp ramverket i tre delar: processer, aktörer och information & teknologi. Detta ramverk framtaget av Mettler och Vimarlund (2009, s.257) kan ses som en form av det som Alter (2013, s.80) kallar för arbetssystem men är då istället anpassat för hur ett BI-system ser ut inom sjukvården.

Första delen av ramverket är processer och kan definieras som de delvis fasta uppgifterna. I ett BI-sammanhang så är det oftast processerna som är startpunkten för data och informationsinsamling samt bearbetning och distribution vilket gör processerna till en viktig del av sjukvården (Mettler och Vimarlund 2009, s.256). Processer kan delas upp i tre mindre processer och dessa är: medicinska processer, affärsprocesser och till sist stödprocesser. De medicinska processerna beskrivs av Mettler och Vimarlund (2009, ss.256–257) som de aktiviteter inom sjukvården som är mestadels fokuserade på att leverera hälso- och sjukvårdstjänster exempelvis klinisk omvårdnad eller forskning. Den andra processen är affärsprocesser och de täcker aktiviteter och uppgifter som behövs för att ett sjukhus skall kunna skötas på ett kostnadseffektivt sätt. Dessa processer är oftast inte industrispecifika (Mettler och Vimarlund 2009, s.257). Till sist är det stödprocesser som används för att bistå de två tidigare nämnda processerna och det kan bland annat vara genom att förse dessa med material (ibid.).

Nästa del av ramverket är aktörer. Mettler och Vimarlund (2009, s.258) skriver för att en sjukvårdsorganisation skall kunna erbjuda bästa möjliga sjukvårdstjänster så är det viktigt att både interna och externa aktörers krav blir erkända och uppfyllda. De interna aktörerna är i de flesta fall den personal som arbetar för sjukhuset exempelvis läkare eller sjuksköterskor. Det är oftast de interna aktörerna som tar del av BI-systemen i form av personliga tjänster och nödvändig/aktuell information. De externa aktörerna representerar de intressenter som på något sätt påverkar sjukvårdsorganisationen men är samtidigt endast delvis inblandat i

sjukvårdens processer. Exempel på externa aktörer är patienter, försäkringsbolag, statliga myndigheter och andra vårdorganisationer (ibid.). De externa aktörerna har oftast endast en begränsad tillgång till sjukhusets BI-system. Mettler och Vimarlund (2009, s.258) fortsätter med att påpeka att heterogeniteten bland aktörerna kan orsaka problem vid användandet av ett BI-system då informationen kan ses på olika sätt beroende på aktör. För att undvika detta problem så är det viktigt att desto fler aktörer är inblandade när ett BI-system formas.

Den tredje delen av Mettler och Vimarlunds (2009, s.258) ramverk är information och teknologi. Mettler och Vimarlund (2009, s.258) delar upp denna del av ramverket i två delar. Första delen information blir i många fall förväxlad med data. I vissa fall så utgör detta inte några större problem men i samband med BI är det viktigt att den förväxlingen inte görs. Mettler och Vimarlunds (2009, s.258) skriver att informationen representeras av fakta, instruktioner och begrepp som är manipulerade på ett sätt att det skall kunna bearbetas och läsas av människor eller maskiner/datorer. Data är i denna betydelse endast en delmängd av information som omfattar maskinläsbar information. Det finns tre olika typer av datakällor inom sjukvården och de är; kliniskdata som t.ex. laborationsresultat, administrativdata (personaldata) och externa data (försäkringsblanketter). Andra delen är teknologi och denna del kan ses som grunden för hela BI-systemet (ibid.). I samband med BI så kan teknologi ses som den möjliggörande faktorn för att lagra, visualisera, analysera men även ha tillgång till stora mängden data (ibid.).



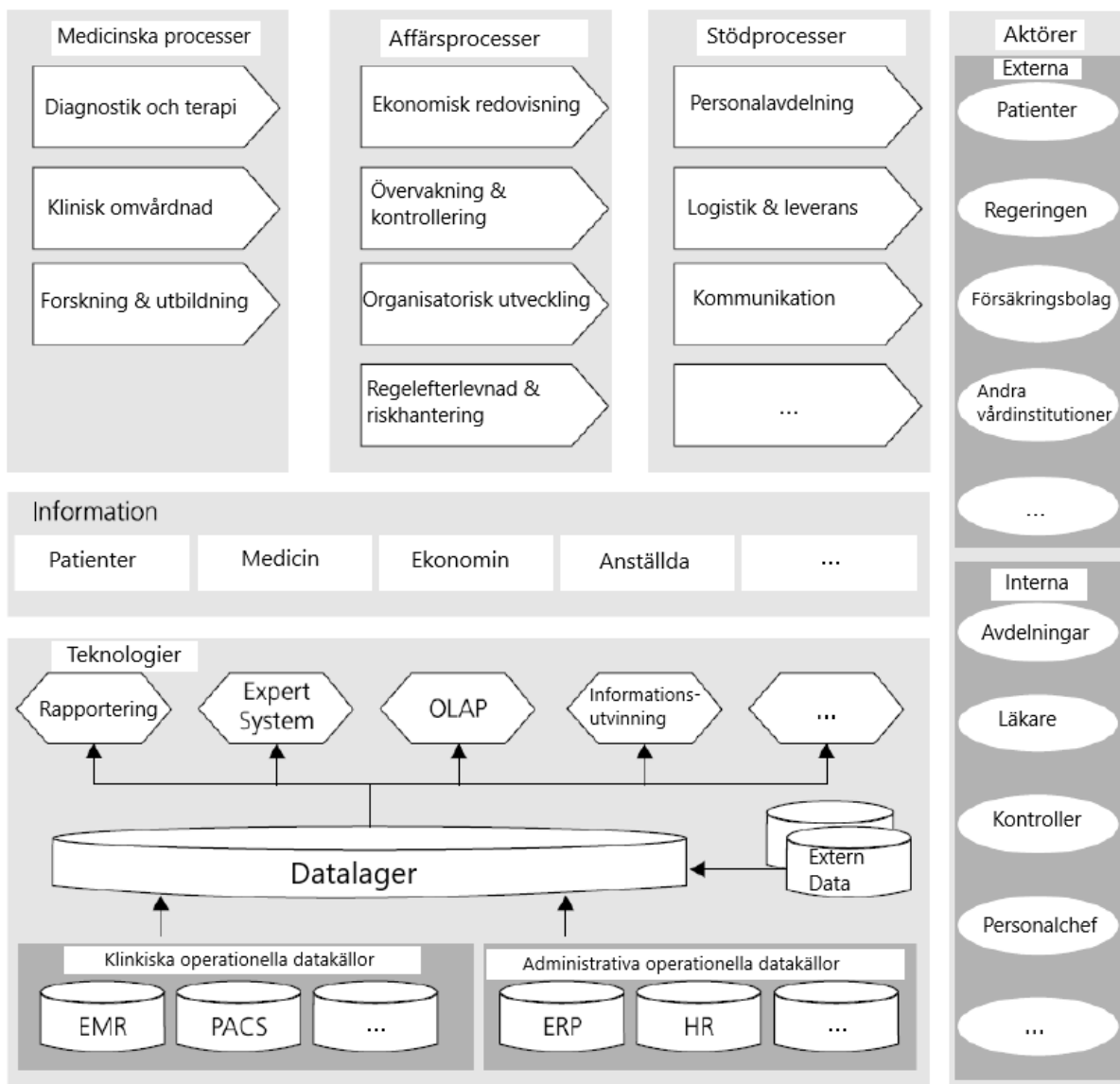


Bild 2: En svensk översättning av ett BI-ramverk inom sjukvården (Mettler & Vimarlund 2009, s.257).

Mettler och Vimarlunds (2009, s.257) hela ramverket kommer ej att analyseras utan vi har istället valt att göra modifikationer så att ramverket mer kan relateras och kopplas till vår undersökning (se bild 3). Det ledde till att affärsprocesserna och stödprocesserna inte användes i den modifierade versionen eftersom de inte skulle hjälpa att besvara studiens frågeställning. Exempelvis så har ekonomisk redovisning och personal inte något med BI-användningen inom PMI att göra, utan dessa är på en organisatorisk nivå som inte har någon relevans till studiens syfte. Det skulle även göra studien för omfattande och det skulle inte finnas en specifik inriktning. När det gäller aktörer så är det nästan bara de interna som är av relevans eftersom det är läkarnas och BI-arkitektens perspektiv som har någon påverkan på BI-systemet. Det är bara patienten bland de externa aktörerna som är viktig då de är en viktig del av de medicinska processerna. Om det var affärsprocesser som var av relevans så skulle regeringen användas istället. För elementet information ansågs det bara relevant att ta upp patienter och medicin eftersom ekonomin och de anställda inte var av relevans till det som

skulle undersökas. För teknologidelen så togs den administrativa operationella datakällorna bort då den hör ihop med affärsprocesserna.

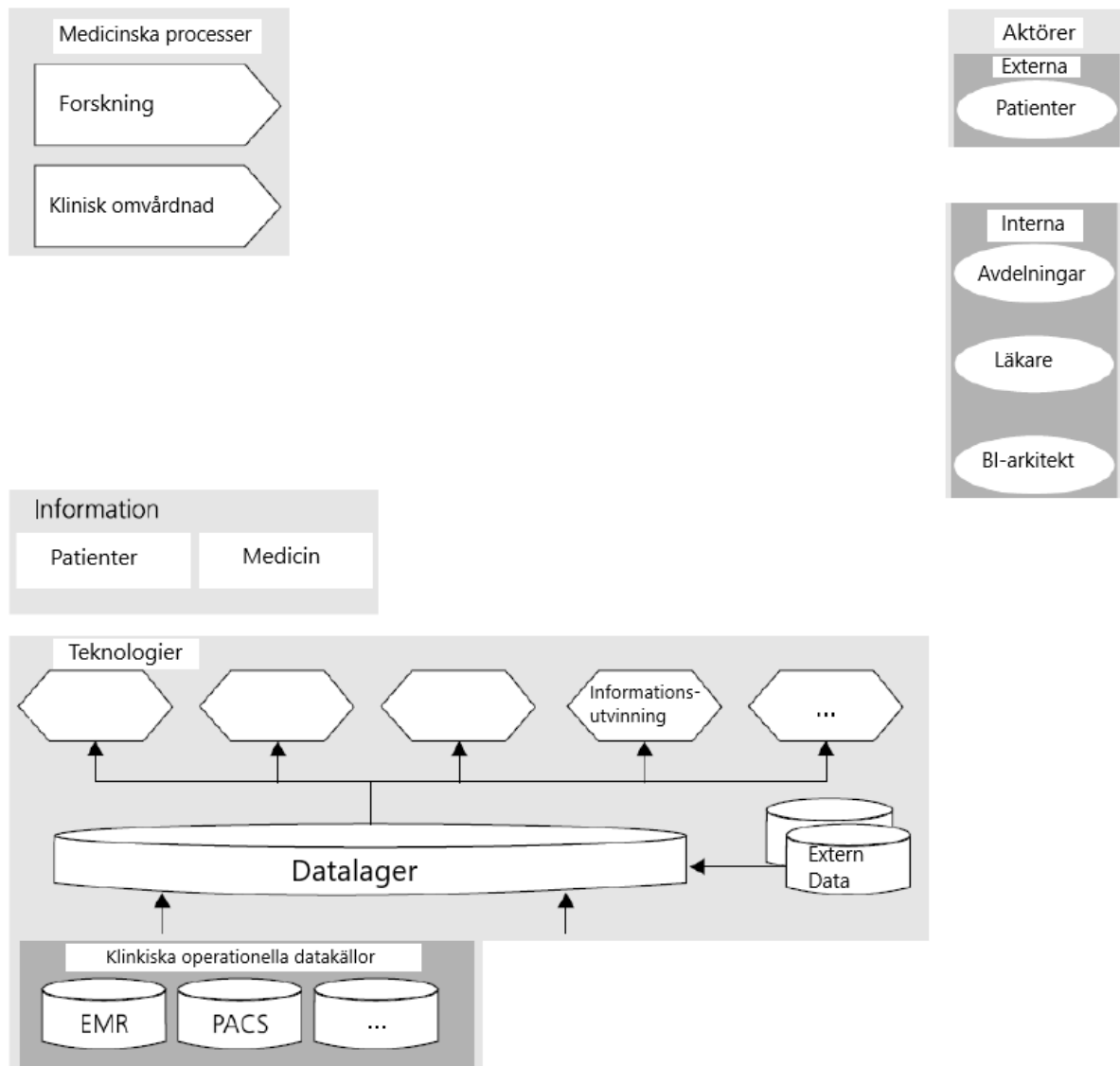


Bild 3: En omgjord version av BI-ramverket inom sjukvården som är relevant för studien (Mettler & Vimarlund 2009, s.257).

## 2.3 Business intelligence förmågor inom sjukvården

Med hjälp av olika BI-förmågor kan sjukvården utvinna värde ur den stora mängd data som genereras av och för hela sjukvårdsindustrin (Ashrafi et al. 2014, s.122). Genom att sedan lagra all den insamlade data möjliggörs BI-analyser samtidigt som mekanismer för beslutsstöd tillhandahålls. Författarna Ashrafi et al. (2014, s.122) har samlat och redovisat fyra olika BI-förmågor inom sjukvården. De fyra BI-förmågorna organisationsminne, informationsintegrering, insiktsskapande och kommunikation/presentation kommer att redogöras för.

### 2.3.1 Organisationsminne

Enligt Ashrafi et al. (2014, s.122) har historiska data stor vikt inom sjukvården och genom att hantera den på rätt sätt kan sjukvården effektiviseras. Ashrafi et al. (2014, s.122) fortsätter med att påpeka att historiska data är något som fokuseras på det som kallas för organisationsminne. Organisationsminne är den data, information och kunskap som bildats av en organisation. Patientdata kommer från olika källor vilket gör det svårt att spåra en patients historiska data då den är utspridd bland flera olika källor. Problemet uppstår inte i insamlandet av data utan grundas mer på svårigheterna i att hantera denna data (ibid.). BI-förmågan av organisationsminne underlättar och är ett första steg till ett systematisk och stabilt tillvägagångssätt för att fånga och strukturera data. Men ett sådant organisationsminne är även nödvändigt för att på ett effektivt sätt lagra och tillgängliggöra bearbetade data (information) i *data warehouse*. Slutligen menar Ashrafi et al. (2014, s.123) att BI-förmågan organisationsminne representerar en organisations tidigare kunskap, inblickar och erfarenheter i form av information. Stimulerat av BI-verktyg som består och/eller stöds av *data warehousing* och dess egenskaper såsom extraktion, transformation och uppladdning av information har organisationsminne blivit en viktig förmåga av BI.

### 2.3.2 Informationsintegrering

Att öka nyttan av data inom sjukvården är ett av de problemen som sjukvården möter. Det finns även ett behov inom sjukvården att på ett bättre sätt integrera och dela data bland och emellan sjukvårdsentiteter till och med inom singulära enheter. Ett sätt att uppnå ökad nyttan av data är att integrera den med data från externa källor (Ashrafi et al. 2014, s.123). Informationsintegrering syftar till integreringen och koppling av tidigare data taget ur organisationsminnet med aktuell insamlade data. Dessutom bör den kunna länka samman både strukturerade och ostrukturerade data från diverse källor exempelvis interna *data warehouse* med kunskapsförvar (*knowledge repositories*). Denna BI-förmåga att integrera data från olika källor snabbare än vad en människa kan göra manuellt leder till minskandet av kvalitets- och kostnadsproblem inom sjukvården (Ashrafi et al. 2014, s.123). Ett BI-verktyg som stödjer förmågan informationsintegrering är *text mining*. *Text mining* ger möjligheten för automatisk in/avläsning eller igenkännande av långa dokument som inte är anpassade för analyser. Denna automatiska transformation är en av de mer användbara funktionerna som finns inom sjukvården där det finns stora och långa dokument som innehåller bland annat patient-, ekonomisk eller klinisk information. All denna information behöver integreras för att få en övergripande eller generell bild av en specifik patient (ibid.). Ashrafi et al. (2014, s.123) påpekar att integrerade data kan leda till minskade kostnader men även effektivisering av arbetet.

### 2.3.3 Insiktsskapande

Den tredje BI-förmågan som redogörs för av Ashrafi et al. (2014, s.123) är insiktsskapande. Denna BI-förmåga är nog det mest omtalade bidraget av BI till sjukvården. Insiktsskapande gör det möjligt för organisationer att skapa sig uppfattningar om tidigare händelser men även förutsägelser för framtiden (ibid.). De två tidigare nämnda förmågorna organisationsminne

och informationsintegrering bidrar med input till insiktsskapande. I komplexa omgivningar såsom sjukvården krävs det att snabba beslut tas baserat på information ur olika källor, och mekanismer som erbjuder snabba och tillförlitliga svar är i behov. IT-verktyg som gör BI-förmågan insiktsskapande möjligt innefattar bland annat *data mining* och system som erbjuder beslutsstöd (ibid.). Insiktsskapande hjälper även med att upptäcka komplikationer i medicinska procedurer. Insiktsskapande möjliggör för läkare att effektivt kunna utvärdera tidigare testresultat och utifrån dessa skapa ny förståelse för fall som utvärderas.

#### 2.3.4 Kommunikation/Presentation

Ashrafi et al. (2014, s.124) påstår att dålig kommunikationen inom sjukvården är en av de centrala orsakerna bakom patientskador som kunnat förhindrats av sjukvården. Detta leder in i den fjärde BI-förmågan kommunikation/presentationens förmågan som syftar till effektiviseringen och den snabba kommunikationen som kommer i och med presentationen av genererad information, för att göra det enklare att förstå och fatta beslut. Översiktlig grafisk representation av nyckeldata även kallade *dashboards* är ett BI-verktyg som stödjer kommunikation/presentationens förmågan och tillåter slutanvändare att anpassa informationen som visas utifrån vad som är önskat. *Dashboards* är användarvänliga och underlättar det för slutanvändaren att förstå vad som visas. Ashrafi et al. (2014, s.124) menar att BI inte endast förser analytiker med detaljerad information utan även tillhandahåller aktuell statusinformation av organisationens prestanda. Förut användes BI endast av IT-specialister som var utbildade till att fråga och formatera data. Idag förser BI användarna med tillgång till relevant och hanteringsbar information när den är i behov. Utöver att BI kan användas på organisationsnivå så kan det även användas på avdelningsnivå. På avdelningsnivå kan det vara med hjälp av *dashboards* som hjälper anställda i vardagliga uppgifter (ibid.).

## 3 Metod

I följande avsnitt så presenteras metoden som användes i studien. Syftet är att ge en förklaring över hur genomförandet av studien praktiskt gick till, men även att ge nödvändig information angående varför det gick till på det sättet. Dessutom så kommer andra viktiga aspekter som metodkritik, det etiska tankesättet och tankar kring studiens validitet att diskuteras. Som en helhet så är poängen att en utomstående person ska förstå hur och varför studien genomfördes både praktiskt och teoretiskt.

### 3.1 Metodval

Den valda metoden denna studie utgick från är en fallstudie. Enligt Bryman och Bell (2017, s.86) så innebär begreppet fallstudie att ett enda fall studeras på en detaljerad nivå. I denna studie så har ett arbetssystem uppbyggt av människor och teknologier inom PMI undersökts. Bryman och Bell (2017, s.88) nämner att val av fallet ska göras med tanke på hur lärorikt fallet kommer att bli. I dagsläget så är BI användningen inom perioperativ och intensivvård utforskat vilket gör det här fallet relevant att studera. Allt mer data samlas in av sjukvården, vilket leder till att en ökad förståelse för hur det kan användas för att förbättra sjukvården är viktig. PMI inom Karolinska universitetssjukhuset användes som kontext eftersom det är ett av de största sjukhusen i Sverige (Karolinska 2019).

### 3.2 Datainsamling

För att samla in relevant data för fallet har semistrukturerade kvalitativa intervjuer genomförts. Empirin blev då intervjuerna som gjordes främst via digitala verktyg på grund av den nuvarande Covid-19 situationen, samt en fysisk intervju med en informant. Urvalet av personer gjordes baserat på deras roller inom BI användningen för att få en bredare bild på hur informationssystemet fungerar i praktiken. Bryman och Bell (2017, s.452) skriver att inom kvalitativa intervjuer så är intresset riktat mot den intervjuades ståndpunkter. Av denna anledning användes semistrukturerade intervjuer då det gick att ställa följdfrågor från intressanta punkter som de som intervjuades tog upp (se bilagor för intervjufrågorna). På det sättet blev frågorna och svaren utifrån personernas expertisområden. Olika intervjuguider skapades beroende på vilken roll som personen som intervjuades hade inom sjukhuset. Till en början skapades två intervjuguider men under intervjuerna visades det att respondenterna inte var lika kunniga inom de områden som diskuterades. Detta resulterade i att under intervjuens gång så anpassades frågor till respondentens kunskap kring områdena för att försöka få bästa möjliga svar.

Förutom intervjuer har andra datakällor använts för insamling av relevant information kring fallet och Karolinska universitetssjukhuset på internet. Eftersom tillgänglig information på internet varit begränsad har istället interna dokument givna av informanten nyttjats. Detta har exempelvis varit kring PMI och dess avdelningar. Det har använts för bakgrundsinformation kring fallet och som komplement till intervjuerna. Forskningsartiklar från olika databaser

(Google scholar och Söderscholar) har även använts som underlag för teorier och bakgrundsfakta.

### 3.3 Urval och population

En informant användes som arbetar inom sjukhuset som en BI-arkitekt. Denna person kom med förslag på relevanta personer att intervjua så att det blev till ett så kallat snöbollsurval. Enligt Bryman och Bell (2017, s.411) så är ett snöbollsurval när forskaren får kontakt med en relevant person för undersökningen som själva får komma med förslag på vilka de anser är viktiga personer att undersöka. På det viset ökas urvalet av potentiellt viktiga personer att intervjuas. Fem olika personer har intervjuats och med en av personerna så gjordes det en tilläggs intervju. En tillägsintervju gjordes med Respondent 1 då det ansågs att vissa relevanta punkter hade missats under första intervjun.. Respondent 1 var tidigare chef över den så kallad PROUD-enheten som hen skapade inom funktionen PMI. Därför valdes denna person då hen har mycket kunskap kring data och BI användning inom forskning och delvis beslutsstöd. Respondent 2 är överläkare som arbetar mycket med beslutsstöd inom PMI. Denna person är beroende av BI och beslutsdata för att utveckla och styra verksamheten och valdes då att intervjua. Respondent 3 (informanten) jobbar som BI-arkitekt. Denna person spelade en viktig roll på grund av hens yrke, men också som en länk till verksamheten och andra relevanta aktörer. Respondent 4 är den nuvarande chefen över PROUD-enheten. Denna person valdes att intervjua på grund av hens nuvarande position, samt personens kunskap inom PMI och hur det fungerar, samt hur data används för forskning. Den femte respondenten arbetar som narkosläkare och var involverad inom flera IT projekt på Karolinska universitetssjukhus men även inom hela landstinget. Denna person valdes att intervjua på grund av hens kunskap inom IT och hur data använts inom det kliniska arbetet. Information angående längden på intervjuerna kan ses i tabellen nedan (se tabell 1).

Tabell 1- Längd på intervjuerna.

<b>Intervjuobjekt</b>	<b>Tid per intervju</b>
Respondent 1	29 min + 14 min = 43 min
Respondent 2	32 min
Respondent 3	35 min
Respondent 4	34 min
Respondent 5	48 min

### 3.4 Reliabilitet och validitet

Reliabiliteten på en kvalitativ fallstudie kommer aldrig att vara lika hög som en kvantitativ studie på grund av flera olika faktorer. Bryman och Bell (2017, s.88) tar upp exemplet att eftersom en fallstudie består av ett unikt fall så leder det till frågor om hur mycket av studien

som går att generaliseras och hur representativt fallet är, samt om det kan tillämpas för andra liknande fall. Bryman och Bell (2017, s.88) poängterar dock att det går att visa en teoretisk generaliserbarhet utifrån fallet. Med fallstudier så är inte reliabiliteten det viktigaste att tänka på då tanken är att gå in på djupet i en viss situation och miljö för att kunna studera en viss relevant forskningsfråga. Intervjuerna var av en semistrukturerad karaktär vilket menar att den som intervjuas är den som är i fokus. På grund av det så går det inte riktigt att återskapa exakt samma intervjumöjligheter i en annan liknande fallstudie då intervjuerna blev personifierad utifrån respondenternas svar.

Validitet är ett annat begrepp att ta hänsyn till när det gäller forskning. Bryman och Bell (2017, s.69) skriver om att validitet handlar om en bedömning av de slutsatser som har gjorts av en undersökning eftersom man vill se om de hänger ihop eller inte. Det finns flera olika typer av validitet och några av dessa är begreppsvaliditet, intern och extern validitet. Bryman och Bell (2017, s.378) nämner att validitet nästan definitionsmässigt rör mätning, och eftersom mätning inte är något som de flesta kvalitativa forskare kan genomföra i sina studier så behöver validiteten anses vara låg. Dock så försöktes validiteten att ökas med hjälp av triangulering. Bryman och Bell (2017, s.382) nämner att triangulering kan innebära en användning av olika informationskällor. Det gjordes genom att försöka få olika perspektiv då personer med olika roller inom BI-processen intervjuades samt att olika dokument analyserades. Eftersom fallet är ett informationssystem så behövs det finnas flera olika aktörers perspektiv med i de senare analyserna. Alter (2013, s.80) nämner att deltagare är ett av elementen i ramverket för arbetssystem och det innebär att flera olika aktörer behöver studeras för att få olika perspektiv med i studien vilket var något som hade tagits i åtanke med val av intervjupersoner.

### 3.5 Analysmetod

Den metod som användes för att analysera empirin är den tematiska analysen. Det är enligt Bryman och Bell (2017, s.556) en av de vanligaste kvalitativa dataanalysmetoderna vilket motiverade valet av denna analysmetod. Vad den tematiska analysen går ut på är att identifiera och analysera olika teman som kan identifieras utifrån den insamlade empirin. Utifrån intervjuerna så kunde olika teman identifieras som senare undersöktes och kopplades ihop med de valda teorierna. Bryman och Bell (2017, s.558) tar upp att teman kan identifieras utifrån repetitioner, exempelvis att något återkommer flera gånger under en och samma intervju, men även att samma repetitioner förekommer inom flera olika intervjuer. Några andra identifikationer som kan användas för att hitta teman enligt Bryman och Bell (2017, s.557) är likheter/skillnader. Tematisk analys kommer att presenteras i avsnitt 5 (s. 29).

### 3.6 Genomförande

Studien påbörjades med att en relevant informant användes som hade insikter kring PMI eftersom hen är anställd där som en BI-arkitekt. Författarna till studien kom i kontakt med informanten genom ett fysiskt samtal eftersom en av författarna kände informanten sedan innan. Denna informant kom med förslag på viktiga personer som kunde intervjuas och gav

även värdefull bakgrundsinformation till kontexten och fallet i form av interna dokument/mail och en intervju. Eftersom personer med olika roller inom PMI intervjuades så skapades olika intervjumallar (se bilaga: 1) för varje person. Dessa frågor skapades med syftet och frågeställningen i åtanke och tanken var att även ge rum för följdfrågor när det ansågs relevant, exempelvis när respondenten sade något som verkade extra intressant. Inför varje intervju användes inspelningsprogram på dator och mobil för att kunna spela in intervjuerna. De personer som intervjuades kom med förslag på andra personer som kunde intervjuas och på det sättet skapades ett snöbollsurval som ledde till att en tillräcklig mängd av de olika aktörerna och rollerna hade hittats. Efter varje intervju påbörjades det transkriberingar där allt som sades skrevs ner i ett dokument för att enklare kunna skriva empirin och analysen. De initiala intervjuerna planerades in med informanten och de gjordes på telefon. Telefonintervjuerna substitueras ut mot det digitala programmet som heter ZOOM till den sista personen som intervjuades. Alla närvarande personer hade en kamera på vilket ledde till att man kunde se varandra.

### 3.7 Metodkritik

På grund av den nuvarande Covid-19 pandemin så fanns det flera aspekter av metoden som behövde ändras och det ledde till en mindre nyanserad metod i jämförelse med om det inte skulle vara en global pandemi. Exempelvis så gick det inte att fysiskt vara närvarande i miljön på grund av de redan nämnda omständigheterna. På grund av detta var det inte riktigt möjligt att göra observationer vilket kan vara en del av en fallstudie. Alla intervjuer förutom den med informanten gjordes på telefon istället för en fysisk träff, vilket kan både ha bra och negativa effekter. Det positiva är att intervjuer som kanske inte skulle kunna utföras blev möjliga eftersom det är enklare att utföra en telefonintervju på grund av den geografiska aspekten inte är något som behöver tänkas på. Men samtidigt så kan det leda till negativa aspekter kring tekniska problem och att dynamiken ändras när utföraren och respondenten inte ser varandra och inte kan titta på kroppsspråket etc. Den sista intervjun gjordes på Zoom med kamera vilket skapade en positivare miljö. Att kunna se personen som intervjuades framför sig skapade en naturligare miljö. En kritik som skulle kunnat tas upp är att alla intervjuer skulle kunnat ha gjorts på zoom istället för telefon. En annan aspekt som kan diskuteras är den snöbollsurval som gjordes samt hur den implementeras. Diskussioner kan föras kring om alla viktiga roller inom det valda informationssystemet valdes ut och om det fanns fler personer att intervjuas. Detta går indirekt in i Covid-19 pandemin som ledde till att minskad möjlighet att boka in intervjuer på grund av den ökade stressen inom sjukvården. En negativ aspekt av snöbollsurval kan vara att den person som ger tips om potentiella intervjupersoner inte har en viktig roll inom det som ska undersökas, i detta fall det nämnda informationssystemet. Ett alternativt genomförande skulle vara att inte enbart använda sig av detta och möjligen kombinera det med ett annat icke sannolikhetsurval.



### 3.8 Etik

Intervjuerna gjordes utifrån ett etiskt förhållningssätt som Bryman och Bell (2017, s.146) tog upp. Vad det innebär är att respondenterna visste syftet med deras intervjuer och vad deras svar skulle användas till. De skulle inte känna sig pressade att ge svar som de inte var bekväma med, samt att en tillåtelse om att spela in intervjuade frågades. Som författare redovisar vi öppet och ärligt våra intentioner, våra metoder och resultat, intervjuerna utformades också medvetet på ett sätt så att dessa inte skulle inkräkta på respondenternas privatliv vilket ansågs som en viktig del i en etiskt korrekt intervju (ibid.). I denna studie så kommer respondenterna att vara anonyma då det inte ansågs relevant att ta med deras namn. Den insamlade data utifrån intervjuerna hanteras utifrån och enligt GDPR lagarna.

## 4 Resultat

I följande avsnitt kommer en sammanställning av den insamlade data från intervjuerna att presenteras. Upplägget är gjort på det sättet att empirin framförs genom att varje respondents svar presenteras enskilt och sker i den ordning som intervjuerna utfördes i.

### 4.1 Respondent 1

Första respondenten som intervjuades jobbar halvtid som överläkare inom PMI på Karolinska sjukhuset och andra halvtiden som lektor på Karolinska institutet. Respondenten var tydlig med att betona hur viktig hen ansåg datadriven vård och forskning var. Respondenten menade att just detta var något som medarbetarna och hen värderade högt. Klinikerna på sjukhuset som ägnar sig åt kvalitetsarbeten och forskning har stor användning av de stora mängder sjukvårdsdata som samlats in och lagras i sjukhusets elektroniska system. Dessa elektroniska system innefattar patientjournaler, labb databaser och mikrobiologiska odlingar.

Mikrobiologiska odlingar är en samling av de bakterieodlingar och virusbedömningar som har gjorts i och med infektioner som har forskats kring. Respondenten fortsatte med att ge ett konkret exempel på hur användningen av patientdata kan kopplas ihop med forskningen.

Forskningen gick ut på att analysera hur operationerna gick för patienterna som opererades under dagen till skillnad från de som opererades på natten. Respondenten menade att svaren som blev framtagna utifrån patientdata var inte det som hade misstänkts. Det som misstänktes var att operationerna som skedde under natten skulle vara sämre men det visade sig att det inte fanns några större skillnader ifall operationer utfördes under dagen eller natten.

Respondenten fortsatte med att påpeka att många länder börjar få stora mängder data som kan komma att användas i sjukvården. Men utöver detta så påstod respondenten att Sverige och andra skandinaviska länder har en stor fördel i och med att alla individer har ett personnummer. Med personnumret finns all sorts information och inte endast från sjukhuset. Personnumret är exempelvis kopplat till folkbokföringen och dödsorsaksregistret och detta gör att uppföljningar på patienterna kan göras långt efter att de besökt sjukhuset vilket då öppnar upp för ännu en dimension av nya data.

Vid en fråga ställd angående hur samarbetet ser ut mellan olika avdelningar på sjukhuset sa respondenten att det är som förväntat ett ständigt samarbete på flera olika sätt. I syfte med dataanvändning menade respondenten att de olika avdelningarna ger data till varandra när någon är i behov och det går som förväntat åt båda hållen. Respondenten fortsatte med att nämna hur utvecklingen har sett ut på sjukhuset i och med användningen av data och påpekar att databaskompetensen i vissa fall kan vara dålig. Som exempel tar hen upp mätandet av natrium och om hur denna parameter har hamnat under flera olika flikar. Ifall provet gjordes mellan år 2006–2010 så hamnade det under fliken A och ifall provet gjordes mellan år 2011–2012 så hamnade det under fliken B. Respondenten menade att det här skapar problem eftersom det är jobbigt att ta ut alla natriumvärden då de alltså befinner sig under olika flikar. Detta är något som visats vid hanteringen av exempelvis sjukvårdsdata och det är ett problem som inte var tydligt att det fanns menade respondenten. Respondenten fortsätter med att

nämna hur tillgången till data har förbättrats och att anledningen till detta främst varit den ökade användningen av teknologi.

Intervjun med Respondent 1 skiftade snabbt mot en diskussion kring BI och främst vilken ställning respondenten har mot det. Respondenten menade att BI inte var ett så känt begrepp inom sjukvården som personer utifrån kunnat tänka sig. Anledningen till detta är att slutanvändare inte behöver veta vad begreppet BI betyder. Det är viktigare att de vet hur de ska läsa av diagrammen och graferna samt dra nytta ifrån de påstår respondenten. Respondenten tror dock att begreppet kommer att sprida sig och det bara är en fråga om tid innan större delar av sjukvården vet vad BI är. Fortsättningsvis förklarade respondenten att det inte finns ett tydligt sätt på sjukhuset kring hur BI arbetas med. Det finns alltså ingen tydlig process som följs utan beskrivs av respondenten som ett mer lokalt initiativ och används av den som behöver. Vidare menade respondenten att BI överlag har automatiskt börjat användas mer där huvudanledningarna är den ökade tillgången till data och framstegen som gjorts inom BI.

Följande segment av intervjun handlade främst om hur respondenten såg på data och dess användning. Respondenten menade först och främst att data inte samlas in för specifika forskningstillfällen utan finns tillgänglig i de olika medicinska systemen och *data warehouse*. Nästa steg är då att extrahera den nödvändiga data för forskningen genom att bland annat använda sig av SQL frågeställningar. På en fråga under intervjun kring ifall respondenten ansåg att någon typ av data saknades svarade respondenten med att all data som kan komma att behövas är tillgängliga, vissa data kan dock vara svåråtkomlig. I och med detta nämnde även respondenten att all data inte värderas likadant. T.ex. mer strukturerade data föredras över fritext-data som finns i stora mängder inom sjukvården. Denna typ av data är enligt respondenten den värsta och att specifika processer har anordnats för att göra om denna fritext-data till strukturerade data. Respondenten menade att sjukhuset sitter på en guldgruva av data, men är kanske inte ens medvetna om det, ett tecken kan vara att denna data inte används tillräckligt (ännu) påstod respondenten. Primära anledningen till detta är att denna data har varit svår att extrahera men även att vissa individer helt enkelt inte vetat att denna data finns tillgänglig. Respondenten nämnde även ett nytt sätt som sjukhuset använd för att samla in data och detta har varit med hjälp av patienterna. Patienterna har i många år gjort självrapporteringar på papper innan men även efter operationer. Detta har nu ändrats till att det görs på en läsplatta istället och på så sätt samlas denna information i sjukhusets olika system automatiskt.

## 4.2 Respondent 2

Den andra respondenten är en narkosläkare inom funktionen PMI och har jobbat där sedan 1998. Denna person har arbetat mycket med register sedan innan och på grund av denna kunskap så var hen aktiv i projekt med BI och operationsdata. Respondenten klargjorde att hen skulle vara en brygga mellan BI arkitekten och kliniken. Tidigt i intervjun började det diskuteras kring hur respondenten använder sig av BI i sin avdelning samt att tillsammans med den BI arkitekt som finns med har varit aktiv med att ta fram produktionsdata.

Respondenten poängterade att BI har olika syften för avdelningen och används bland annat för att ta fram produktionsdata för verksamheten, hur de (läkare) opererar, hur långa dessa operationer är, hur många operationer görs och hur länge man ligger på avdelningen efter en operation. Det nämndes att efteråt så skickas dessa data till nationella register för att kunna valideras och utifrån deras (avdelnings) egna data kunna jämföra med nationella data för att se hur de ligger till. Det leder senare till olika uppföljningar och kapacitetsplaneringar. All dessa data samlas in genom operationsplanering systemet som heter Orbit.

Efter frågorna kring hur hen ser på begreppet BI ändrades ämnet till frågor kring analys av data. Respondenten nämnde att för exempelvis se hur många operationer som görs en viss vecka används två system: verktygen Qlik Sense eller Tableau. Det nämndes att möjligheten att titta och använda sig av data för beslutsstöd har utvecklats på en hög nivå de senaste 6–7 åren. Respondenten menade att de innan levde i en värld där de inte riktigt visste hur de skulle arbeta med data kring beslutsstöd. På frågan kring om det är dag för dag beslut eller om det är på längre-sikt-beslut som stöds så nämndes det att bara beslut på längre sikt (terminsvis) som stöds, men att med en högre upplösning och användningen av beslutstöd online kan det bidra till att mer kortsiktiga beslut tas.

Därefter så började det diskuteras kring utmaningar och problem som fanns med analysen av data. Respondenten poängterade att problemen har varit att se till så att det är rätt data man tittar på och för att vara säker på det så behöver data valideras. Eftersom medarbetarna är sjukvårdspersonal utan någon kunskap inom programmering så är det viktigt att valideringen finns så att dessa personer kan använda sig av hjälpmedlen. Respondenten förtydligade att de har en koppling mellan programmerare och medarbetarna som jobbar inom sjukvården vilket gör det möjligt att validera data.

På frågan angående vart de anser att de är inom beslutsstöd i framtiden (3 års tid) nämnde respondenten att de förmodligen kommer ha mer realtids upplösningar. Med det menas att kunna utnyttja data som har registrerats på kortare sikt istället för bara på längre sikt. I dagsläget så måste data laddas ned och uppdateras en gång per dygn. Sedan nämndes det att respondenten vill kunna använda beslutsstöden på ett sätt där det blir enklare att samarbeta online och hjälpa varandra på det sättet.

Respondenten tog upp flera olika saker angående samarbetet kring beslutstöd. Det ena var att det inte riktigt har varit några samarbeten kring dessa frågor. Dock så hade det under det senaste året börjat diskuteras på ett annat sätt. Respondenten menade att det har börjats förstås att de behöver samma data och prata samma språk kring det de vill få ut av deras stöd av data så att de förstår varandra och kan hitta lösningar tillsammans. Det handlar även om kapacitetsplanering och hur deras verksamhet ska fungera tillsammans med andra verksamheter på sjukhuset genom att man inte ska göra något ensamt. När det handlar om patienter så menade respondenten att det inte går att bara ha en verksamhet involverad, och respondenten förtydligar att en gemensam lösning där alla tittar på samma data och är överens vart de kommer ifrån är nödvändigt att ha.

Respondenten förklarade senare att hen skulle vilja se en bättre integration mellan de olika lösningar som finns på sjukhuset. Det finns flera olika system som inte riktigt "pratar" med varandra. Det togs upp att flera olika system ingår inom en operation exempelvis ekonomiska system och integration mellan dessa system fungerar inte fullt ut. En datakälla som nämns som är viktigare än andra är patientjournalen och respondenten menade att den behöver bättre integreras med andra system. Detta är något som respondenten menade är en stor utmaning.

Mot slutet av intervjun så togs det upp om det skulle finnas nya sätt att få in data på. Respondenten menade att det finns mycket data kring exempelvis operationer som i dagsläget skrivs ner för hand vilket är något som de vill gå ifrån. Det togs upp att lösningen till det här problemet skulle vara en automatisk insamling av dessa data då det skulle enligt respondenten skapa möjligheter att samla in data på helt nya sätt både när det gäller forskning, utbildning och förstås beslutsstöd för olika saker.

### 4.3 Respondent 3

Denna respondent jobbar som BI arkitekt inom PMI på PROUD enheten inom Karolinska universitetssjukhuset i Solna. Tidigt in i intervjun så ställdes en fråga kring *big data* begreppet och hur de ser på det begreppet. Det nämndes att *big data* är något som användes och det är Clinisoft som är ett *Patient Data Management System* (PDMS) som just är det system som använder sig av *big data*. Det nämndes att i det nuvarande stadiet så finns det problem med *big data* systemet. Clinisoft har inte många tabeller i jämförelse med andra system, men den har en oerhört stor mängd data i några få tabeller. Det leder enligt respondenten till att det blir svårt att importera och exportera data. Respondenten nämnde att data hämtas tre eller fyra gånger från de här stora tabellerna per år, och då måste respondenten varje gång hämta hela tabeller och sedan kolla om hen har fått allt från både det gamla och det nya. Respondenten menade att ett annat problem är när man ska ställa frågor för att hämta en begränsad mängd data (annars så får man all data från 2008) så tar det flera timmar för att servern ska ge något svar, och på grund av tiden och de resurser som finns så importeras det istället några gånger per år. Respondenten nämnde att det finns flera olika lösningar man kan tillämpa för att lösa problemen, men det handlar mycket om resurserna som finns och hur mycket man är villig att satsa. Det nämns att en lösning skulle vara att bryta ner de stora tabellerna årsvis så att man slipper hämta allt varje gång, men det som respondenten mest efterfrågar är bättre verktyg.

Sedan så ställdes en fråga angående medicinska utrustningar som skickar data till de olika systemen. Respondenten tog upp ett exempel med Covid-19 där respiratorer används för de patienter som inte kan andas. Information kring patienten angående andning och luft skickas in nästan varje sekund i databasen. Det är inte bara denna data som samlas in, respondenten poängterade att det finns flera olika utrustningar som exempelvis skickar in blodtrycksvärden och EKG in i databaserna. På grund av den enorma mängden *big data* som samlas in så finns det två databaser istället för en. Respondenten tog upp att de kan öppnas för att söka upp en patient från förra året eller för 5 år sedan eller nuvarande patienter. Dessa två databaser är produktionsdatabaser där det just nu finns innevarande patienter på IVA. Så fort patienten

skrivs ut, levande eller död, så flyttas data från produktionsservern till deras "kopia" av produktionsservern. Enligt respondenten så är detta eftersom systemet inte kan klara av att bearbeta så mycket data från alla patienter på en gång så den delas i två delar. Det nämndes att det inte finns några enkla lösningar till det här eftersom hårdvaran inte är den bästa och är några år gammalt prestandamässigt. Respondenten nämnde igen att det beror på resurserna och menade att det skulle underlättas om mer satsningar gjordes inom dessa avdelningar.

Den ETL som PMI använder sig av har skapats av BI-arkitekten (Respondent 3). Hen poängterade att den skapades för att verksamhetscheferna ansågs att det fanns ett behov av att kunna använda sig av data för forskning och att kunna rapportera produktion till cheferna. Innan *data warehouse* skapades så behövde de som forskade fråga den centrala IT enheten och begära olika siffror och om det handlade om data lagrades i olika system så kunde det ta flera månader tills att de fick tag på denna data. Med nuvarande *data warehouse* så tar det bara några dagar att få tag på den data som behövs för forskningen. De datakällor som använts är enligt respondenten Takecare, Orbit Clinisoft och Excel tabeller från forskares tidigare forskningsprojekt. Det är inte bara nya data som finns i *data warehouse* utan sedan systemet började användas. Vilket innebär att från Orbit så finns det data sedan 2005, från Takecare sedan 2000 och från Clinisoft sedan 2008.

Intervjun avslutades med frågor kring olika projekt som ska påbörjas eller planeras. Respondenten påpekade att på grund av Covid-19 så har mycket av forskning skett kring det. Ett exempel är ett samarbete med Kungliga tekniska högskolan (KTH) som hjälper till att skapa olika algoritmer och moduler som med respondentens data skulle det kunna användas inom Clinisoft. Det skulle leda till bättre vård för patienter som ligger på IVA då det skulle göra det enklare att upptäcka förändringar hos patienterna. Respondenten poängterade att det finns flera olika projekt som skulle kunna genomföras, men allt handlar om resurser och pengar och det stoppar denna utveckling. Inom sjukvården så krävs en balans och BI ligger inte i fokus. Dock poängterade respondenten att det håller på att ändras och de högre uppsatta i organisationen börjar inse hur viktigt det är med BI eftersom det går att planera, projektera och producera bättre sjukvård. Respondenten sade att hen kommer att starta ett projekt också på postoperativ vård för patienter som ska ha mobila monitorer eller som ska skicka data mobilt till BI-system. Ett annat projekt som togs upp och är i planeringsfasen handlar om att ge patienterna digitala enkäter som även är anpassade för att svaras via mobiltelefonen. Respondenten sade att istället för att patienten bokar tid eller ringer vårdcentralen eller läkare och berättar hur den mår efter operation och efter sjukhusvistelse, så får patienten bara en länk på mobilen för att svara på olika frågor. Det nämndes att det skulle spara tid för sjukvårdspersonal och för patienten.

## 4.4 Respondent 4

Nästa respondent som intervjuades arbetar som läkare på Karolinska sjukhuset. Respondenten påpekade att på sjukhuset så finns det två olika system. Det första systemet är sjukhusövergripande och där befinner sig bland annat patientjournaler och laborations svar. Detta system används alltså inom hela sjukhuset. Det andra system används på IVA

avdelningen där respondenten arbetar och detta system används för att ordinera läkemedel och föra in undersökningsresultat. Detta system är kopplat till de olika maskiner som används på IVA avdelningen exempelvis respiratorer och läkemedelspumpar. Det strömmar alltså in användbar information från dessa maskiner in till systemet. Denna data lagras då i sjukhusets *data warehouse* och är tillgänglig vid behov.

På en fråga som ställdes kring samarbeten på sjukhuset påpekade respondenten att samarbetet måste vara tajt då patienter i sjukhuset kan komma att ligga på flera avdelningar. För att bästa möjliga resultat ska kunna nås så sker denna konstanta kommunikation mellan de olika avdelningar. Respondenten går senare in på samarbetet som sjukhuset har med KTH och deras data science enheter. Detta är en del av forskningssamarbetet och KTH hjälper främst med att filtrera informationen som samlas då det finns mycket brus i informationen som respondenten beskriver det.

Data som kan komma till användning finns mestadels i *data warehouse* men i vissa fall behöver läkarna själva söka upp information. Respondenten menade att all data inte finns i *data warehouse* och för att exempelvis få information kring vilka läkemedel patienten tar hemma så finns det inte alltid i *data warehouse* och då behöver en granskning av patientjournalerna utföras. Respondenten nämner då även olika register som kan användas för att ta in data exempelvis, diabetes registret och läkemedelsregistret.

Respondenten tar upp ett större problem som sjukhuset har i och med datainsamling och dataanvändning. Detta problem är att sjukhuset endast har tillgång till sin egna data. Problemet kan uppstå i att patienter kan flyttas från ett sjukhus till ett annat men informationen om denna patient behöver överföras då den inte finns tillgänglig i sjukhusets egna system. Ett annat problem som respondenten tog upp var komplikationerna med att beskriva patienters sjukdomar bakåt i tiden och vilka läkemedel som de har använt tidigare. Respondenten menade att denna information är åtkomlig men det tar både tid och är dyrt att ta fram den. Detta kan göras genom att använda sig av olika register.

På frågan varför BI är ett ovanligt begrepp inom Karolinska sjukhuset menade respondenten att det inte utnyttjats eller använts tidigare. Respondenten ansåg dock att på senare tid så har allt flera elektroniska system införts vilket då öppnat upp för BI funktioner. Respondenten nämner journalsystem som har läsvyer där kurvor och tabeller inspekteras och används som beslutsstöd.

## 4.5 Respondent 5

Den femte och sista respondenten arbetar som narkosläkare huvudsakligen på bukoperationer och detta är det kliniska arbetet. Dessutom är hen även involverad inom IT projekt på Karolinska sjukhuset. Ett av projekten som respondenten har tagit initiativ inom och varit projektledare för är framtagandet av en lösning för en digital hälsodeklaration som patienterna ska kunna fylla i. Respondenten tog även initiativet och var projektledare för ett projekt där målet var en integration mellan två av sjukhusets största system. Dessa två system

är Orbit som är operationsplaneringssystemet och Takecare som är ett journalsystem som används inom hela landstinget. Respondenten var även med och startat ett kvalitetsregister som har syftet att extrahera data ur journalmallar och kliniskdata. Utanför arbetet på sjukhuset och mer under sin fritid så arbetar även respondenten med ett projekt som hen kallar för origo. Syftet med origo är att bygga en infrastruktur för informationshantering som skall möjliggöra att information hanteras på ett och samma ställe och inte enskilt i varje system så som det är idag. Det ska vara likt en "bottenplatta" som alla system byggs på och det ska bli enklare att dela information mellan olika system och verksamheter då all information är på en och samma plats.

Följande frågor som ställdes i intervjun lade fokus på beslutsstöd och BI mer generellt. Respondenten påpekade att alla olika IT system som används erbjuder möjligheten att se på information på olika sätt. Takecare som huvudjournal systemet erbjuder vyer där patientens labbvärden kan ses på ett mer strukturerat sätt med kolumner som visar värden. Såsom med många journalsystem så finns även möjligheten att få upp grafer men även rita egna vid behov. Ett annat exempel som respondenten tar upp är när läkarna skall ordinera läkemedel. Ordinerat läkemedel betyder att läkare ska bestämma ett nytt läkemedel som ska ges till patienten så detta matas in i patientens läkemedelslista och en instruktion skapas som visar att patienten skall få detta läkemedel. När denna ordination skapas så kan systemet visa eventuella varningar och ifall detta läkemedel passar dåligt med något annat läkemedel som patienten redan tar. Respondenten menade att detta även är en form av beslutsstöd inom sjukhuset och dessutom ett tecken på ett väl utvecklat system.

Kommande frågor som ställdes under intervjun hade information som fokus. Likt en av de tidigare respondenterna så gick denna respondent snabbt in på fritext- och strukturerade data när frågan "värderas all information likadant?" ställdes. Respondenten menade att fritext-data var lätt att registrera men svårare att använda och strukturerade data var tvärtom svårare att registrera och lättare att använda. Respondenten betonade att det finns ett antal aspekter som inte tänks på i och med strukturerade data. Det är bland annat att majoriteten fastnar i tanken att, får vi strukturerad data så kommer allting att lösa sig, men problemet är att strukturerad data är oftast av en låg kvalitet. Respondenten följde upp detta påstående med ett exempel som kom upp några dagar innan intervjun när hen arbetade med Covid-19 patienter på intensivvården. Inom intensivvården så finns det ett system vart parametrar registreras varje dag. I detta fall ville respondenten kolla upp vikten på en av patienterna och såg något som hen beskrev som något som inte hade något med verkligheten att göra. Det var att en av patienterna hade börjat på 87kg, sedan gick ner till 82 kg, 80 kg, 79.5kg, 79 kg för varje dag som gick. Respondenten menade att en patient bör gå ner cirka 0.5kg per dag och att resultaten i början (dvs. minskningen från 87 till 82 kg under 24 timmar) inte hade något med verkligheten att göra. Respondenten hävdar att anledningen till detta är att patienten vägts på olika sätt exempelvis olika våga, klädmängd osv. Så kortfattat menade respondenten att kvaliteten på strukturerade data är låg och svår att förstå främst i efterhand.

Nästa fråga som ställdes handlade om data som anses behövas men inte är tillgänglig (ännu). Respondenten gick lite djupare än att bara nämna en typ av data utan förklarade precis vad



hen ansåg behövdes. Exemplet som respondenten tog upp handlade om hur Facebook utifrån beteenden på individers sökmönster kunde med god precision förutsäga om denna individ skulle insjukna i klinisk depression. Respondenten menade att all individ-relaterade data är i någon mening användbar och genom att följa olika beteenden hos individer går det att dra slutsatser om en individs hälsa.

Vid en fråga ställd kring påverkan som den ökade datamängden inom sjukvården kan ha påpekade respondenten att det inte kommer göra någon större skillnad. Respondenten menade att mängden data ökar men att tillgången till data släpar efter. Respondenten påstår att trots att en större mängd data finns generellt, så betyder det inte per automatik att den är användbar, mängder av data registreras men det går oftast inte att göra någonting med den menade respondenten. Intervjun sista fråga handlade om vart sjukhuset kommer att vara inom en snar framtid med sin data- och informationsanvändning. Respondenten påstår att ändringar kommer försöka implementeras och projekt kommer att utföras men i slutänden tror inte hen att det kommer ha så stor påverkan och att situationen kommer vara rätt lik det den är idag.

## 5 Analys

I analysavsnittet så ska den insamlade empirin analyseras utifrån valda teman. En tabell kommer att presenteras som visar tillvägagångssätt vid analysen av de utvalda temana. Det första temat är BI- system och det andra är BI- förmågor. Det sista temat som analyseras är IT-stöd för BI. Resultaten kommer att analyseras med utgångspunkt från den teoretiska referensramen

En tematisk analys har valts som metod för att analysera den insamlade data, vilket resulterade i sex identifierade teman (se bilaga 2). Dessa teman togs fram genom en noggrann läsning och bearbetning av transkriptionerna från de fem utförda intervjuerna. Endast tre av de sex identifierade teman ansågs vara relevanta för studien. Dessa tre teman var BI-system, BI-förmågor och IT-stöd för ett BI-system. Det första temat BI-system ansågs vara relevant för att skapa en förståelse för respondenternas kunskap och ställning kring olika delar av ett arbetssystem. Eftersom ett specifikt fall har undersökts i studien sågs det som relevant att analysera ett arbetssystems olika delar utifrån det utvalda fallet. Det andra temat som identifierades var BI-förmågor. BI-förmågor är även en av teorierna som har används i studien men temat BI-förmågor ansågs vara lämpligt för att förstå funktionerna som ett BI-system har. Meningen är att analysera vad som sades angående de olika BI-förmågorna utifrån hur respondenterna omedvetet pratat om dessa. Detta var relevant då respondenterna visste olika mycket om begreppet BI och dess funktioner. Detta ämne kommer att ytterligare diskuteras i avsnitt 6. Det tredje temat är IT-stöd för ett BI-system och avser att visa vilka olika teknologier som används inom ett BI-system. Främst har vikt satts på respondenternas tankar kring beslutsstöd men även om andra teknologiska stöd som finns inom ett BI-system, exempelvis operationsplaneringssystem. Något som lades i åtanke vid framtagandet av temana var att försöka skapa en logisk ordning som analysen skulle ske i. Temana kommer att presenteras i samma ordning som de redogjordes för i texten. Först skedde analysen av BI-system vilket även var det mest övergripande temat, sedan BI-förmågor och till sist IT-stöd för BI-system eftersom olika teknologier stödjer både BI-systemet som helhet men stödjer även BI-förmågorna.

Den nedanstående tabellen (se tabell 2) presenterar de tre teman som användes i den tematiska analysen och hur dessa teman kopplar tillbaka till de framtagna teorierna och datainsamlingen som skett i form av intervjuerna. Raderna avser att visa vilka teorier som har använts för att analysera temana och ur vilka intervjuer som svaren utvunnits från.

Tabell 2 - Sammanställning av den tematiska analysen

<b>Tema</b>	<b>Teori</b>	<b>Respondent</b>
BI-system	Arbetssystem, BI-ramverk för sjukvården.	Respondent 1, 2, 3 och 4.
BI-förmågor	BI-förmågor.	Respondent 1,2 3 4 och 5.
IT-stöd för BI-system	Arbetssystem, BI-ramverk för sjukvården och BI-förmågor.	Respondent 1,3,4 och 5.

## 5.1 Business intelligence system

Enligt Mettler och Vimarlund (2009, s.254) så är processerna oftast startpunkten för data och informationsinsamling inom ett BI sammanhang, vilket gör dessa processer till en viktig del av sjukvården. I den modifierade versionen av BI ramverket (se bild 2) så är det bara de medicinska processerna som kommer analyseras eftersom affärsprocesser och stödprocesser inte har någon relevans enligt den här studiens avgränsning. Respondent 1 var tydlig med att poängtera hur viktig hen och kollegorna anser att datadriven vård och forskning är. Vad det innebär är att kunskapen och engagemang bakom BI användning finns inom PMI och att det är något som de vill arbeta vidare med. Här så finns det en tydlig koppling till Mettler och Vimarlunds (2009, s.258) ramverk angående informationsanvändning med fokus på patienten. Genom att analysera den medicinska processen "forskning" så kan det konstateras att data samlas in på flera olika sätt och som lagras inom de elektroniska systemen. Respondent 1 fortsatte och tog upp ett exempel om resultatet från mikrobiologiska-odlingar som lagras i de elektroniska systemen. Detta underlättar för forskning kring virusbedömningar och infektioner. Patientdata var det som Respondent 1 ansåg var väsentlig när det kom till forskning. Det var data som exempelvis kom från operationer som samlades in. Genom att undersöka Alters ramverk för arbetssystem (se avsnitt 2.1, s.8) så får man ett liknande svar angående förhållandet mellan processer/aktiviteter och information. Alter (2013, s.79) poängterar i ramverket att information och aktiviteter/processer måste vara i linje med varandra vilket innebär att det finns ett beroende mellan dessa element. När det kommer till forskningen som medicinsk process så kan det tydligt utifrån intervjuerna konstateras att information kan explicit kopplas till forskningen då det finns flera elektroniska databaser som används för att förbättra forskningen.

När det kommer till den medicinska processen "klinisk omvårdnad" så finns det olika aspekter som för tillfället kan utvecklas. Respondent 4 förklarade att de endast har tillgång till sin egna data. När patienter ska flyttas mellan olika avdelningar så innebär det att denna information om patienten inte flyttas med. Dock så nämnde Respondent 4 att det inom avdelningarna i PMI sker det ett konstant utbyte av information angående patienten och dess sjukdoms- och medicinska historik. Respondent 2 höll även med att kommunikationen och

samarbeten mellan avdelningar är viktigt för patientens bästa. Det här leder till en BI-förmåga att effektivisering och snabb kommunikation kommer utifrån presentationen av genererad information som gör det enklare att förstå och fatta beslut. För att det ska fungera bra så behövs det interaktiva *dashboards* där det går att anpassa den grafiska representationen av information utifrån vad som önskas. När det kommer till processen klinisk omvårdnad så samlas en stor mängd av data från intensivvårdsavdelningen. Respondent 3 nämnde att det finns flera olika medicinska utrustningar som skickar data till olika databaser. Ett exempel är de olika respiratorer som skickar värdefulla data angående Covid-19-behandlingar, men det finns även olika sensorer som permanent övervakar och skickar data angående blodtryck och andra väsentliga värden för att kunna rädda patienterna. Det här tyder på att inom den kliniska omvårdnaden så finns det ett flertal olika data-insamlingspunkter som leder till en hög koppling mellan den medicinska processen "klinisk omvårdnad", olika system och information som genereras, sparas och står till förfogande för olika analyser.

Enligt Respondent 1 så finns det inte något tydligt sätt som de arbetar kring BI. Det nämndes att det inte finns någon tydlig och specifik process eller uttalad strategi som följs, utan det istället finns ett lokalt initiativ och användning av det som behövs. Det här skulle kunna jämföras mot det som Alter (2013, s.80) skrev om att det inte alltid finns en tydlig process med tydligt definierade steg, men att det istället skulle kallas för aktiviteter. Dock var det något som t.o.m respondenten menade var ett problem som de visste om, dvs. att avsaknad av en sådan övergripande strategi kan ses som en svaghet.

En del av Mettler och Vimarlunds (2009, s.258) ramverk poängterar att det är viktigt inom sjukvårdsorganisation att både de inre och externa aktörernas krav blir uppfyllda. I det här fallet är det läkarna som är aktörerna och det går att konstatera utifrån det som kommit fram i analysen ovan att verksamheten går allt mer mot den datadrivna vården. Mest explicit på denna punkt var Respondent 2 som menade att de nu lever i en värld där de bättre kan använda sig av data. Den externa aktören som är relevant i den här kontexten är patienten och eftersom patienter vill ha en så bra vård som möjligt så går det att slå fast att läkarnas krav om ökad dataanvändning även indirekt kommer spegla patienternas krav.

Utifrån Mettler och Vimarlunds (2009, s.258) ramverk så är den teknologiska aspekten en stor del av BI-systemet. Det nämndes ett flertal olika teknologiska delar som är med i hela processen från att data kommer in ett data warehouse tills att det blir användbart för analys. Alla dessa teknologiska delar är inte relevanta för syftet och studiens frågeställningar vilket ledde till den modifikation av ramverket där endast teknologierna som direkt påverkade beslutstödet fanns med. Respondenterna var insatta i dessa system på olika nivåer, men alla 5 poängterade i intervjuerna olika system som används för beslutstagande. Exempelvis så var Respondent 3 och 5 inne i systemen som för in data som Orbit, medans Respondent 2 var mer inne i verktygen Tableau och Qlik Sense där beslutsfattandet stöds. Mer om dessa teknologier kommer att redogöras i temat IT-stöd för BI-system (avsnitt 5.3).

## 5.2 Business Intelligence förmågor

Organisationsminne är en av de BI-förmågorna som Ashrafi et al. (2014, s.122) tar upp i sin forskningsartikel och är en viktig del att analysera gällande informationsanvändning. Som beskrivet i teoriavsnittet är organisations minne den data, kunskap och information som skapats under existensen av en organisation. Organisations minne kan i princip definieras som en organisations historiska data (ibid.). Det nämns att utan historiska data så går det inte att ha organisationsminne vilket författaren menar är en av de viktigaste förmågorna som finns inom sjukvården. Inom PMI så finns det flera år gammalt patientdata som kan anses som dess historiska data. Enligt Respondent 3 så finns det exempelvis gammal data inom TakeCare då det finns data från 2000, vilket är året som systemet började att användas. Några andra system som körs är Orbit där det finns data sedan 2005, och från Clinisoft sedan 2008. Ett problem som Ashrafi et al. (2014, s.122) nämner kring historiska data är att den brukar vara utspridd mellan flera olika datakällor. Respondent 1 nämnde exempelvis de digitala systemen innefattar patientjournaler, labb databaser och resultat från mikrobiologiska odlingar. Att data är så utspridd har lösts genom skapandet av PMI:s egna *data warehouse* där en mängd olika datakällor är samlade för att göra det enklare att komma åt data. Respondent 3 nämnde att det ledde till att forskarna kunde få tag på relevant data på bara några dagar istället för att kontakta den centrala IT avdelningen som kunde leda till en väntetid på flera månader. Enligt Ashrafi et al. (2014, s.122) så har historisk data en stor vikt inom sjukvården. Flera av respondenterna verkade hålla med om det då de tar upp hur viktigt forskningen är, men också, att ha tillgång till patientens sjukdomshistorik. Respondent 4 hävdade dock att denna information inte alltid finns tillgänglig. Det nämndes att det går att ta fram vilka läkemedel som en patient har använt tidigare men att det är en komplicerad process då det måste först hämtas från olika register.

Enligt Ashrafi et al. (2014, s.123) så är ett av problemen som sjukvården har att kunna öka nyttjande av data som finns tillgängligt. Det kan göras genom att ytterligare integrera den interna data med externa data. Att kunna göra denna integration är något som delvis tas upp av respondenterna. Respondent 2 exemplifierade att den interna informationen kring operationer, vilka exempelvis är hur många operationer som görs, hur långa de är och hur länge patienterna ligger på avdelningen skickas till ett nationellt register. Där så valideras data och det leder senare till att det går att jämföra deras egna data med nationella data för att se hur de ligger till. En annan aspekt av informationsintegrering är att det krävs en bättre dataintegreringen inom samma sjukvårdsentitet, i det här fallet PMI men också Karolinska universitetssjukhus som helhet. Denna aspekt togs upp av flera respondenter eftersom det är något som de anser är väldigt viktigt att vara bra på. När frågan om samarbeten togs upp så nämnde Respondent 4 att det måste vara tätt då patienterna kan ligga på flera avdelningar. Redan här går det att konstatera att det Ashrafi et al. (2014, s.123) skriver om en bättre informationsintegrering mellan entiteter (avdelningar), är en väldigt viktig aspekt att jobba vidare på. Samma respondent poängterade vidare att för det bästa möjliga resultatet ska kunna nås, så ska det ske konstant kommunikation mellan de olika avdelningar. För att göra det här på ett bra sätt så krävs det att viktiga data om patienten kan på ett smidigt sätt skickas mellan avdelningarna, alltså behövs det en hög informationsintegreringen inom

verksamheten. Respondent 1 tog upp att de olika avdelningarna delar med sig av data vid behov vilket tyder på att denna informationsintegrering har minst påbörjades med.

Enligt Ashrafi et al. (2014, s.123) så handlar informationsintegrering konkret om att ta tidigare data från organisationsminnet och koppla samman det med nya data. Utifrån det som Respondent 1 nämnde så går det att konstatera att det har funnits problem med denna integration av information. Det exempel som stödjer det argumentet är genom att ta upp mätandet av ämnet natrium som har visat sig vara svårt då parametern hamnade under två olika flikar. Ett prov som gjordes mellan 2006–2010 hamnade fliken A medans ett prov som gjordes 2011-2012 hamnade under fliken B.

Förutom informationsintegrering så har det skett integreringar mellan olika system. Respondent 5 pratade om hur hen var en projektledare över ett projekt som hade målet att integrera operationsplaneringssystemet Orbit med journalsystemet Takecare. Denna integrering mellan systemen går indirekt in i informationsintegrering då det gjorde det enklare och smidigare att hitta information.

En del av informationsintegrering är att också länka samman ostrukturerade data och strukturerade data (Ashrafi et al. 2014, s.123). Från intervjuerna med respondenterna så kan det konstateras att det fanns olika åsikter om de begreppen. Respondent 1 pratade om hur strukturerade data är att föredra över fritext-data (ostrukturerade data). Det nämndes att fritext-data är den sämsta typen av data och att olika ansatser har prövats för att göra om den till strukturerade data. Detta går i princip helt emot vad Respondent 5 tycker om ostrukturerade och strukturerade data. Respondent 5 poängterar att strukturerad data är svårare att registrera men enklare att använda, men att det finns flera aspekter som folk inte tänker på. Enligt Respondent 5 så kan strukturerad data vara av låg kvalitet och gav ett exempel där en patients vikt som fluktuerar på ett sätt som inte stämde överens med verkligheten, vilket visade på en låg kvalitet på den strukturerade information (se exempel på patientens vikt i avsnitt 4.5, s.27). Detta illustrerar att integrering mellan strukturerade och ostrukturerade data inte är lika enkelt som det låter. Det finns alltså aspekter som informationskvalitet och personers varierade åsikter kring begreppen som måste tas hänsyn till.

Den tredje BI-förmågan som Ashrafi et al. (2014, s.123) nämner är insiktsskapande. Denna förmåga är viktig för sjukvården eftersom det krävs att läkarna ska kunna ta snabba beslut eftersom det är en komplex miljö där det handlar om människors liv (ibid.). Utifrån det som Respondent 3 sade angående intensivvården där värdefulla data om patienterna skickas till deras databas varje sekund så går det att konstatera att PMI stödjer insiktsskapandet. Respondent 4 nämnde att respiratorer och utrustningar som skickar den ovan nämnda data till databasen används för att ordinera läkemedel och föra in undersökningsresultat. En annan aspekt av insiktsskapandet är att kunna skapa uppfattningar av om tidigare händelser men även att kunna "förutsäga framtiden" (ibid.). För att kunna stödja sådana prognoser om framtiden så behövs det en analys av tidigare information och Respondent 2 tog upp produktionsdata. Vad det innebär för perioperativa-vården är att data om tidigare operationer,

hur långa operationerna är, och hur länge man blir sängliggande kan användas för att se det nuvarande läget och det tidigare läget och agera efter detta. Det gör det sedan möjligt att göra förutsägelser.

Respondent 1 förklarade att läkarna inte behöver ha förståelse kring vad BI eller beslutsstöd betyder men att de istället är viktigare för läkarna att veta hur grafer och diagrammen ska läsas, tolkas och användas. Detta kan kopplas till den fjärde BI-förmågan som tas upp av Ashrafi et al. (2014, s.123) vilket är kommunikation/presentationförmågan. Författarna menar att kommunikation/presentationförmågan har som syfte att utifrån genererad information erbjuda snabbare och högkvalitativa presentationer med avsikt att förenkla beslutfattande. Denna BI-förmåga är också kopplad till typen av BI-verktyg som stödjer förmågan och detta kommer att redogöras för i nästa avsnitt.

### 5.3 IT-stöd för Business Intelligence system

Mettler och Vimarlund (2009, s.258) menar att teknologier är grunden för ett välfungerande BI-system som de redovisade i sitt BI ramverk för sjukvården. Mettler och Vimarlunds (2009, s.258) BI-system kan därtill kopplas till det som Alter (2013, ss.78–79) kallar för arbetssystem. I Alters (2013, ss.78–79) arbetssystem är även teknologier en viktig del där då det identifieras som ett av arbetssystemens element (se bild 1, s.9). Alter (2013, ss.78–79) menar att tillsammans med information och deltagare är teknologier grunden för de processer och aktiviteter som utförs för att förse kunden med en tjänst eller vara. Detta går att koppla till vad Respondent 1 sa under sin intervju där hen nämnde vikten som digitala system såsom patientjournaler och labbresultat- databaser har på det kliniska arbetet som utförs. Både patientjournaler och labbresultat- databaser kan definieras som teknologier enligt Alters (2013, ss.78–79.) och Mettler och Vimarlunds (2009, s.257) ramverk. Respondent 3 var däremot inne på ett annat spår och nämnde bland annat Clinisoft (patient data hanteringssystem) och Orbit (operationsplaneringssystem). Trots att dessa är egenständiga system, så kan data som matas in i dessa bli till informationskällor av BI-system. Eller omvänd, så kan dessa systemmoduler också ses som beståndsdelar av BI-system som samarbetar med varandra. Utifrån den teknologiska aspekten av ett BI- arbetssystemet så förväntades det kanske främst att man argumenterar i termer av beslutsstöd (som huvudfunktion), men detta uppmärksammades endast i 2 av de utförda intervjuerna. Det var i intervjuerna med Respondent 1 och Respondent 5 där beslutsstöd som lyftes som BIs tekniska grund.

Respondenterna 1 och 5 betonade exempelvis hur olika teknologier som används möjliggör för användarna att ta fram olika grafer och diagram utifrån vad som krävs i situationen. Läkarna som i detta fall är deltagare utifrån Alters (2013, ss.78–79; se bild 1) arbetssystem kan ta del av dessa grafer och diagram och verka utifrån de som stöd vid besluten som tas. Dessa grafer och diagram som läkarna grundar sina beslut på kan exempelvis använda sig av data från patientjournalerna som nämndes av Respondent 1. Även Takecare (journalssystem) används som källa. Dessa grafer och diagram visualiseras på det så kallade *dashboard*. *Dashboards* tillåter slutanvändaren att anpassa vad som visas utifrån behov vilket stämmer

överens om vad Respondent 1 och 5 sa kring journalsystemen. Som presenterat i teoriavsnittet så är en av de största fördelarna med *dashboards* att de kan vara användarvänliga och därmed kan göra det enklare för slutanvändare att förstå (ibid.). Detta är en viktig aspekt som Respondent 1 menar i och med att för tillfället att alla läkare inte är utbildade kring beslutsstöd och BI men använder sig ändå av sådana system: Det underlättar verkligen att informationen som visas är enkelt förstå.

Respondent 5 valde att lite beskriva djupare vilka sorters beslutsstöd som finns inom avdelningen och exemplifierade med ordinerings av läkemedel. När ordinationen sker så visar systemet en varning ifall det nya läkemedlet inte passar ihop med ett av de andra läkemedlen som patient i nuläget tar. Denna form av automatisk övervakning utgör därmed ett beslutsstöd dvs. ett BI-förmågor enligt Ashrafi et al. (2014, s.123). BI-förmågorna organisationsminne och insiktsskapande möjliggör det för företag att ta användning av information som samlats in och sedan utvärdera samt tolka resultaten för att förstå lämpliga åtgärder beroende på situationen.



## 6 Diskussion

I det följande avsnittet kommer utfall utifrån resultat och analys att diskuteras. Avsnittet kommer att lyfta fram generella tankar och intressanta tolkningar av resultatet. Avslutningsvis kommer det även diskuteras ifall resultatet kan anses vara generaliserbart.

De använda teorierna visades vara relevanta och kunde bekräftas genom att svaren från resultatet analyserades och kunde appliceras på det modifierade BI-ramverket och kunde även kopplas till Ashrafis et al. (2014, s.122) BI-förmågor. Det kan även konstateras att BI kommer bara bli alltmer relevant och eftersökt inom sjukvården. En tanke som dock kom upp under intervjuerna, men även under analysen av resultaten var att begreppen BI och beslutsstöd var relativt ovanliga. Samtliga respondenter hade en viss kunskap kring begreppen men det var tydligt att det fanns olika grader av kunskap. Utöver det som respondenterna nämnde så påpekades det även att läkare inom andra avdelningar på sjukhuset verkade vara relativt okunniga. Detta var inte väntat då tankegången var att begreppet BI var ett relativt vanligt begrepp inom sjukvården.

Genom att titta på de BI-förmågor som analyserades i avsnitt 5.2 så går det att konstatera att PMI har en utvecklad användning av förmågan organisationsminne och informationsintegrering, men med utrymme för förbättringar. Skapandet av ett *data warehouse* gjorde att en mängd olika datakällor med både nya och gamla data samlades på ett och samma ställe, vilket underlättade sökningar av specifik data enligt Respondent 3. Det här tyder på att PMI har börjat inse hur användbart och viktigt lättillgänglig data är för verksamheten och skapandet av ett datalager bevisar det. Möjliga förbättringar har identifierats: Exempelvis skulle det vara användbart att försöka inkorporera mer historiska data om patientens sjukhistorik eftersom en av respondenterna klagade på att det inte alltid är möjligt att få tag på patienternas läkemedelshistorik eftersom det inte alltid finns tillgängligt i PMI:s *data warehouse*. På det sättet skulle informationsintegrering öka och patienternas vård skulle potentiellt bli bättre eftersom läkemedelshistoriken skulle bli enklare att nå.

Ett ämne som var återkommande i intervjuerna var att större mängd data inte behöver betyda något. Utifrån analysen kunde det även pekas på att tillgängligheten av data inte heller betydde något speciellt utan det viktiga var att veta på vilket sätt denna data kan användas. Detta var något Respondent 5 menade och påstod, att data kan fortsätta registreras men det är lönlöst utan att ha ett sätt att använda den på. Tillgängligheten blir högre men betyder inte att det blir bättre. Detta kan till en viss grad kopplas till vad Ashrafi et al. (2014, s.122) säger om att inom organisationer så uppstår problemet i hur data bör hanteras och inte i insamlingen eller tillgängligheten. Många av kommentarerna kring tillgängligheten av data kan kopplas till BI-förmågorna ur Ashrafi et al. (2014) där förmågan informationsintegrering kan utnyttja den växande mängd av tillgängliga data genom att integrera den med data ur organisationminnet. I intervjuerna gav respondenter dock exempel på data som inte var

tillgänglig men ansågs behövas. Respondent 4 menade att data kring vilka läkemedel patienten tog hemma inte alltid finns vilket leder till att en journalgranskning blir nödvändig. Respondent 5 gick in lite djupare och påpekade hur hen ansåg att all data om en patient kan vara användbar för sjukvården och menade att data som baseras på en individs internet sökbeteende skulle vara en alternativ av data som kan komma bli användbar i framtiden. Ett problem med tillgängligheten av data som Respondent 4 var ensam med att ta upp var att data från andra sjukhus saknas och problem kan uppstå när en patient exempelvis ska flyttas från ett sjukhus till ett annat.

Resultatet i denna studie skulle till en viss nivå kunna generaliseras. Framförallt för att resultatet går i linje med tidigare forskning kring BI inom perioperativ medicin och intensivvård. Det går att relatera till hur ett BI-system ser ut inom sjukvården och vad som utmärker beslutsstödet i användning.

## 7 Slutsats

Syftet med denna studie var att redogöra för hur beslutsstöd används inom perioperativ medicin och intensivvård i samband med de medicinska processerna således se vilken påverkan den ökade tillgängligheten av data har haft. Det utformade syfte ledde oss till frågeställningen (avsnitt 1.3):

*“Vad utmärker användandet av beslutsstöd för de medicinska processerna inom Perioperativ medicin och intensivvård?”*

Denna studie visade att sättet som beslutsstöd används på inom PMI inte var det som hade väntats vid tidigare stadier av studien. BI-systemets samtliga delar behöver fungera väl tillsammans för att beslutsstöd av högsta grad skall kunna erbjudas. PMI visade att detta var ett faktum vilket gjorde det tydligt att se vad som utmärker beslutsstödet. BI-förmågorna organisationsminne och informationsintegrering bygger upp det första steget i beslutsstöd där främst informations-insamling och hantering tar plats. Sedan är det med hjälp av förmågan insiktsskapande som genererar uppfattningar av tidigare händelser och kan därefter förutsäga möjliga utfall som prognoser. Sista steget är då kommunikation/presentation förmågan där med hjälp av BI-verktyg som *dashboards* erbjuder slutanvändaren information som beslut kan grundas på. Detta kan anses vara en vidareutveckling av traditionella journalsystemen som erbjuder diagram och grafer, där slutanvändaren själva kan t.o.m. interaktivt välja vilken information som ska visualiseras.

Följande fråga är följdfråga till den första frågan och lägger till en ytterligare aspekt på användning av beslutstöd inom PMI.

*“Vilken påverkan har den ökade tillgängligheten av data och information på dessa processer?”*

Den ökade tillgängligheten och den ökade mängden data i samhället troddes skulle ha en positiv påverkan på BI-system och beslutsfattande som helhet. Det visade sig dock utifrån intervjuerna att detta inte var fallet. Varken mängden data eller tillgängligheten av data verkar enligt våra resultat ha någon större påverkan idag. Det finns inget riktigt sätt att använda denna “mer-av (allt)” data vilket gjorde den i princip oanvändbar i praktiska arbetsrutiner. BI-förmågan informationsintegrering visades kunna på sikt ta användning av denna stora mängd data då förmågan går ut på att integrera nyare data med historisk data. Det visades däremot att det fortfarande fanns data som inte var tillgänglig men ansågs var något som skulle ha en positiv inverkan. Sammanfattningsvis verkar det utifrån våra resultat vara att den ökade mängden och tillgängligheten av data inte har någon större påverkan just nu då det inte finns något konkret sätt att nyttja den på. Detta betyder inte att denna data är dålig utan helt enkelt att den inte bidrar med något nytt/användbart än.

# Källförteckning

Acito, F. & Khatri, V. (2014). Business analytics: Why now and what next? *Business horizons*, 57 (5), pp.565–570.

Alter, S. (2010). Work system theory: An integrated, evolving body of assumptions, concepts, frameworks, and principles for analyzing and designing systems in organisations. *All sprouts content*. 10 (80).

Alter, S. (2013). Work system theory: overview of core concepts, extensions, and challenges for the future. *Journal of the Association for Information Systems*, 14 (2), pp.72-121.

Ashrafi, N., Kelleher, L., & Kuilboer, J. P. (2014). The impact of BI on healthcare delivery in the USA. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 9, pp 117-130.

Alexandru, A. G., Radu, I. M., & Bizon, M. L. (2018). Big Data in Healthcare-Opportunities and Challenges. *Informatica Economica* 22 (2), pp.43-54.

Bryman, A. & Bell, E. (2017). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Upplaga 3. Stockholm: Liber.

Chen, H., Chiang, R.H. & Storey, V.C. (2012). BI and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, pp.1165-1188.

Foshay, N. & Kuziemy, C. (2014). Towards an implementation framework for BI in healthcare. *International journal of information management*, 34 (1), pp.20–27.

Gaardboe, R., Nyvang, T. & Sandalgaard, N., (2017). BI Success applied to Healthcare Information Systems. *Procedia computer science*, 121, pp.483–490.

Grigorescu, A., Baiasu, D., & Chitescu, R. I. (2020). BI, the New Managerial Tool: Opportunities and Limits. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 20 (1), pp. 651-657.

Healthit (2019) *What is an electronic health record (EHR)?*  
<https://www.healthit.gov/faq/what-electronic-health-record-ehr> [Hämtad 18 Mars 2021]

Işık, Ö., Jones, M. C., & Sidorova, A. (2013). BI success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & management*, 50 (1), pp.13-23.

Karolinska (2019). *Om oss*. <https://www.karolinska.se/om-oss/> [Hämtad 7 December 2020]

Karolinska (2020a). *Välkommen till funktion perioperativ Medicin och Intensivvård*.  
<https://www.karolinska.se/om-oss/teman-och-funktioner/funktion-perioperativ-medicin-och-intensivvard/> [Hämtad 6 December 2020]

Karolinska (2020b). *Medicinsk enhet Perioperativ medicin Solna*.  
<https://www.karolinska.se/om-oss/teman-och-funktioner/Funktion-Perioperativ-Medicin-och-Intensivvard/om-oss/mediscink-enhet-perioperativ-medicin-solna/> [Hämtad 4 februari 2021]

Koh, H. C., & Tan, G. (2011). Data mining applications in healthcare. *Journal of healthcare information management*, 19(2), pp. 64-72.

Kuziemsky, C. (2016). Decision-making in healthcare as a complex adaptive system. *Healthcare Management Forum* 29 (1), pp. 4–7.

Lintern, G., Motavalli, A. (2018). Healthcare information systems: the cognitive challenge. *BMC Med Informatics and Decision Making* 18 (1), pp. 1-10.

Liew, A. (2007). Understanding data, information, knowledge and their inter-relationships. *Journal of knowledge management practice*, 8(2),pp. 1-16.

Mettler, T. & Vimarlund, V. (2009). Understanding BI in the context of healthcare. *Health informatics journal*, 15 (3), pp. 254–264.

Ivan, M. & Velicanu, M. (2015). Healthcare Industry Improvement with BI. *Informatica economica*, 19 (2), pp. 81–89.

Nedelcu, B. (2013). BI systems. *Database Systems Journal*, 4 (4), pp. 12-20.

Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklič, J. (2012). Towards BI systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54 (1), pp. 729-739.

Raghupathi, W. & Raghupathi, V. (2014). Big data analytics in healthcare: promise and potential. *Health information science and systems* 2 (1), p.3.

Ratia, M. (2018). Intellectual Capital and BI-tools in Private Healthcare Value Creation. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 16(2), pp. 143-154.

Sll.se. 2012. [online] Available at:

<[https://www.sll.se/contentassets/850150ffefdb4b4191d14659d042f477/faktablad-nks\\_20120116\\_press.pdf](https://www.sll.se/contentassets/850150ffefdb4b4191d14659d042f477/faktablad-nks_20120116_press.pdf)> [Hämtad 7 December 2020].

Soakell-Ho, M. J. (2017). Towards business intelligence in preoperative care: Choice, chance and communication. *Diss. ResearchSpace@ Auckland*.

Tableau (2021) *Unlocking Business Intelligence in Healthcare*

<https://www.tableau.com/learn/articles/business-intelligence/healthcare> [Hämtad 18 Mars 2021]

Valacich, J. S., & Schneider, C. (2017). *Information Systems Today. Managing the Digital World; Global Edition*.

# Bilagor

## Bilaga 1 - Intervjuguider

### Respondent 1

1. Skulle du kunna kort kunna förklara vad din enhet arbetar med ?
2. Vad var syftet med att skapa PROUD enheten?
3. Vad bidrar PROUD enheten med för Karolinska sjukhuset?
4. Hur ser era samarbeten ut med andra avdelningar?
5. Om ni jämför tiden före och efter enheten har skapats, vad har blivit bättre / vad kan arbetas vidare med ?
6. Vilka har varit de största utmaningarna i och med detta projekt?
7. hur har tillgången till data förändrats över tid och hur tror ni den kommer att ändras?
8. Hur stödjer ni forskning/utbildning inom karolinska sjukhuset?
9. Hur förhåller ni er till begreppet BI?
10. Hur använder ni er av stöd för beslut inom sjukhuset? används det på alla avdelningar?
11. Hur förhåller ni er till begreppet big data?
12. Hur samlas data in för forskningen som ni använder er av?
13. Är det någon typ av data du anser ni inte använder tillräckligt av?
14. Värderar ni all data likadant?
15. Finns det någon typ av data som du anser behövs fast ni inte har?
16. Finns det nya sätt att få in data på som kan användas för forskning?
17. Vilken påverkan har den ständigt ökade datamängden på hur ni arbetar?
18. Vart tänker du att din avdelning (Proud) är inom snar framtid (3år) angående dataanvändning?
19. BI är ett relativt ovanligt begrepp inom karolinska, finns det någon anledning till detta? Är det nödvändigt för användaren att veta vad BI är för att kunna använda det (i form av beslutsstöd - diagram, grafer?)
20. Är BI en term som används inom sjukhuset?
21. Finns det någon process över hur man arbetar med BI inom sjukhuset (för er som "förstår" termen.)
22. Hur samlas data in, är det något ni är medvetna om eller finns är data helt enkelt tillgänglig för?
23. Hur har tillgången till data ändrats över tid?
24. Vad tror du anledningen är till att den kommer bli mer tillgänglig ?
25. Patienternas deltagande i data insamling.
26. Du nämnde att ni medvetet/ omedvetet sitter på en guldgruva av data och att ni inte använder er denna guldgruva tillräckligt, varför tror du det är så?
27. Hur ser framtiden ut för stöd för beslut och data analys inom sjukvården.

## Respondent 2

1. Kan du kort berätta om dig själv?
2. Kan du kort förklara vad din avdelning jobbar med?
3. Så hur förhåller ni er till begreppet BI
4. Hur använder ni er av BI inom er avdelning?
5. För vilka syften använder ni analys av data?
6. Hur går det till när ni samlar in data?
7. Hur går det till när du gör denna analys av data?
8. Är det bara din avdelning som ni stödjer med data eller så är det sjukhuset generellt?
9. Hur ser ni på stöd för beslut?
10. Hur har utveckling av detta besluttagedet sätt ut de senaste åren
11. Har du märkt några problem och utmaningar med analysen av data.
12. Ser du något som behöver förbättras?
13. Sker något nytt just nu som ni arbetar med?
14. Om 3 år vart ser ni att ni är inom beslutsstöd?
15. Vilka är det som är inblandade i besluten?
16. Är det mer dag för dag beslut, eller är det längre beslut som stöds?
17. Samarbetet mellan andra avdelningar inom beslutsstöd
18. Vilka sorters beslut är det som ni gör?
19. Finns det någon typ av data som ni inte använder er tillräcklig av som ni vill ha?
20. Värdera ni all beslutsdata likadant?
21. Ser du någryna sätt att få in denna beslutdata på?
22. Hur har den ständigt ökade datamängden påverkat dina beslut?

## Respondent 3

1. Vilken roll har du i sjukhuset, vad är det du arbetar med?
2. Hur förhåller ni er till begreppet BI?
3. Hur använder ni er av BI inom er avdelning?
4. Hur ser ni på big data?
5. Hur fungerar BI systemet?
6. hur arbetar ni med insamling av data , om ni har en specifik process hur ser den isåfall ut?
7. Vilka medicinska utrustningar skickar data till systemen? (medicinskt utrustning på IVA skickar data till systemet)
8. Anser du att sjukhuset använder sig tillräckligt av BI?
9. Vilka förbättringar vill du ska ske i framtiden inom beslutsstödet?
10. Hur ser samarbetet ut mellan er och andra avdelningar på sjukhuset?



11. Vart ser du att ni är om 3 år angående BI användning inom er avdelning?
12. Tidigare nämnde du att patienterna själva kunde bidra med data med t.ex enkäter, hur ser ni på den frågan?

## Respondent 4

1. Skulle du kort kunna förklara vad det är du arbetar med ?
2. Du nämnde era datawarehouses, är ni medvetna om hur data samlas in i dessa?
3. Hur ser samarbetet ut mellan olika avdelningar inom sjukhuset
4. Går samarbetet in på en "djupare" nivå än den du pratat om hur ni hjälper varandra på sjukhuset där ni ex delar data och information med varandra.?
5. All den här forskningen som görs och all ny data som samlas in lagras sedan i Datalagrena?
6. Vad är det forskning bidrar till för sjukhuset?
7. Du nämnde tidigare en sorts data/information som ni inte hade tillgänglig som du trodde skulle kunna behövas, finns det flera sådana? Alltså data ni inte har tillgänglig men du anser kan behövas?
8. Har detta problem försökt åtgärdas?
9. Hur bekant är du med begreppet BI
10. Varför tror du att BI är ett "ovanligt" begrepp på karolinska?
11. finns det någon form av beslutsstöd inom din avdelning?

## Respondent 5

1. Vad arbetar du med och på vilken avdelning?
2. Hur långt har ni kommit i det här origo projektet?
3. Hur förhåller du dig till begreppet BI?
4. Finns det någon som stödjer er i beslut som behöver tas?
5. Hur ser du på användning av information, hur viktig är det i ditt jobb?
6. Värderas alla information likadant, mer specifikt fritext gentemot strukturerad data
7. Vad är din ställning på detta?
8. Har detta försökt att åtgärdas, alltså att strukturerad data från olika system lagras på samma sätt?
9. Finns det någon typ av data ni inte har men anses att ni behöver?
10. Vart skulle du säga karolinska är inom data och information användning inom snar framtiden?
11. Vilken påverkan har den ökade datamängden på sjukvården?

## Bilaga 2 - Tematisk analys - Tabell

<b>Tema</b>	<b>Teori</b>	<b>Respondent</b>
BI-system	Arbetsystem, BI-ramverk för sjukvården.	Respondent 1, 2, 3 och 4.
BI-förmågor	BI-förmågor.	Respondent 1,2 3 4 och 5.
IT-stöd för BI-system	Arbetsystem, BI-ramverk för sjukvården och BI-förmågor.	Respondent 1,3,4 och 5.
Framtiden för BI	BI-ramverk för sjukvården.	1, 2, 3, 4 och 5.
Samarbeten	Arbetsystem, BI-ramverk för sjukvården och BI-förmågor.	1, 2, 3 och 4.
Forskning	BI-ramverk för sjukvården.	1, 2 och 4.