



LUNDS UNIVERSITET

Ekonomihögskolan

Institutionen för informatik

Från sensorer till beslut

Integrationen av IoT-data i BI-system och dess relevans för beslutsfattande

Kandidatuppsats 15 hp, kurs SYSK16 i Informatik

Författare: Isabelle Nyström
Filip Sjödin

Handledare: Umberto Fiaccadori

Rättande lärare: Nam Aghaee
Odd Steen

Från sensorer till beslut: Integrationen av IoT-data i BI-system och dess relevans för beslutsfattande

ENGELSK TITEL: From sensors to decisions: The integration of IoT-data into BI systems and its relevance for decision-making.

FÖRFATTARE: Isabelle Nyström och Filip Sjödin

UTGIVARE: Institutionen för informatik, Ekonomihögskolan, Lunds universitet

EXAMINATOR: Osama Mansour, Docent

FRAMLAGD: maj, 2023

DOKUMENTTYP: Kandidatuppsats

ANTAL SIDOR: 84

NYCKELORD: Internet of Things, Business Intelligence, Big Data, Beslutsfattande, Planering

SAMMANFATTNING (MAX. 200 ORD):

Studien undersöker integrationen av IoT-data i befintliga BI-system och dess relevans för kort- och långsiktiga beslut samt begränsningar som är förknippade med användningen av denna typ av data. IoT har blivit alltmer integrerat i organisationers verksamhet men forskningen kring dess relevans till BI-system är fortfarande begränsad. Genom intervjuer med olika organisationer och analys av insamlad data, indikerar resultaten att integreringen av IoT-data i BI-system har stor relevans för organisationer som vill optimera sin användning av data och fatta bättre beslut. Användningen av IoT-data i BI-system hjälper beslutsfattare att balansera rationalitet och intuition genom att tillhandahålla data som stöder deras intuition. Studien visar också att integrationen av IoT-data i BI-system bidrar till ökad effektivitet, kundnöjdhet och kostnadsbesparingar genom tidigt upptäckta problem. För att integrera IoT-data i BI-system krävs det en tydlig förståelse för vilken data som är relevant att integrera och analysera, samt teknisk kunskap och förståelse för affärsprocesser. Resultaten visade att respondenterna ännu inte hade bildat sig en uppfattning kring relevansen av IoT-data för organisationers beslutsfattande på lång sikt. Slutligen föreslår studien att det krävs framtida forskning kring denna del av frågan och andra förslag tas upp.

Innehåll

1	Introduktion.....	1
1.1	Problemformulering och frågeställning.....	2
1.2	Syfte.....	2
1.3	Avgränsningar	2
2	Bakgrund.....	4
2.1	Business Intelligence	4
2.2	Internet of Things	5
2.3	Internet of Things och Business Intelligence	5
2.3.1	Utmaningar och begränsningar med Internet of Things och Business Intelligence.....	6
2.3.2	Big Data.....	7
2.3.3	Industri 4.0 den fjärde industriella revolutionen	7
2.4	Beslutsfattande.....	8
2.4.1	Strategiskt beslutsfattande och planering	10
2.4.2	Beslutsfattande och Business Intelligence	10
2.4.3	Modeller för Business Intelligence positiva beslutsstöd och organisatoriska fördelar	11
2.4.4	Prahalad och Bettis modell och Rouhani et al. Modell	11
3	Metod.....	13
3.1	Litteraturinsamling	13
3.2	Val av metod för att undersöka forskningsfrågan	13
3.2.1	Datainsamling.....	14
3.2.2	Intervjumall	14
3.2.3	Dataanalys	15
3.3	Urval.....	16
3.3.1	Om företagen.....	16
3.3.2	Respondenter.....	16
3.4	Etik.....	18
3.5	Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet	18
4	Empiriska resultat	20
4.1	Definitionen av IoT och BI.....	20
4.2	Kunskap.....	20
4.3	Utmaningar och begränsningar.....	21
4.3.1	Datahantering	21
4.3.2	Förväntningar	22

4.4	Beslut	23
4.5	Planering	24
5	Diskussion	27
5.1	Begränsningar	27
5.2	Definitionen av begreppen Internet of Things och Business Intelligence	27
5.3	Kunskap	28
5.4	Utmaningar och begränsningar	28
5.5	Beslut	30
5.6	Planering	32
6	Sammanfattning	33
6.1	Slutsats	33
6.2	Vidare forskning	34
Appendix 1 - Intervjuinbjudan		35
Appendix 2 - Intervjumall		36
Appendix 3 – Intervju 1		38
Appendix 4 – Intervju 2		47
Appendix 5 – Intervju 3		60
Appendix 6 – Intervju 4		73
Referenser		81

Figurer

Figur 2.1: Den dominanta logikens informations-filter (Prahalad & Bettis, 1995)	9
---	---

Tabeller

Tabell 3.1: Respondenter.....	17
-------------------------------	----

1 Introduktion

Sedan World Wide Web introducerades i början på 1990-talet har flera branscher omdefinierat sina affärsprocesser och metoder. Ett exempel på detta är musikbranschen, som har utvecklats från att enbart sälja fysiska produkter till att implementera olika abonnemang, exempelvis streaming av musik. En teknik som har potentialen att göra produkter och tjänster smartare för konsumenter, företag och industrier är Internet of Things (IoT). Det beskrivs av Tsiatsis, Karnouskos, Höller, Boyle och Mulligan (2019) som en teknik som använder programvara för att samla in information om hur saker fungerar i verkligheten och automatisera processer för att uppnå olika resultat.

IoT är ett omfattande och snabbt utvecklande ekosystem av anslutna enheter och föremål. Enligt en undersökning av McKinsey & Company fanns det år 2018 cirka 7 miljarder IoT-anslutna enheter och antalet förväntas öka till 22 miljarder år 2025 (Chui, Collins & Patel, 2021). Dessa enheter sträcker sig från enkla sensorer och smarta hushållsapparater till komplexa industrimaskiner och fordon. De genererar enorma mängder data som kan användas för att optimera verksamheten och förbättra organisationens resultat (Tsiatsis et al., 2019).

Big Data är en allt mer närvarande faktor i vår vardag, men något som vi inte inser på en gång (Kaisler, Armour, Espinosa och Money, 2013). Författarna menar att de flesta inte har erfarenhet av att hantera stora mängder data, vilket kan leda till att man missar möjligheter och utmaningar som presenteras av Big Data. Det finns därför flera utmaningar och problem som måste hanteras för att dra nytta av möjligheterna som Big Data erbjuder (Kaisler et al., 2013).

Den ökade möjligheten att samla in data har också ökat behovet av att behandla och utnyttja denna data. Business Intelligence (BI)-system är ett samlingsnamn för digitala verktyg som används för att sammanställa, jämföra och utvärdera data för att presentera komplexa och konkurrensrelaterade data för planerare och beslutsfattare (Negash, 2004). Enligt Howson (2013) kan användningen av BI-verktyg ha en positiv inverkan på företags resultat. Dock betonas det av Howson (2013) att det viktigaste för att uppnå framgång är hur organisationer och dess medarbetare engagerar sig i data. Att enbart använda BI-verktyg eller integrera dem i verksamheten är inte tillräckligt för att uppnå bättre operativa fördelar.

Den fjärde industriella revolutionen, även känd som Industri 4.0, är ett koncept inom industriell produktion som kombineras med smarta objekt, såsom IoT (Saravanan, Parkhe, Thakar, Kulkarni, Mishra & Gulothungan, 2022). Enligt Tavera Romero, Ortiz, Khalaf och Ríos Prado (2021) blir Industri 4.0 allt viktigare för organisationer, då konceptet växer sig större och större varje dag. Författarna menar vidare att implementeringen av bland annat IoT, BI och Big Data har haft stor påverkan på Industri 4.0, då data är en ny klass av ekonomisk tillgång som guld och bidragit till att utveckla analysbaserat beslutsfattande.

Chen, Chiang och Storey (2012) diskuterar i sin artikel hur fokuset kring BI har skiftat från datainsamling och rapportering till att använda dataanalys för att ge strategiska insikter för beslutsfattande. Chen et al. (2012) lyfter också fram de ökade möjligheter för BI och analys som

möjliggörs genom tillgången till stora datamängder och molntjänster. De betonar BI:s avgörande roll för att främja organisatorisk framgång och uppnå konkurrensfördelar.

1.1 Problemformulering och frågeställning

IoT har potentialen att förändra hur företag samlar in, analyserar och använder data för att hjälpa människor att fatta snabbare och bättre beslut (Chui, Collins & Patel, 2021). Den ökande mängden av sammanlänkade enheter och sensorer inom IoT skapar dock en komplex och decentraliserad miljö vilket gör det är svårt att integrera volymer av data från olika källor för att stödja beslutsfattande (Chen, Xu, Liu, Hu, & Wang, 2014). En annan problematik med IoT är att det finns många möjligheter och osäkerheter när det gäller i vilket scenario man kan tillämpa IoT (Chen et al., 2014). Författarna menar att det inte finns en lösning som fungerar för alla och i alla olika typer av branscher.

Trots att IoT har blivit en allt mer integrerad del av företagets verksamhet, är forskningen kring IoT-data relevans till planering och beslutsfattande inom BI fortfarande begränsad. Det finns därför ett behov av att undersöka hur IoT-data integreras i företags befintliga BI-system för att förbättra beslutsfattande, både på kort och lång sikt, samt om det finns utmaningar som är förknippade med användningen av denna typ av data. Genom att identifiera och analysera relevansen hos den data som genereras av IoT-komponenter kan företag få förbättrade insikter som hjälper dem i deras kort- och långsiktiga beslut och genom detta ta reda på vilket utfall detta får.

Baserat på detta resonemang är frågeställningen för denna studie: Vilken relevans har integreringen av IoT-data inom BI-system för kort- och långsiktiga beslut?

1.2 Syfte

Det primära syftet med denna studie är att bidra till en ökad förståelse för hur IoT-data kan integreras i befintliga BI-system för att förbättra företagets beslutsfattande på kort och lång sikt. Genom att analysera relevansen för IoT-data inom BI-system kommer studien att ge insikter om vilka utmaningar och möjligheter som är förknippade med användningen av denna typ av data.

Vi tror att vår forskning kan vara till stor nytta för företag och organisationer som är intresserade av att integrera IoT-data i sina befintliga BI-system för att förbättra sin planering, beslutsfattande och för att öka sin konkurrenskraft i dagens snabbföränderliga affärsmiljö.

1.3 Avgränsningar

Denna studie avgränsas till att undersöka relevansen av IoT-data för BI-system och dess användning för att optimera företagsverksamheter och underlätta beslutsfattande. Studien tar inte upp de detaljerade tekniska aspekterna av IoT eller specifika BI-verktyg. Dessutom kommer studien att begränsas till att endast undersöka IoT-data i relation till BI-system, och inte inkludera andra aspekter av IoT, visualiseringsaspekter. Även om säkerhetsfrågor kommer att

diskuteras, kommer de inte att undersökas i djupgående detalj. Slutligen kommer studien inte att inkludera någon analys av utbildnings aspekterna av IoT eller BI

2 Bakgrund

2.1 Business Intelligence

Enligt Howson (2013) finns det ingen enhetlig definition av BI, utan begreppet kan ha olika innebörd beroende på sammanhanget och vem som definierar det. Howson (2013) presenterar en definition av BI som ett paraplybegrepp som inkluderar applikationer, infrastruktur och verktyg för att möjliggöra tillgång till och analys av information för att förbättra och optimera beslut och resultat. BI syftar till att omvandla data till användbar information för att hjälpa organisationer att fatta bättre beslut och identifiera nya affärsmöjligheter (Negash, 2004). Watson (2009) påpekar att BI ständigt utvecklas på grund av tekniska framsteg, förändrade affärsbehov och önskan att förbättra befintliga processer. Dessutom understryker Watson (2009) att BI inte enbart handlar om teknik och verktyg, utan också om att förstå företagets behov och hur data kan användas för att stödja strategiska beslut.

Enligt Howson (2013) är värdet av BI att det ger alla nivåer i en organisation möjlighet att få tillgång till, interagera med och analysera data på ett effektivt sätt. Detta möjliggör för organisationer att förbättra sina resultat, upptäcka nya affärsmöjligheter och fatta välgrundade beslut baserade på data.

Enligt Laursen och Thorlund (2016) består ett BI-systemet av tre huvudsakliga delar: en teknisk del, en mänsklig del och en affärsprocess. Den tekniska delen inkluderar olika analytiska programvaror för att stödja organisationens specifika behov. Den mänskliga delen består av utvecklare och chefer med hög analytisk kompetens, som använder BI-systemet för att samla in, analysera och rapportera data. Slutligen utgör affärsprocessen grunden för konvertering av information till kunskap som kan användas för att stödja beslutsfattande och strategisk planering.

Attar-Khorasani och Chalmeta (2022) lyfter att det är avgörande att ha en tydlig förståelse för organisationens affärsbehov och mål för att kunna utveckla en effektiv BI-strategi. Vidare framhåller Attar-Khorasani och Chalmeta (2022) att en välutvecklad mänsklig komponent med användare som har hög analytisk kompetens är avgörande för att dra nytta av BI-systemet på ett optimalt sätt. Slutligen betonar Attar-Khorasani och Chalmeta (2022) vikten av att välja lämpliga verktyg för att möta organisationens specifika behov och att kontinuerligt utvärdera och anpassa BI-systemet för att säkerställa dess fortsatta relevans och effektivitet.

Att samla in och analysera data har blivit en nödvändighet för organisationens strategiska beslutsfattande. Tavera Romero et al. (2021) belyser att BI-system spelar en viktig roll för företagets överlevnad, för att konkurrera mot andra företag och både för kortsiktiga och långsiktiga mål. Rane och Narvel (2021) understryker att det är viktigt att ha exakta och uppdaterade data för att öka smidigheten i processen. BI-processens smidighet kan förbättras genom att använda nya tekniker som IoT för insamling av realtidsdata och övervakning av inventeringsdata i realtid kan förkorta beslutstiden (Rane & Narvel, 2021).

2.2 Internet of Things

Enligt Tsiatsis et al. (2019) innebär IoT insamling av data från sensorer och andra enheter för att skapa en mer omfattande bild av den fysiska världen, och öka automatiseringen av processer. Steenstrup och Kutnick (2015) definierar IoT som ett nätverk av fysiska objekt eller enheter som är utrustade med inbyggd teknik för att känna av eller interagera med sin interna status eller den yttre miljön. Detta gör det möjligt för enheterna att vara aktiva deltagare i ett digitalt ekosystem av andra föremål och enheter, vilket ger ett ännu större värde för de avsedda mottagarna (Steenstrup & Kutnick, 2015). Enligt Sundmaeker, Guillemin, Friess och Woelfflé (2010) har IoT potential att skapa en mer uppkopplad och effektiv värld genom att människor och enheter kan ansluta sig när som helst, var som helst, med hjälp av alla tillgängliga vägar, nätverk eller tjänster.

IoT har varit ett område med stort fokus i över ett decennium och många studier har genomförts i ämnet. Begreppet "Internet of Things" myntades för första gången av Kevin Ashton år 1999 (Ashton, 2009). Tanken på att integrera fysiska föremål med internet är däremot inte något nytt. Enligt Atzori, Iera och Morabito (2017) anser vissa forskare, att IoT:s rötter går tillbaka till början av 1900-talet då Nikola Tesla teoretiserade om trådlös överföring av information:

"When wireless is perfectly applied the whole earth will be converted into a huge brain, which in fact it is, [...] and the instruments through which we shall be able to do this will be amazingly simple compared with our present telephone" - Nikola Tesla, Teleautomation (Atzori, Iera & Morabito, 2017, pp. 1).

En av fördelarna med IoT är enligt Kranz (2016) möjligheten att skapa nya affärsmodeller och processer som tidigare var omöjliga. Genom att använda IoT-drivna affärsprocesser kan företag förenkla sin verksamhet och skapa nya möjligheter på många sätt. IoT-enheter samlar automatiskt in och kommunicerar relevant data till användaren och med hjälp av analysverktyg kan flera användbara alternativ föreslås för hur informationen kan användas. Genom att automatisera fristående och manuella uppgifter kan IoT minska både fel och komplexitet, vilket leder till ökad effektivitet och minskade kostnader (Kranz, 2016).

World Economic Forum (2015) har studerat IoT:s industriella aspekter och konsekvenser och identifierat fyra viktiga affärsmöjligheter: betydande förbättringar av den operativa effektiviteten, ökade affärsmässiga resultat, uppkopplade ekosystem och nya sätt att samarbeta mellan människor och maskiner. IoT är en teknik som fortsätter att växa och enligt Chui, Collins och Patel (2021) har IoT potential att generera 5,5 till 12,6 biljoner dollar globalt år 2030.

2.3 Internet of Things och Business Intelligence

IoT har potentialen att förbättra BI-system genom att tillhandahålla stora mängder data som kan användas för att fatta beslut. Enligt Kranz (2016) finns det flera leverantörer som erbjuder IoT-applikationer som kombinerar molnbaserad tillgångshantering med BI-system. Azeti är ett företag som Kranz (2016) tar upp och som specialiserar sig på programvara för fjärrövervakning och förvaltning av tillgångar. De utvecklar moduler för sin IoT-applikations utvecklingsplattform baserat på de specifika behoven.

Tavera Romero et al. (2021) betonar att den ökade användningen av IoT-enheter och andra sensorer har möjliggjort insamling av stora mängder data som kan användas för att optimera företagsprocesser och produktivitet. Tavera Romero et al. (2021) nämner också att IoT kan hjälpa företag att spåra och övervaka sina tillgångar i realtid, vilket kan bidra till att minska kostnader och öka effektiviteten. Ytterligare påpekar Attar-Khorasani & Chalmeta (2022) att datavisualisering kan hjälpa till att göra denna data mer lättförståelig för användare. Enligt McKinsey & Company (2018) kan IoT göra det möjligt för företag att samla in data i realtid som kan användas för att informera beslutsfattande och optimera processer. Realtidsdata kan användas i BI-verktyg för att ge insikter och informera affärsstrategin. Dessutom kan IoT göra det möjligt för företag att samla in data om kundernas beteende och preferenser, vilket kan användas för strategier inom marknadsförings- och produktutveckling (McKinsey & Company, 2018). För att effektivt kommunicera data understryker Attar-Khorasani och Chalmeta (2022) behovet av att använda lämpliga visualiseringsverktyg och tekniker för att kunna hantera och visualisera IoT-data, och att säkerställa att användare har tillgång till rätt data vid rätt tidpunkt.

Al-Fuqaha, Guizani, Mohammadi, Aledhari och Ayyash (2015) nämner flera möjligheter som IoT kan skapa. En av de främsta fördelarna är möjligheten att förbättra effektiviteten och produktiviteten i olika branscher genom automatisering och fjärrövervakning. Al-Fuqaha et al. (2015) nämner också möjligheten att skapa nya affärsmodeller genom att erbjuda innovativa produkter och tjänster baserade på IoT-teknik. Andra möjligheter inkluderar förbättrad miljöövervakning, smarta städer, förbättrad hälsa och sjukvård samt mer personliga och anpassade upplevelser för användare (Al-Fuqaha et al., 2015).

2.3.1 Utmaningar och begränsningar med Internet of Things och Business Intelligence

IoT har potential att förbättra BI-system genom att tillhandahålla stora mängder data för beslutsfattande. Men det finns flera utmaningar och hinder som måste övervinnas för att implementera IoT-data på ett effektivt sätt inom BI-system. En av de främsta utmaningarna inom IoT är säkerhet, eftersom IoT-enheter är sårbara för cyberattacker på grund av deras anslutning till internet och insamling av känslig data (Yang, Wu, Yin, Li & Zhao, 2017; McKinsey & Company, 2018). Det är därför avgörande att vidta omfattande säkerhetsåtgärder för att skydda data och enheter mot attacker. Utöver säkerhetsfrågor är interoperabilitet en annan stor utmaning inom IoT, eftersom systemen ofta använder olika protokoll och standarder, vilket gör det svårt för enheterna att kommunicera med varandra (Al-Fuqaha et al., 2015; McKinsey & Company, 2018). Detta kan resultera i kompatibilitetsproblem och begränsa möjligheterna att skala IoT-lösningar (McKinsey & Company, 2018).

En annan utmaning med IoT är att hantera stora datamängder eftersom enheterna genererar enorma mängder data, och det är ofta svårt att skilja relevant data från irrelevant data. För att möjliggöra effektivt beslutsfattande är det avgörande att ha en väl bearbetad strategi för datahantering, så att insamlad data kan användas effektivt (Al-Fuqaha et al., 2015; Abbasi, Memon, Syed, Memon & Alshboul, 2017). Att uppnå hög datakvalitet är en utmaning som Howson (2013) belyser och som i hög grad påverkas av organisatoriska faktorer och ägandefrågor.

Kostnader utgör också en utmaning vid implementationen av IoT-enheter, eftersom betydande investeringar i infrastruktur och teknik krävs för att säkerställa att enheterna fungerar effektivt inom BI-systemet (McKinsey & Company, 2018). Dessutom krävs kontinuerlig underhållning

och uppgradering av IoT-enheter för att säkerställa deras korrekta funktion och tillförlitliga data för BI-systemet.

2.3.2 *Big Data*

Big Data är användningen av enorma datamängder inom informationsteknik. Begreppet definieras olika beroende på vem som uttalar sig om definitionen, vilket innebär att det inte finns någon klar definition av vad Big Data är. Den vanligaste definitionen är de tre V:na med de engelska orden volume (volym), velocity (hastighet) och variety (variation) (Sagiroglu & Sinanc, 2013; Gandomi & Haider, 2015; Howson, 2013). Denna studie har utgått ifrån definitionen med de tre V:na.

Volume (volym) är ett mått på den stora mängden data för en organisation som genereras, samlas in och bearbetas, oavsett om de äger all data eller bara har tillgång till den (Younas, 2019; Kaisler et al., 2013). När datavolymen ökar, minskar värdet på vissa dataregister i proportion till deras ålder, typ, omfattning, kvantitet och andra faktorer (Kaisler et al., 2013).

Velocity (hastighet) handlar om hastigheten eller snabbheten på vilken data genereras, bearbetas och flyttas mellan olika system och enheter (Younas, 2019). Data kan samlas in från olika enheter eller sensorer i realtid, som till exempel data från robotar i tillverkningsprocess, temperatursensorer, mikrofoner eller videokameror som söker efter en specifik person i en folksamling (Russom, 2011). Försättningsvis menar Russom (2011) att samla in stora datamängder i realtid inte är något nytt och många företag har under en längre tid samlat in data från exempelvis webbsidor för att ge köprekommendationer. Utmaningen är istället att hantera den enorma datavolymen som kan uppstå och göra analyser i realtid för att kunna agera på data direkt.

Variety (variation) är en annan faktor som gör att Big Data är "stor". Det är på grund av dess ovanligt stora mångfald av datakällor och dataformat som inkluderar strukturerade data, som traditionella databaser men också icke strukturerade data från källor som loggar, sociala medier och andra webbkällor (Russom, 2011). Dessutom så nämner Russom (2011) att även semistrukturerade data inkluderas, som olika affärsprocesser, samt geospatial data i logistik och annan svårkategoriserade data från ljud- och videokällor. Denna bredd av datatyper innebär att organisationer behöver utveckla analytiska tekniker för att kunna hantera och utnyttja denna data på ett effektivt sätt.

2.3.3 *Industri 4.0 den fjärde industriella revolutionen*

Industri 4.0, den fjärde industriella revolutionen, är den digitala omvandling som driver det nya industriella skedet genom att omforma industrins struktur, konkurrensregler och kundernas efterfrågan (Dalenogare, Benitez, Ayala & Frank, 2018). Den första, andra och tredje industriella revolutionen påverkades av ångmaskinen, elektriciteten respektive automatiseringen. Industri 4.0 syftar till att skapa en smart fabriksmiljö där maskiner, produkter och system är uppkopplade och kan kommunicera med varandra för att optimera hela produktionsprocessen (Thames & Schaefer, 2016). Enligt Azizi och Barenji (ed. 2023) är en viktig princip för smarta fabriker att ha realtidfunktioner. Det betyder att fabriker behöver kunna samla in data i realtid, bearbeta och fatta beslut baserat på informationen. Det här gäller både

för marknadsundersökningar och för att hantera oväntade problem som när en maskin går sönder i produktionslinjen.

Enligt Tavera Romero et al. (2021) består Industri 4.0 av fyra nyckelkomponenter där kärntekniken anses ha den största inverkan, följt av IoT, cyberfysiska system och smarta fabriker. De belyser att med hjälp av kärnteknologier såsom Big Data och Artificiell Intelligens (AI), kan organisationer dra nytta av flera fördelar som leder till en ökad organisatorisk utveckling, och en förbättrad hantering av företagets tillgångar. Dessutom möjliggör kärnteknologierna prediktiva analyser som ger betydande värde vid beslutsfattande (Tavera Romero et al., 2021).

Tavera Romero et al. (2021) skriver för att utveckla smarta fabriker i denna digitala era är det avgörande att ha tillgång till marknadsinformation och BI, vilket kan uppnås genom att tillämpa lämpliga data visualiseringsverktyg.

2.4 Beslutsfattande

Enligt Simon (1987) är beslutsfattande en process som involverar både rationellt och intuitivt tänkande. Simon (1987) menar att beslut fattas genom en kombination av rationalitet, intuition och känsla. Rationalitet är viktigt för att utvärdera alternativ och fatta beslut baserat på tillgänglig data och fakta. Samtidigt kan intuition och känsla spela en avgörande roll i situationer som är osäkra eller snabbt föränderliga, där det saknas tillräckligt med information för att fatta ett helt rationellt beslut. Det är därför viktigt att vara medveten om både rationalitet och intuitionens roll vid beslutsfattande, och att använda båda verktygen på ett lämpligt sätt beroende på den aktuella situationen. Simon (1987) betonar också att beslutsfattande är en pågående process som kräver återkoppling för att kunna bedöma effektiviteten av beslut och korrigera kursen om det behövs.

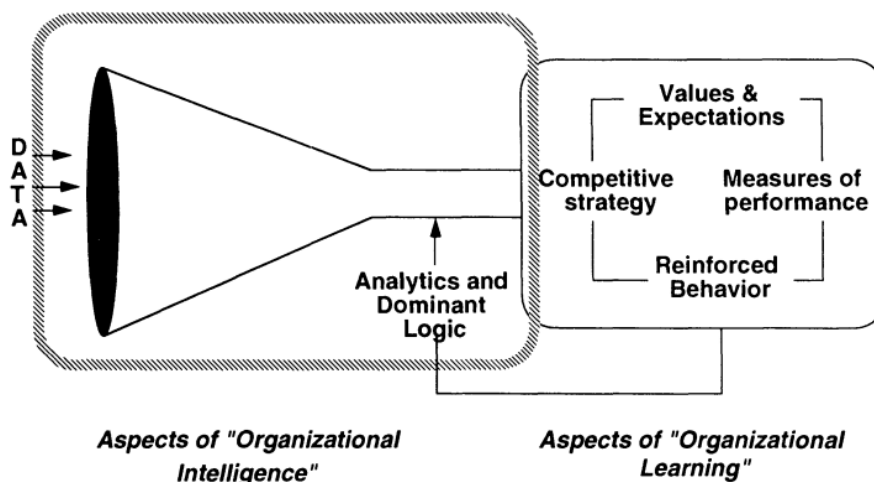
Organisationsstruktur och kultur är också viktiga faktorer som påverkar beslutsfattandet. Enligt March (1991) är beslutsfattande en process som omfattar flera steg, inklusive problemindentifiering, att hitta alternativ, utvärdering av alternativ och val av beslut. March (1991) menar att organisationsstruktur och kultur påverkar hur beslut fattas och deras effektivitet. En organisation som värdesätter beslutsfattande skapar en kultur som underlättar beslutsfattande på alla nivåer och uppmuntrar till experiment och lärande. Detta ökar flexibiliteten och förbättrar förmågan att anpassa sig till förändringar.

Det finns också ett samband mellan känslor och beslutsfattande. Enligt Simon (1987) kan känslor påverka hur beslut fattas genom att påverka vad som fokuseras på, vilka alternativ som övervägs och hur mycket de bedöms. Känslor påverkar också beslutsfattande genom att påverka vilka beslut som är bekväma eller acceptabla.

Enligt Prahalad och Bettis (1986) är mångfald en viktig faktor för att uppnå bättre beslutsfattande. De menar att organisationer med olika perspektiv och erfarenheter bidrar med olika idéer och perspektiv, vilket resulterar i mer kreativa lösningar och beslut. Fortsättningsvis genom att inkludera människor med olika bakgrund och erfarenheter, kan organisationer uppnå en högre grad av mångfald, vilket förbättrar beslutsfattandet. Prahalad och Bettis (1986) modell för dominant logik är en teori inom strategisk ledning som beskriver hur organisationer kan identifiera och utveckla sin dominerande logik för att förbättra sin prestation.

Den dominerande logiken är att en central komponent i Prahalad och Bettis (1986) modell för dominant logik. Den definieras som en uppsättning antaganden, värderingar och övertygelser som bildar en mental modell av hur världen fungerar. Enligt författarna utgör den dominerande logiken både en källa till konkurrensfördelar och en källa till tröghet och oförmåga att anpassa sig till yttre förändringar. Prahalad och Bettis (1986) menar att organisationer kan förbättra sin prestation genom att utveckla en mer mångfaldig dominerande logik. Fortsättningsvis, genom att identifiera sin dominerande logik, kan organisationer utveckla en mer enhetlig strategi som är anpassad till sina interna värderingar och övertygelser. En mer mångfaldig dominerande logik hjälper enligt Prahalad och Bettis (1986) organisationer att vara mer flexibla och anpassningsbara till förändringar i marknaden.

En strategisk enhet definieras som en del av organisationen som ansvarar för att utveckla och genomföra strategin (Prahalad & Bettis, 1986). Enligt Prahalad och Bettis (1986) är det viktigt att organisationer har tydliga strategiska enheter för att kunna utveckla och genomföra sin strategi på ett effektivt sätt. De menar att en tydlig strategisk enhet kan hjälpa till att skapa fokus och riktning inom organisationen, vilket leder till ökad prestation. Författarna hävdar att topplledningens dominerande logik påverkar hur chefer på lägre nivå gör strategiska val. En viktig aspekt av den strategiska enheten är dess förmåga att samarbeta med andra delar av organisationen (Prahalad & Bettis, 1986). Författarna menar att eftersom den dominerande logiken är en gemensam uppfattning inom hela organisationen, är det viktigt att den strategiska enheten samarbetar med andra delar av organisationen för att säkerställa att alla arbetar mot samma mål. De menar att om man sätter upp tydliga mål kan organisationer skapa fokus och riktning inom organisationen, vilket leder till ökad prestation.



Figur 2.1: Den dominerande logikens informations-filter (Prahalad & Bettis, 1995)

Prahalad och Bettis (1995) visar genom sin modell hur synen på dominant logik har utvecklats över tiden. Författarna ser den dominerande logiken som ett filter som väljer ut vilken information som är viktig för organisationen. Endast den information som anses viktig av den dominerande logiken beaktas, medan annan information ignoreras. Denna viktiga information används sedan för att utveckla organisationens strategier och påverkar dess system, värderingar och beteenden. Den dominerande logiken är en viktig del av hur organisationen tänker och lär sig, och det finns en ömsesidig påverkan mellan den dominerande logiken och organisationens strategier och beteenden (Prahalad & Bettis, 1995).

2.4.1 *Strategiskt beslutsfattande och planering*

Enligt Harrison och Pelletier (1995) är strategiska beslut svåra att fatta och kräver en noggrann bedömning av olika faktorer och möjligheter innan man väljer en väg framåt. Det viktigaste kännetecknet för strategiska beslut enligt författarna är betydelsen för den långsiktiga framgången för hela organisationen. Beslutsfattande är enligt Harrison (1996) den viktigaste aktiviteten som personer i chefspositioner ägnar sig åt av alla slag av organisationer och på alla nivåer.

Strategiskt beslutsfattande syftar till att effektivt kombinera organisationens förmågor och resurser med möjligheter och hot i dess omgivning (Harrison och Pelletier, 2000). Att fatta strategiska beslut innebär flera steg. Först måste man noggrant överväga organisationens interna förmågor och tillgängliga resurser. Därefter behöver man identifiera effektiva strategier för att utnyttja dessa resurser. Målet är att ta vara på de möjligheter som finns i omgivningen och hantera eventuella problem eller hot som kan uppstå. Strategiskt beslutsfattande handlar alltså om att planera och fatta beslut som hjälper organisationen att anpassa sig till sin omgivning och uppnå sina mål. Ett framgångsrikt strategiskt beslut innebär när beslutet är välgrundat och tar hänsyn till alla relevanta faktorer och begränsningar som kan påverka dess genomförande och resultat (Harrison och Pelletier, 1995). Begränsningar som påverkar genomförandet och resultatet enligt Harrison och Pelletier (2000) är tid, kostnader, kognitiva limitationer och teknologiska begränsningar.

2.4.2 *Beslutsfattande och Business Intelligence*

BI-system används för att analysera data och omvandla den till användbar och korrekt information för att möjliggöra bättre beslutsfattande (Negro & Mesia, 2020). Att fatta effektiva beslut är en av de största utmaningarna för chefer i deras ledarroll (Rouhani, Ashrafi, Zare Rava-san & Afshari, 2016). Många organisationer investerar stora summor i BI-system i syfte att omvandla data till användbar information som kan ge konkurrensfördelar (Guo, Wang, Gao och Guo (2021). Trots detta är det inte alla BI-system som kan ge organisationer de fördelar som de hoppas på, eftersom misslyckanden enligt Guo et al. (2021) oftast beror på bristande förståelse eller medvetenhet hos företagsledningen om vilka faktorer som leder till framgångsrika implementeringar. Enligt tidigare forskning, är det nödvändigt att medarbetarna deltar och anammar BI för att det ska kunna tillämpas effektivt inom organisationen (Guo et al., 2021). Detta är eftersom en BI-lösning som inte används inte kommer att fylla någon funktion.

För att BI analysen ska vara effektivt för beslutsfattande, är det nödvändigt att det är skräddarsytt efter organisationens specifika behov, mål och strategier (Yeoh & Popovič, 2016). Det är enligt dem viktigt att BI-verktyg integreras väl med organisationens kultur, struktur och processer. Dessutom måste beslutsfattare ha både vilja och förmåga att använda BI-analys på ett lämpligt sätt. Det finns flera faktorer som kan påverka BI-användningen och dess inverkan på beslutsfattandet, såsom tekniska, organisatoriska, individuella och sociala faktorer (Yeoh & Popovič, 2016). Gauzelin och Bentz (2017) utförde en studie där de undersökte effekten av BI-system på organisatoriska beslutsfattande i små och medelstora företag i Frankrike. Studien visar att BI-system underlättar beslutsfattande genom att tillhandahålla aktuell och korrekt data med kvalitet som tar hänsyn till både tidigare, nuvarande och framtida händelser.

2.4.3 *Modeller för Business Intelligence positiva beslutsstöd och organisatoriska fördelar*

I en studie av Rouhani et al. (2016) presenterar författarna en teoretisk modell som beskriver BI:s positiva påverkan på beslutsfattande och dess fördelar för organisationer. Enligt Rouhani et al. (2016) kan BI-funktioner möjliggöra noggrannare dataanalys, prognoser och trendidentifiering vilket i slutändan kan leda till effektivare beslutsfattande. Resultaten från en undersökning av iranska organisationer visar att informationskvalitet och användarnas engagemang i BI-funktioner är avgörande faktorer för effektivt beslutsfattande.

Rouhani et al. (2016) påstår att en effektiv BI-infrastruktur möjliggör utvecklingen av BI-funktioner vilket stödjer bättre beslutsfattande inom organisationer. Detta kan leda till fördelar som ökad produktivitet och konkurrenskraft. Rouhani et al. (2016) nämner också att faktorer som organisationskultur, stöd från högsta ledningen och användartillfredsställelse kan påverka införandet och användningen av BI-funktioner inom organisationen, vilket i sin tur påverkar BI:s inverkan på beslutsfattandet och de organisatoriska fördelarna. Rouhani et al. (2016) understryker vikten av en stark BI-infrastruktur och en stödjande organisationskultur för att uppnå dessa fördelar.

Modellen bygger på tre nyckelkomponenter. Den första komponenten är BI-funktioner, som omfattar olika BI-funktioner som används för datainsamling, bearbetning och visualisering. Dessa funktioner kan ge organisationer stöd i deras beslutsprocesser och öka deras konkurrenskraft.

Den andra komponenten i modellen är beslutsstöds fördelar, vilket avser de fördelar som organisationer kan uppnå genom att använda BI-funktioner som bättre kunskapsbehandling, minskad beslutstid och minskad kostnad för beslut. Beslutskomponenten omfattar förmågan att förstå och tillämpa BI-funktioner för att fatta beslut och dra slutsatser.

Den tredje komponenten i modellen är organisatoriska fördelar. Den utvärderar BI-funktionernas inverkan på en organisations resultat, faktorer som ökad effektivitet, förbättrad kundtillfredsställelse och ökad lönsamhet.

Enligt Rouhani et al. (2016) syftar modellen syftar till att hjälpa organisationer att förstå hur olika BI-funktioner kan användas för att uppnå specifika beslutsstöd och organisatoriska fördelar. Genom att inse dessa relationer kan chefer fatta välgrundade beslut om vilka BI-funktioner som ska implementeras i deras organisation, vilket leder till bättre resultat och organisatorisk framgång (Rouhani et al., 2016).

2.4.4 *Prahalad och Bettis modell och Rouhani et al. Modell*

Likheterna mellan Prahalad och Bettis (1995) modell och Rouhani et al. (2016) modell är att båda modellerna handlar om strategiskt beslutsfattande inom organisationer. Båda modellerna betonar betydelsen av att ha en effektiv beslutsförmåga och att använda data och information för att fatta bättre beslut. De betonar också vikten av att ha en välutvecklad struktur och kultur inom organisationen, så att man kan dra nytta av beslutsfattandeprocessen.

Skillnaderna mellan Prahalad och Bettis (1995) modell och Rouhani et al. (2016) modell är att fokuset skiljer sig åt. Prahalad och Bettis (1995) modell fokuserar mer på strategisk planering och hur en organisation ska utveckla och implementera en enhetlig strategi, medan Rouhani et

al. (2016) modell fokuserar på hur en organisation kan dra nytta av BI för att förbättra beslutsfattandet. Rouhani et al. (2016) modell betonar teknikens betydelse och hur organisationen kan använda teknik för att samla in och bearbeta data, medan Prahalad och Bettis mer fokuserar på hur organisationen tänker och lär sig genom sin dominerande logik.

Båda modellerna kan användas som ramverk för att analysera och förstå beslutsfattandet inom organisationer. Prahalad och Bettis (1995) modell kan vara användbar för att förstå hur organisationer identifierar och utvecklar sin dominerande logik och strategiska enheter, medan Rouhani et al. (2016) modell kan användas för att förstå hur organisationer kan dra nytta av BI för att förbättra beslutsfattandet. Båda modellerna visar också att en välutvecklad struktur och kultur inom organisationen är avgörande för att uppnå lyckade resultat i beslutsfattande processen som i sin tur kan leda till organisatoriska fördelar.

3 Metod

3.1 Litteraturinsamling

För att få en omfattande översikt över ämnet användes först en allmän sökning med sökorden "Internet of Things" och "Business Intelligence" separat med hjälp av olika databaser och sökmotorer som Google Scholar och Scopus. Därefter kombinerades de två sökorden vilket resulterade i 215 dokument på Scopus. Sökningen begränsades sedan genom användning av flera olika sökordskombinationer som inkluderade ytterligare ord såsom "Decision Making" vilket ledde till 44 dokument på Scopus. Andra sökord som inkluderades var "Industry 4.0" som gav 22 dokument, "Impact" som gav 24 dokument och "Data Analytics" som gav 51 dokument. Efter detta filtrerades de dokument ut som var relevanta för studien. Utöver detta tillvägagångssätt tillkom även andra källor genom rekommendationer från handledare eller genom att gå till originalkällan från en studie.

3.2 Val av metod för att undersöka forskningsfrågan

Syftet med denna undersökning är att samla in och analysera information från organisationer som är verksamma inom området för IoT och BI, med fokus på relevansen av att integrera IoT-data i BI-system för att stödja beslut på både kort och lång sikt. Enligt både Jacobsen (2002) och Oates, Griffiths och McLean (2022) är det avgörande att välja lämpliga metoder för att säkerställa tillförlitlig datainsamling. Jacobsen (2002) påpekar att den kvantitativa metoden kan ha begränsningar och vara svår att använda när man vill uppnå en djupare förståelse. Då förespråkar Jacobsen (2002) istället en kvalitativ metod och Oates et al. (2022) belyser att intervjuer är en metod som är särskilt användbar när man vill samla in detaljerad information, ställa öppna frågor eller utforska erfarenheter. En kvalitativ metod är lämpligare eftersom den tillåter möjligheten att fånga respondenternas perspektiv och erfarenheter på ett djupare plan och utforska de komplexa processer och interaktioner som är involverade. En kvantitativ metod skulle ha varit mer lämplig om studien hade syftat till att mäta effekterna av använda IoT-data på företagens beslut inom BI-system. Alternativt om man hade velat generalisera resultaten till en större population.

Schultze och Avital (2011) betonar vikten av noggrann planering, val av frågor och metoder för att få djupare insikter från intervjupersonerna och generera data med hög kvalitet. En av metoderna som Oates et al. (2022) lyfter är användningen av öppna frågor, där intervjuaren ställer breda och öppna frågor vilket ger möjlighet för respondenten att uttrycka sina erfarenheter och perspektiv med egna ord. En annan metod som lyfts är fördjupning, där intervjuaren ställer följdfrågor för att klargöra eller utveckla respondentens svar. Oates et al. (2022) belyser även att intervjuerna ska transkriberas efteråt, eftersom det är mycket lättare att söka igenom och analysera intervjuerna när de finns i skriftlig form.

Eftersom respondenterna hade olika roller och arbetade på olika organisationer har semistrukturerade intervjuer använts som har anpassats efter varje respondent. Tio huvudfrågor har utformats med två till tre underfrågor för att ge respondenterna möjlighet att uttrycka sina erfarenheter och perspektiv på ett mer djupgående sätt. Intervjuerna genomfördes på svenska förutom med respondent 3 som föredrog engelska. Respondent 1 framförde önskemål om att genomföra ett introduktionsmöte innan den formella intervjun. Detta möte resulterade dock i att respondenten besvarade alla frågor som skulle ställas i kommande intervju. Detta innebär att ingen ytterligare intervju med respondent 1 genomfördes och respondentens svar beslutades att inkluderas tillsammans med övrig data.

3.2.1 *Datainsamling*

En intervju genomfördes personligen på respondentens kontor i Malmö, medan de övriga intervjuerna utfördes via videosamtal. Enligt Jacobsen (2002) kan människors beteende påverkas av den omgivande miljön. För att skapa en bekväm och avslappnad intervjumiljö fick respondenterna själva välja intervjumiljö. Respondent 2 önskade en mer personlig interaktion och valde därför att träffas personligen på sitt kontor för att även visa upp sin arbetsmiljö. Respondent 3 bodde inte i Sverige och därför ansågs videosamtal som det mest lämpade alternativet.

Innan varje intervju började gavs en presentation om oss, studien, samt hur intervjun skulle genomföras och de etiska aspekter som kan påverka respondenten vilket rekommenderas av Oates et al. (2022). Respondenten fick också möjlighet att ställa frågor om studien och intervjun innan intervjun började. Respondenten blev även tillfrågad om godkännande av inspelning, detta för att kunna transkribera och analysera intervjun vid senare tillfälle.

Intervjuerna inleddes med fokus på varje respondent och deras roll, samt hur länge de har arbetat med BI eller IoT. Syftet med detta var för att kunna relatera personens åsikter till andra intervjuer och bidra till de generella slutsatser som undersökningen syftade till. Under intervjun var huvudfrågorna riktade mot respondentens uppfattning om relevans för integrering av IoT-data inom BI-system och dess påverkan på planering och beslutsfattande, samt fördelarna och utmaningarna med IoT-data. Frågornas syfte var att fördjupa insikterna om användning av IoT-data inom BI-system för kort- och långsiktiga beslut. Frågorna var öppna så att respondenten kunde inkludera sina personliga åsikter. Vid behov ställdes följdfrågor för att bekräfta eller utveckla svar från respondenten. I slutet av intervjun fick respondenten frågan om de ville tillägga något som inte hade diskuterats under intervjun. Intervjuerna avslutades med att respondenten tackades för deras deltagande innan inspelningen avslutades. Efter intervjuerna transkriberades inspelningarna så att respondenternas svar kunde analyseras mer ingående.

3.2.2 *Intervjumall*

Innan intervjuerna utarbetades en intervjumall (se Appendix 2) baserad på litteraturstudien och forskningsfrågan. För att ge alla respondenter samma information inleddes mallen med en presentation av studien, forskningsfrågan, syftet med studien och de etiska aspekterna med följd av en förfrågan om respondentens godkännande för de etiska aspekterna. Därefter kommer mallen till intervjufrågorna. För att ge respondenterna möjlighet att förbereda sig inför intervjun fick samtliga respondenter tillgång till frågorna innan intervjun genomfördes. De var tio grundfrågor med två till tre underfrågor var, som utformades för att fånga in relevant information inom ramen för forskningsfrågan. Frågorna formulerades på ett så objektivt

sätt som möjligt för att undvika jakande och nekande frågor vilka skulle påverkat svaren. Frågorna är också starkt kopplade till vald teori varvid utfallet går att ställa gentemot teoribas. Frågorna syftade till att fokusera på dessa områden:

Bakgrund - Frågor om respondentens roll samt hur länge de har arbetat med BI eller IoT för att få en bättre förståelse för deras erfarenheter och kompetens inom området.

Insamling av IoT-data - Frågor om hur IoT-data samlas in och används inom respondentens organisation, för att få en uppfattning om deras relation till IoT-data.

Relevans av IoT-data - Frågor om hur respondenterna uppfattar relevansen av IoT-data inom deras organisation. För att fördjupa sig i studiens forskningsfråga.

Kvalitet och riktighet - Frågor om hur IoT-data påverkar respondenternas BI-analyser och hur de bedömer kvaliteten och riktigheten av data som samlas in från IoT-enheter.

Anpassning och utmaningar - Frågor om de har behövt anpassa sig, eller om de har stött på utmaningar när de använder IoT-data. För att få en bättre förståelse för fördelar och nackdelar med användningen av IoT-data.

Beslut och planering - Frågor om hur respondenterna använder IoT-data för att fatta beslut och planera för framtiden. För att fördjupa sig i studiens forskningsfråga.

Avslutning - Slutligen blev respondenterna tillfrågade om de hade eventuella ytterligare kommentarer som inte tagits upp tidigare. Därefter tackades respondenterna för deras medverkan i studien.

3.2.3 Dataanalys

Oates et al. (2022) belyser att kvalitativ dataanalys ofta innebär att man från datainsamlingen extraherar teman och mönster som anses relevanta för ämnet. Oates et al. (2022) påpekar att det saknas fasta riktlinjer för hur kvalitativ analys ska genomföras. I motsats till kvantitativ dataanalys där matematiska och statistiska tillvägagångssätt kan användas, är kvalitativ analys mindre standardiserad och kräver en större grad av forskarens förmåga att identifiera mönster och teman. Oates et al. (2022) betonar att kvalitativa forskare har fått kritik för att de inte har beskrivit sin process för dataanalys tillräckligt utförligt, särskilt de steg som tas från rådata till slutsatser. För att undvika detta tillämpades en metod för dataanalys.

En vanlig metod för att strukturera och bearbeta det insamlade datamaterialet är tematisk analys, där forskaren systematiskt söker igenom datamaterialet efter relevanta mönster och teman och kategoriserar dem (Braun & Clarke, 2006). Enligt dem är tematisk analys en vanligt förekommande metod när man arbetar med kvalitativ data och valdes därför för att analysera det insamlade datamaterialet i denna studie.

Färgkodning användes för att förenkla processen med att koda och analysera teman. Sedan kodades transkriberingen för tematisk analys. Under analysen av intervju svaren identifierades flera återkommande teman. För att systematiskt kategorisera de intressanta resultaten och informationen har de delats in i fem teman som ansågs värdefulla: definition, kunskap, utmaningar och begränsningar, beslut och planering. För att öka läsbarheten togs utfyllnadsord som "um" och "liksom" bort från transkriptionerna eftersom de inte bidrar till analysen, men

varit noga med att inte förvrida innebörden vilket är något som Oates et al. (2022) påpekar. Dessutom ströks personlig och annan konfidentiell information från utskriften för att skydda deltagarnas integritet. Enligt Oates et al. (2022) är det viktigt att märka varje transkribering med intervjupersonens namn, datum och plats för intervjun samt numrera rader i transkriberingen för att underlätta sökandet efter svar. De transkriberade intervjumaterialet utan tematisk kodning återfinns i Appendix 3 till Appendix 6.

3.3 Urval

Jacobsen (2002) betonar vikten av att noggrant välja urval inför intervjuerna för att säkerställa att de insamlade empirin är relevanta och meningsfulla för forskningsfrågan. För att säkerställa en bred variation av åsikter och erfarenheter användes ett icke slumpmässigt urval. Urvalskriterierna baserades på organisationernas användning av IoT och BI i den dagliga verksamheten. Inledningsvis kontaktades organisationer som vi redan visste arbetade med IoT och BI och där vi hade etablerade kontakter. Därefter kontaktade vi företag som nämns i artiklar att de använder IoT och BI. Totalt kontaktas 25 personer men endast 4 hade möjlighet att delta i studien. Däremot gav dessa 4 respondenter väldigt utförliga svar vilket visar att det finns ett intresse för forskningsfrågan.

3.3.1 Om företagen

Organisation 1 (O1) är en global elektroniktillverkare och har cirka 110 000 anställda. Företaget har ett brett utbud av produkter som omfattar allt från underhållningselektronik, mobiltelefoner och spelkonsoler till medicintekniska produkter och finansiella tjänster.

Organisation 2 (O2) är ett globalt konsultföretag som har kontor i många länder runt om i världen och har cirka 90 000 anställda. Företaget har specialiserat sig på att erbjuda konsulttjänster inom IT- och affärsverksamhet till kunder från olika branscher.

Organisation 3 (O3) är ett multinationellt energiföretag med huvudkontor i Europa och har cirka 70 000 anställda i 15 länder. Företaget är engagerat i produktion, distribution och försäljning av el och gas i olika delar av världen.

Organisation 4 (O4) är ett multinationellt företag inom livsmedelsbranschen. De har idag över 25 000 anställda som arbetar på 55 anläggningar runt om i världen.

För att ge en mer nyanserad bild av beslutsprocessen har dessa organisationer olika verksamheter, storlekar och omsättningar. Genom att intervjua anställda i dessa organisationer undersöktes eventuella kopplingar mellan organisationerna och vilken relevans integreringen av IoT-data i BI-system har för kort- och långsiktiga beslut.

3.3.2 Respondenter

De fyra respondenterna i studien har alla ledande befattningar inom teknik och/eller BI och arbetar på företag inom olika branscher.

Respondent 1 (R1), är Technical Lead. R1 har en djup teknisk förståelse och har arbetat med integration av IoT-data med BI-system under en längre tid. R1 är ansvarig för att säkerställa att IoT-data integreras effektivt med BI-systemet för att möjliggöra mer datadrivna beslut inom organisationen.

Respondent 2 (R2), är Director Consulting Services BI and Analytics. R2 ansvarar för att hjälpa företag att utveckla och implementera BI-strategier för att förbättra beslutsfattandet. R2 har arbetat med flera kunder för att integrera IoT-data med BI-system för att skapa mer omfattande och realtidsbaserade rapporter och analyser.

Respondent 3 (R3), är Team Leader och Chief Engineer. R3 ansvarar för att säkerställa att företagets IoT-plattform är robust och skalbar för att hantera stora mängder data från olika sensorer och enheter. R3 är ansvarig för att integrera IoT-data med BI-systemet för att förbättra beslutsfattandet och optimering av energiförbrukningen.

Respondent 4 (R4), är en linjechef. R4 ansvarar för att stödja sitt team av produktionschefer och ledningsgrupper för att maximera företagets produktivitet och effektivitet. R4 har arbetat med integrering av IoT-data med BI för att förbättra företagets produktionsprocesser och minska avbrott i produktionen.

Tabell 3.1: Respondenter

Namn	Företag	Intervjutyp	Tid	Appendix
Respondent 1	Globalt teknikföretag	Videosamtal	50 min	3
Respondent 2	Globalt konsultföretag	På plats på deras kontor	41min	4
Respondent 3	Multinationellt energibolag	Videosamtal	36 min	5
Respondent 4	Multinationellt företag inom livsmedelsbranschen.	Videosamtal	36 min	6

R2 har en roll som konsult och arbetar med flera olika kunder, medan R3 är ansvarig för en specifik IoT-plattform inom ett energibolag. Detta kan innebära att R2 har en mer övergripande förståelse för hur integration av IoT-data med BI används inom olika branscher och organisationer, medan R3 kan ge mer detaljerade exempel på hur integrationen fungerar inom en specifik bransch. Dessa olika perspektiv kan påverka hur respondenterna svarar på vissa frågor och därmed påverka resultaten av undersökningen. Trots att respondenterna har någorlunda olika roller och tillhör olika organisationer, kan de hålla ihop genom att de alla har erfarenhet av att integrera IoT-data med BI och har en förståelse för hur det kan påverka beslutsfattande. De använder BI-verktyg för att analysera data från olika källor, inklusive IoT-enheter, för att få insikter som kan hjälpa dem att fatta bättre beslut. Dessutom kan respondenterna ha mött liknande utmaningar i sitt arbete, till exempel hantera stora mängder data från olika källor och säkerställa att data är tillförlitlig och korrekt. Genom att diskutera dessa utmaningar och erfarenheter under intervjuerna kan respondenterna bidra till en mer holistisk förståelse av hur IoT-data integrerat med BI kan användas för planering och beslutsfattande, trots sina olika organisationer. Deras erfarenheter och perspektiv är därför mycket relevanta för

studien för att besvara vilken påverkan IoT-data integrerat med BI-system har på beslutsfattande.

3.4 Etik

För att skapa en säker och respektfull miljö för respondenterna behandlades etiska aspekter med stor respekt under studiens genomförande. Oates et al. (2022) understryker vikten av etiska överväganden när intervjuer genomförs för att de ska ske på ett professionellt och ansvarsfullt sätt. De identifierar fem rättigheter för respondenterna: frivilligt deltagande, rätt att dra sig ur, samtycke, anonymitet och konfidentialitet.

För att respektera respondenternas rättigheter var deltagandet frivilligt, respondenterna hade möjlighet att avbryta när som helst och behövde inte svara på några frågor de inte kände sig bekväma med. Respondenternas samtycke för inspelning inhämtades i början av intervjuerna så att intervjuerna kunde transkriberas och analyseras vidare. All information som respondenterna delade med sig hölls strikt konfidentiell och personuppgifter uteslöts från rapporten. Alla inspelningar raderades efter att dataanalysen var klar. Informanter som ville ha del av transkriberingen fick det för acceptans av innehåll.

3.5 Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet

Validitet och reliabilitet är viktiga begrepp inom forskningsmetodik (Oates et al., 2022). Det är viktigt att bedöma både reliabilitet och validitet vid val av metoder och struktur för att säkerställa att resultaten är tillförlitliga, relevanta och användbara för den fråga som undersöks (Oates et al., 2022; Jacobsen, 2002).

Validitet handlar om hur väl en studie mäter det som den är avsedd att mäta och kan delas in i intern validitet och extern validitet (Oates et al., 2022). Intern validitet handlar om hur väl studien mäter forskningsområdet som undersöks, medan extern validitet handlar om huruvida resultatet inte är unikt för en viss typ av förhållande utan är generaliserbart, det vill säga om samma resultat kan tillämpas vid senare tillfällen och i andra situationer.

För att öka validiteten i studien har en semistrukturerad intervjumetod valts för att få en djupare förståelse för ämnet, och för att kunna ställa följdfrågor som vidareutvecklar intervju svaren. Valet av intervjumetod har också gjort det möjligt att inkludera personliga synpunkter och erfarenheter från intervju personerna, vilket har bidragit till en djupare insikt inom studieområdet. Studien har även baserats på relevant och aktuell litteratur inom undersökningsområdet.

Reliabilitet handlar om i vilken utsträckning ett mätinstrument eller en studie är tillförlitlig, om den ger samma resultat vid upprepade mätningar eller studier. Jacobsen (2002) betonar att reliabilitet och validitet påverkar varandra och det är viktigt att bedöma båda aspekterna vid val av metod och forskningsdesign. Oates et al. (2022) påpekar att det är viktigt att frågorna är neutrala så att de inte leder respondenterna till att svara på ett visst sätt. För att säkerställa att resultaten av analysen är tillförlitliga och inte påverkas av individuella tolkningar och preferenser, är det nödvändigt enligt Oates et al. (2022) att ha tydliga och förstådda kategorier.

För att öka reliabiliteten i studien har respondenterna tillfrågats om godkännande för att spela in och transkribera samtalen. Genom att spela in intervjuerna kan all information fångas i detalj och på så sätt undvika att viktig information missas. En gemensam förståelse för dataanalysens kategorier bestämdes för att säkerställa att tolkningarna och analysen av intervjuerna skedde på samma sätt. För att skapa en bekväm och avslappnad intervjumiljö fick respondenterna själva välja intervjumiljö. Genom dessa åtgärder har både studiens validitet och reliabilitet ökat, vilket ger större förtroende för resultaten.

Oates et al. (2022) belyser att generaliserbarhet är en väsentlig faktor att beakta när kvaliteten på studien bedöms. Denna studie omfattade endast ett begränsat urval av företag och nyckelinformanter som representerade dem, vilket begränsade både generaliserbarheten och bärigheten av våra slutsatser. Intervjuerna var strukturerade på ett sätt som skulle uppmuntra respondenterna att ge längre och mer detaljerade svar, vilket gjorde att de blev mer djupgående. Trots begränsande generaliserbarhet och bärighet bedömdes resultatet ändå ha ett värde som en inledande insikt i hur integreringen av IoT-data inom BI kan användas för att stödja planering och beslutsfattande på grund av att intervjuerna var djupgående.

4 Empiriska resultat

4.1 Definitionen av IoT och BI

Under intervjuerna med samtliga respondenter uppmärksammades att begreppen BI och IoT är breda och att deras definitioner inte alltid är självklara. R2 kommenterade den pågående debatten om definitionen av IoT och metoden för dataöverföring. Tydligheten kring dessa faktorer gör det svårt att fastställa en definitiv förklaring av begreppet.

“En del av datan kallar dem IoT, men det är också definitionen av vad IoT är, om de hela tiden måste skicka eller om man måste hämta. För det där är en jättelång diskussion och det också, men det kan vi släppa” (R2#11)

“Sen om det är Business Intelligence eller inte, vet jag inte om ni det är det ni menar, om ni tycker att det är det. Det tycker jag men det är inte så att vi det är några strategiska beslut vi tar på den datan från vibrationsmätare.” (R4#12)

R3 påpekade att begreppet BI är väldigt omfattande och kan delas upp i tre områden: operativ, strategisk och taktisk. Operativ BI syftar till att lösa omedelbara problem, medan strategisk BI är inriktad på långsiktigt beslutsfattande med konsekvenser för de kommande 5 till 10 eller 20 åren. Ett exempel som R3 tog upp är användningen av IoT-data för att optimera nätverksfunktionen som kan leda till minskade kostnader och ökad kundnöjdhet för O3. Taktisk BI ligger mellan operativ och strategisk BI och har inverkan på medellång sikt. Prediktivt underhåll som bygger på kärninformation som samlas in via IoT utför en viktig aspekt av taktisk BI och möjliggör effektiv planering av verksamheten för de kommande veckorna utan behov av konstant övervakning. Genom att använda detta tillvägagångssätt kan företag optimera sin verksamhet och därigenom spara tid och resurser.

4.2 Kunskap

R1 och R3 diskuterade hur BI-verktyg som använder IoT-data kan hjälpa organisationer att få en mer omfattande bild av sin verksamhet. Däremot betonade de att omfattande kunskaper inom dessa områden är viktig. R1 lyfte vikten av förståelsen av IoT-data för att förstå hur man kan dra nytta av data på ett mer effektivt sätt inom olika organisationer. Det är också viktigt att lära sig skilja på relevant och korrekt data från irrelevant data för att skapa meningsfulla rapporter. R1 poängterade att stora mängder data samlas in i Data Warehouse (DW), men för att skapa meningsfulla rapporter måste man veta vilken data som är relevant och på vilket sätt den ska användas.

R3 tog upp att de enheter som genererar IoT-data varierar och att det är viktigt att ha en tydlig förståelse för vilken data som samlas in och hur den används för att undvika falska indikatorer. R3 påpekade att man bör vara försiktig med att ändra data tidigt i processen på IoT-nivå, eftersom det kan leda till att viktig information går förlorad.

“Because the earlier you change that in the chain, if you do it already on the IoT level, you run the risk that you want to do something good, but you suppress certain things which are truly an error and then you lose that information, and you store it persisted and there is no track in your records anymore of the real issue that you had.” (R3#28)

Dessutom lyfte R3 att olika infrastrukturtyper kan ha olika livslängd och datakrav, så det är viktigt att ta hänsyn till det specifika sammanhanget när man arbetar med IoT-data.

4.3 Utmaningar och begränsningar

4.3.1 Datahantering

En utmaning som identifieras av respondenterna är att säkerställa hög datakvalitet, vilket är avgörande för att BI-analyser ska kunna användas för att fatta välgrundade beslut. Respondenterna påpekade däremot att datakvaliteten kan vara ofullständig eller inkonsekvent när man arbetar med data. R1 påpekade att i statistiska beräkningar kommer det att finnas avvikelser.

“Så har man statistik så kan det vara lite avvikelser, inget är 100% men det ger iallafall oss ett hum om vad man har.” (R1#3)

R3 påpekade att det finns en förväntan av korrekt data, trots de utmaningar som kan uppstå vid insamling och bearbetning av data. Vidare betonade R3 att IoT-data inte är en lösning som garanterar fullständig datakvalité.

“We have all possible data quality issues that can be thought of. One of the easy to work around but dominating facts is you can achieve 95% maybe, in terms of data completeness. IoT is not there to guarantee you 100% /- - /” (R3#26)

R3 konstaterade också att IoT inte kan garantera tillgänglighet och tillgång till varje datapunkt, eftersom nätverksavbrott och andra faktorer gör detta för dyrt. R3 betonade även vikten av standardisering för att underlätta affärsanalyser. Normalisering och standardisering av data är därför avgörande för att uppnå klarhet och noggrannhet i mätningar enligt R3. Utan standardisering kan det vara en utmaning att tolka data och avgöra dess kvalité.

Samtliga respondenterna nämnde att IoT möjliggör insamling av stora mängder data. Däremot påpekade R1 att även om man filtrerat data, så kan det fortfarande vara för mycket data att hantera. Beslutsfattare och chefer, som ofta har många möten, har inte tid att sitta med detaljer utan föredrar att få en kort sammanfattning för att grundlägga sina beslut.

“Här är för mycket data ändå även fast jag har filtrerat. Men beslutsfattare eller managers sitter i olika möten och de har inte tid att sitta med detaljer, de vill ha en powerpoint slide och säga det här är grunden till mitt beslut.” (R1#5)

En annan utmaning som respondenterna belyste är att skilja relevant och korrekt data från irrelevant data. Om man försöker ändra data tidigt i processen riskerar man att förlora viktiga

data. R3 poängterade att om förändringar görs tidigt i processen på IoT-nivå, så kan vissa fel uppstå och därmed förloras i datalagringen, vilket kan leda till att problemen inte dokumenteras korrekt i efterhand.

“So it is always tricky to decide what is an error and what is just the kind of something you can suppress noise.” (R3#28)

Vidare betonade R1 vikten av att veta vilken data som är relevant för att kunna skapa rapporter av olika slag. R1 poängterar att en vanlig utmaning inom stora organisationer är att det finns många frågor att besvara, och ju mer data man kan samla och anpassa i sina rapporter, desto mer insikt får man om verksamheten och dess processer. Detta kan i sin tur underlätta beslutsfattande på olika nivåer.

“Det är jättemånga frågor i stora organisationer, desto mer data man kan samla och tvätta och skraddarsy i sina rapporter, desto mer insatt är man i verksamheten och då är det lättare att fatta beslut av olika slag.” (R1#5)

R2 lyfte fram utmaningen med otillräcklig förståelse av den data som överförts av IoT-enheter, särskilt i komplexa system. R2 påpekade att det är relativt enkelt att övervaka enskilda sensorer, men när det gäller maskiner krävs en mer omfattande förståelse av sambanden mellan olika komponenter. Om en sensor fungerar dåligt kan det bero på att en annan komponent ger felaktiga signaler. Därför måste maskinens komplexitet också beaktas och utvärderas noggrant.

R3 påpekade att det fortfarande är för tidigt för IoT att integreras fullt ut i nätsidan, eftersom IoT fortfarande är en relativt fräsch teknologi och det kommer att ta tid att instrumentera miljontals kilometer infrastruktur och tiotusentals tillgångar innan fördelarna kan realiseras fullt ut.

R4 lyfte fram ytterligare en utmaning som uppstår när IoT-system kopplas samman utanför fabriken vägg. I takt med att IoT-enheterna blir mer sammankopplade och kommunicerar med varandra via nätverk blir de också mer sårbara för cyberhot såsom hackning eller dataintrång. Vidare poängterade R4 vikten av att säkerställa korrekt dataåtkomst för att förhindra spridning av data inom deras molninfrastruktur. Detta är särskilt viktigt då de arbetar med stora globala företag som kunder, och det är otroligt viktigt att deras data inte hamnar i händerna på obehöriga parter. R4 poängterar att säkerhet beaktas noggrant på O4 för att undvika att felaktiga personer blir uppkopplade till deras moln, eftersom detta skulle möjliggöra obehörig åtkomst till data.

För att garantera säker datadelning i O4-systemet, har företaget infört åtkomstkontroller som endast tillåter kundansvariga att granska data för en given kund. Dessa åtgärder utgör en central aspekt av O4:s säkerhetsstrategi, som syftar till att förhindra obehörig datatillgång. Detta system har flera tekniska och ansvarsmässiga aspekter, och O4 arbetar hårt för att säkerställa dess säkerhet genom att begränsa tillgången till endast auktoriserade användare.

4.3.2 Förväntningar

Under intervjun tog R2 upp tekniska utmaningar som kan uppstå under BI-processer eller BI-analyser. Ett problem som kan uppstå är när en process byggs upp och kunderna förväntar sig att den ska fortsätta i all oändlighet, men sedan slutar dataöverföringen. Detta kan leda till

förvirring och frustration bland användarna. Om till exempel en positionssensor på en lastbil slutar att fungera och användarna är beroende av data för att spåra lastbilens position kan det bli problematiskt.

Vidare betonade R2 att användarnas förväntningar också kan vara en utmaning när det gäller datatillgänglighet. Om användarna förväntar sig att få specifika data för att kunna vidta vissa åtgärder, och dessa data inte är tillgängliga, kan det skapa problem. Om någon till exempel följer ett pakets leveransstatus och spåringsdata slutar att överföras kan det leda till förvirring och frustration. Om data behövs för att fatta viktiga ekonomiska beslut och dessa data inte är tillgängliga kan det skapa stora problem.

4.4 Beslut

Enligt R3 kan användningen av IoT-data förbättra BI-processerna genom att tillhandahålla mer saklig och aktuell information. R3 har lång erfarenhet av att arbeta med IoT-teknik. O3 samlar in och använder en mängd olika IoT-data för BI-analys, där sensorer och datatyper varierar mellan företagets olika verksamhetsområden såsom B2C-, B2B- och infrastrukturverksamheter.

På B2C-sidan samlas primärt mätdata in och data från smarta hem, medan på B2B-sidan övervakas industriella tillgångar med specifik utrustning, exempelvis kraftgeneratorer med inbyggd instrumentering. Inom infrastrukturföretag kan varje del av infrastrukturen ha eller inte ha sensorer eller specifika fysiska funktioner, beroende på behov och plats. R3 betonar också att de enheter som genererar IoT-data varierar, och att det är viktigt att ha en tydlig förståelse för vilken data som samlas in, och hur den används för att undvika falska indikationer.

R3 tog upp att genom att tillhandahålla mer aktuell och detaljerad information hur användningen av IoT-data kan förbättra BI-processerna inom organisationen. Genom att samla in och analysera IoT-data kan organisationen få en mer komplett bild av sin verksamhet och kunderna, vilket kan hjälpa dem att fatta mer informerade beslut. R3 betonade också vikten av att ha tydliga regler och modeller på plats för att undvika falska indikationer när man förlitar sig på IoT-data. Ett exempel som R3 nämnde används realtidsinformation från IoT-data för att hitta incidenter innan kunden får reda på det och för att rätta till saker innan de blir dyra. R3 berättar att det handlar om hundratals små beslut som summerar till en summa pengar som företaget är intresserad av att spara eller fördela korrekt.

R4 tog upp exempel där användningen av data samlas in från maskiner som underlag för affärsbeslut. I studien intervjuades en respondent som diskuterade två exempel på användningsområden för sådan datainsamling och analys. I det första exemplet samlar ett system för tillståndsovervakning in data från maskiner, till exempel separatorer i en mejerifabrik. Uppgifterna analyseras för att upptäcka potentiella maskinfel, och beroende på avtalet med kunden kan företaget antingen ge tillgång till uppgifterna så att kunden kan fatta egna beslut om underhåll eller reparation, eller erbjuda en tjänst där företaget övervakar maskinerna och tillhandahåller nödvändiga reparationer eller underhåll vid behov.

Det andra exemplet som R4 tog upp var att data samlas in från olika sensorer och enheter för att optimera ostproduktionen, baserat på kvaliteten på mjölk som tas emot från korna. R4 förklarade att kvalitén på de råvaror som används för osttillverkning varierar beroende på säsong, och att denna variation kan påverka kvaliteten och kvantiteten av den producerade

osten. Företaget erbjuder en tjänst där data om mjölken och de råvaror som används analyseras och receptet justeras för att maximera ostproduktionen. Dessutom ger företaget återkoppling i realtid till kunden för att optimera produktionsprocessen. R4 betonade att detta är affärs-mässiga beslut och att företaget har olika affärsmodeller beroende på avtalet med kunden. Genom att utnyttja data från maskiner och sensorer kan företagen optimera produktionsprocesserna och tillhandahålla mervärdestjänster till sina kunder. Intervjun med R4 poängterade också vikten av att förstå kundens behov och preferenser, eftersom det kan krävas olika affärsmodeller för att uppfylla deras specifika krav.

R1 tog upp ett exempel på hur IoT-data kan bidra till beslutsfattande, då det blev problem på en specifik Android-enhet som hade tillgång till och läckte verksamhetens data. R1 kunde då ta fram hur många Android-enheter som fanns av det slaget inom deras verksamhet för att blockera enheternas tillgång till verksamhetens data.

Ett annat exempel som R1 tog upp är att med hjälp av IoT-enheter, mobiltelefoner i detta fall, kan man skapa direkt statistik av hur många mobiltelefoner som kommer ut på respektive marknad. Med hjälp av denna statistik menar R1 att beslutsfattare kan få en insikt hur bra en viss modell går i olika länder och analysera varför vissa produkter går bättre eller vissa mindre bra jämfört med andra länder. R1 fortsatte med att man även kan se hur stor andel av olika problem som rapporterades in till reparationscenter där företaget har kunnat ta olika åtgärder för att lösa problemen, tack vare att IoT är integrerat med BI. Enligt R1 är detta viktigt och något man måste ha, annars kan man inte bli bra på att sälja sina produkter. Personen menar att man måste ha någon slags verklighet för att analysera, exempelvis vad man utvecklar, vad man tillverkar eller säljer och hur bra det tas emot av marknaden. Fortsättningsvis berättar R1 att genom att koppla upp sig mot olika källor, definiera olika problem, visualisera och automatisera data, kan man snabba upp processer. Däremot säger R1 att det tar tid att analysera och våga fatta ett beslut men ju mer man tror på data, kommer det vara lättare att fatta olika beslut.

R2 berättade att användningen av IoT-data inom BI har bidragit till att man kan ta fler beslut som inte kunde gjorts förr, eftersom man får ett bättre beslutsunderlag för hur saker beter sig. Ett exempel som R2 refererade till är deras case där man tittar på partikel-data i luften. Med denna data ska det byggas en modell som ska bestämma när en robotdammsugare ska dammsuga och vart den ska dammsuga. Med hjälp av detta förbättrade beslutsunderlag kan man städa på ett annorlunda sätt som blir bättre, vilket ger hälsoeffekter då miljön blir bättre i rummen enligt R2. Utöver detta har företaget läst in information om elpriserna och vart folk sitter eller vilka rum som är ockuperade. R2 poängterade att robotdammsugaren kommer att vara smart då den städar när det inte finns folk och laddar sig när det är billig el, utan att en människa är inblandad.

4.5 Planering

R1 nämnde att det tar mycket tid för beslutsfattare att fatta beslut eftersom de inte har klart för sig hur miljön ser ut runt omkring dem. För att kunna övertyga olika chefer om att använda Power-BI, behöver respondenten definiera vad som är problem eller frågor. Respondenten betonade också vikten av planering när det gäller inköp av datorer och hur många anställda som ska få en ny dator under året, eftersom det kostar mycket pengar och kräver en budgetplanering. Personen menade att med hjälp av IoT-data och BI, kan företaget samla in data om hur många datorer och smartphones som finns bland de anställda på olika avdelningar, samt vilket

operativsystem de har. R1 berättade att tidigare fick man vända sig till HR- eller inköpsavdelningen för att låta personerna på den avdelningen kolla upp detta. Den stora skillnaden är att denna data nu är automatiserad och uppdateras dagligen och på det viset kan man nu följa trender och upptäcka mönster.

R3 berättade att på lång sikt fattas strategiska beslut baserat på en insamling av data som samlats in under en tid, vanligtvis sex månader eller 12 månader. Denna data matas in i en BI-process och nödvändiga analyser används för att hjälpa till vid beslutsfattande för stora saker som påverkar de kommande fem till tio eller 20 åren. Ett exempel på detta är nätplanering, där IoT-data används för att optimera näten för framtiden. Detta gör enligt R3 att man kan spara mycket pengar och göra kunderna mer nöjda. R3 förklarade att IoT-data kan användas för prediktivt underhåll. Genom att analysera historisk data kan företaget identifiera mönster som indikerar när en maskin sannolikt kommer att gå sönder i framtiden. Detta gör att företaget kan schemalägga underhållspersonal till reparationer innan ett fel inträffar. Exempelvis betonade R2 vikten av att övervaka maskinernas prestanda genom att säga

“Ja, men då börjar vi beställa för då kan vi göra underhållet direkt, istället för att vänta att allting rasar och på så sätt kommer man kunna använda informationen bättre, istället för att stanna var femte vecka så byter vi grejer hela tiden och istället säger nej, men vi kan lyssna och mäta när någonting går sönder och vara effektiva... på det sättet, beställer man hem mindre grejer så det blir mindre som produceras, mindre som kasseras.” R2#83

Genom att använda detta tillvägagångssätt kan proaktivt underhåll inledas, vilket minskar behovet av oplanerat underhåll och produktionsstopp.

R4 nämnde också att de vill använda IoT-data för prediktivt underhåll genom att analysera historisk data för att förutse när en maskin ska gå sönder. Däremot berättade R4 att de inte är riktigt där ännu, eftersom det saknas tillräckligt med data. Deras ambition är att förmodligen kunna göra detta i framtiden om fem till tio år. R3 medgav att använda IoT-data för planering på lång sikt är en av deras utmaningar just nu. Personen menade att de är duktiga på att samla data men vet inte vad företaget ska göra för use cases med den datan. R4 betonade också fördelarna med att använda IoT-enheter för att förutsäga maskinhaverier genom att säga att:

“/- /om vi samlar in data därifrån och försöker identifiera om maskinen är på väg att gå sönder. Till exempel vibrationsmätare, då kan vi säga att när det börjar bli konstiga data, efter ett tag när de börjar slitas ut, ser vi att den snart kommer att gå sönder. Nu kanske den behöver underhåll eller bytas ut mot något objekt på den.” (R4#12)

Genom att använda de insamlade uppgifterna kan företaget informera sina kunder om potentiella maskinhaverier och erbjuda proaktiva underhållstjänster. R4 belyser att O4 har som mål att kunna använda de insamlade uppgifterna för att identifiera när underhåll bör utformas och kunna erbjuda sina kunder en tjänst där deras maskiner alltid fungerar.

Ytterligare ett exempel som togs upp av R4 är hantering av leveranskedjan som ett annat användningsområde för IoT-teknik. IoT-apparater kan användas för att spåra och övervaka varornas förflyttning genom hela leveranskedjan och därigenom ge värdefulla insikter om leveranskedjans effektivitet och ändamålsenlighet. Genom att använda dessa data kan organisationer identifiera områden som kan förbättras och optimera sina leveranskedjeprocesser.

R2 berättade om ett projekt där man läser och samlar in information och använder sig av kartor för att placera ut vart tåg och bilar befinner sig. Om en väg är hårt trafikerad vid ett visst område, går det med hjälp av denna information exempelvis att planera om och hur en väg eller rondell ska ändras för att lösa problemet.

5 Diskussion

5.1 Begränsningar

Det visade sig vara en utmaning att hitta lämpliga respondenter. De skulle ha en passande position och organisation men även som var villiga och kapabla att delta i studien. Trots att 25 personer kontaktades, var det endast 4 personer som kunde ställa upp på en intervju. För att öka validiteten i studien skulle det ha varit bättre att ha sex till sju intervjuer.

Trots att respondenterna fick information om studien och frågorna före intervjuerna, visade det sig att beslutsfattandet oftast utfördes av personer på högre nivå eller av deras kunder. Detta begränsade djup i respondenternas bidrag, men alla respondenter kunde ge en allmän översikt av beslutsprocessen. Med mer tid till förfogande skulle det eventuellt ha varit möjligt att identifiera, kontakta och intervjua respondenter med högre beslutsfattande positioner, vilket skulle ha kunnat öka studiens omfattning och djup.

5.2 Definitionen av begreppen Internet of Things och Business Intelligence

Respondenterna har noterat att begreppen IoT och BI är breda och att definitionerna av dem inte alltid är tydliga. Howson (2013) påpekar att definitionen av BI varierar beroende på vem som tillfrågas. Definitionen av BI kan vara subjektiv och beroende av de beslut som fattas utifrån data. R3 kategoriserar BI i tre områden: operativ, strategisk och taktisk. Operativ BI kan hjälpa till att lösa omedelbara problem, medan strategisk BI fokuserar på långsiktigt beslutsfattande. Taktisk BI avser effekter på medellång sikt och kan användas för att planera verksamheten effektivt utan att kräva ständig övervakning.

Resultatet tar upp debatten kring definitionen av IoT och metoden för dataöverföring, vilket understryker bristen på klarhet kring begreppet. Förståelsen kan variera beroende på vilka beslut som fattas baserat på datainsamlingen. För att kunna dra tillförlitliga slutsatser om relevansen av IoT och BI för olika beslut krävs en enhetlig och klar definition av begreppen. Tsiatsis et al. (2019) säger att IoT är en process där data samlas in från sensorer och andra enheter för att skapa en mer omfattande bild av den fysiska världen och för att öka automatiseringen av processer. Begreppet beskriver ett nätverk av fysiska objekt eller enheter som är utrustade med inbyggd teknik för att känna av eller interagera med sin interna status eller den yttre miljön (Steenstrup & Kutnick, 2015). Howson (2013) definierar BI som ett paraplybegrepp som inkluderar applikationer, infrastruktur och verktyg för att möjliggöra tillgång till och analys av information för att förbättra och optimera beslut och resultat.

5.3 Kunskap

Kunskap inom IoT-data och BI-verktyg är en viktig faktor för organisationer som vill dra nytta av sin data. Resultatet visar att det är viktigt att ha en grundläggande förståelse för IoT-teknologi och hur man kan använda den för att samla in data på ett effektivt sätt. Den grundläggande förståelsen som resultatet tar upp kan kopplas till Big Data eftersom både IoT-data och BI-verktyg är relaterade till datahantering på storskalig nivå. IoT gör det möjligt att samla in en enorm mängd data från en mängd olika enheter och sensorer vilket Detta stämmer överens med Tavera Romero et al. (2021) och att BI-verktyg hjälper organisationer att hantera och analysera denna data för att identifiera trender och mönster som tas upp av Negash (2004).

Resultatet visar vikten av att ha kunskap om vilken data som är relevant och korrekt för att generera meningsfulla rapporter från det omfattande datalager som lagras i DW. Däremot påpekas det i resultatet att man ska vara försiktig med att korrigera data på IoT-nivå, eftersom det kan leda till förlust av viktig information. Det stöds av Kaisler et al. (2013) som menar att när datavolymen ökar minskar värdet av vissa dataposter i förhållande till deras ålder, typ, omfattning, kvantitet och andra faktorer. Därför är det nödvändigt för organisationer att ha rätt kunskap för att kunna identifiera och prioritera data för att utnyttja den på ett optimalt sätt. Även Younas (2019) och Kaisler et al. (2013) framhåller betydelsen av att hantera datavolymen genom att identifiera och prioritera data som är mest värdefull för organisationen.

Andra viktiga aspekter som resultatet lyfter är att det inte räcker med endast teknisk kunskap. Det är också viktigt att förstå företagets specifika behov och vilken typ av data som är mest relevant. För att uppnå detta krävs det samarbete mellan tekniska och affärsinriktade avdelningar inom företaget, för att garantera en strategisk och effektiv tillämpning av teknisk kompetens vilket även lyfts fram av Howson (2013).

R1 påpekade att det ofta kan ta tid för beslutsfattare att fatta beslut på grund av bristande kännedom om sin omgivande miljö. Detta är något som tas upp av Al-Fuqaha et al. (2015) och Abbasi et al. (2017) som skriver att det är viktigt att ha en välutvecklad strategi för datahantering. Då säkerställs att insamlad data kan användas effektivt för beslutsfattande.

Prahalad och Bettis (1986) framhåller att den dominerande logiken är en gemensam uppfattning inom hela organisationen. Prahalad och Bettis (1986) belyser vidare att det är viktigt för hela organisationen att ha samma uppfattning, som kallas den dominerande logiken. Därför är det nödvändigt att den strategiska enheten samarbetar med andra delar av organisationen för att se till att alla arbetar mot samma mål. Vilket understryker att ett samarbete mellan tekniska och affärsorienterade avdelningar inom organisationen är viktigt för att optimera organisationens strategi.

Sammanfattningsvis belyser detta att teknisk kunskap är en förutsättning men inte tillräcklig. En förståelse för affärsprocesser, relevanta data och främjandet av en datadriven beslutskultur är avgörande för integreringen av IoT-data inom BI-system för långsiktiga och kortsiktiga beslut.

5.4 Utmaningar och begränsningar

Resultatet visar på att integrationen av IoT-data med BI-system innebär flera utmaningar som organisationer måste ta hänsyn till för att optimera de potentiella fördelarna med teknologin.

Yang et al. (2017) och McKinsey & Company (2018) skriver att säkerhet är en av de största utmaningarna. Säkerhet var däremot inte den utmaningen som betonades mest i resultatet, men vikten av att skydda kundernas data mot cyberattacker påpekades, särskilt när IoT-enheter blir mer sammankopplade och kommunicerar med flera enheter. En annan oro som resultatet tar upp är att data som samlas in av IoT-enheter kan hamna i fel händer om de sprids i molninfrastruktur. Således bör organisationer prioritera säkerheten när de integrerar IoT-data med BI-system.

Datahantering är den utmaningen som alla respondenter påpekade mest. Hög datakvalitet är en förutsättning för att framgångsrikt integrera IoT-data med BI-system. Datahanteringen är svårt på grund av avvikelser och komplexitet i data från IoT-enheter, vilket ytterligare försvårar hanteringen av datakvalitet. Den stora mängden data som genereras av IoT-enheter är en annan stor utmaning, eftersom det krävs en välutvecklad datahanteringsstrategi för att skilja relevanta från irrelevanta data. Dessutom påpekar Russom (2011) att hanteringen av den enorma mängd data som genereras av IoT-enheter är en utmaning för organisationer som vill analysera data i realtid och agera direkt på den. Därför är det avgörande att ha rätt kunskap och förståelse för att säkerställa att insamlad data används effektivt för beslutsfattande vilket Al-Fuqaha et al. (2015) lyfter. Detta understryker vikten av att organisationer utvecklar en strategi för datahantering och främjar kunskap och förståelse inom sina team.

En annan utmaning i IoT-integration är interoperabilitet, eftersom olika enheter kan använda olika dataformat eller standarder, vilket begränsar enheternas förmåga att kommunicera med varandra och leder till kompatibilitetsproblem, enligt Al-Fuqaha et al. (2015) och McKinsey & Company (2018). Därför är standardisering viktigt för att säkerställa att enheter kan integreras och jämföras i en större datamängd. Normalisering är också viktigt för att säkerställa att data är konsekventa och jämförbara mellan olika enheter och sensorer, vilket lyfts fram i resultatet.

Bristande förståelse för data som överförs av IoT-enheter, särskilt i komplexa system, är en annan utmaning som lyfts fram i resultatet. Att det krävs omfattande förståelse för relationerna mellan olika komponenter för att tolka och använda data effektivt. Maskinens komplexitet måste också noggrant övervägas och utvärderas för att hantera data på ett effektivt sätt. I detta syfte syftar Industri 4.0 till att skapa en smart fabriksmiljö där maskiner, produkter och system är uppkopplade och kommunicerar med varandra för att optimera hela produktionsprocessen, enligt Thames och Schaefer (2016). I detta avseende föreslår Tavera Romero et al. (2021) att organisationer kan använda Industry 4.0 kärntechnologier som Big Data och AI för att uppnå olika fördelar som kan leda till ökad organisationsutveckling och förbättrad hantering av företagets tillgångar. Genom att använda dessa tekniker kan organisationer effektivisera hanteringen av data och fatta mer välgrundade beslut, vilket kan öka deras effektivitet och konkurrenskraft.

Resultatet belyser att det inte alltid är möjligt att uppnå fullständig tillgänglighet och tillgång till varje datapunkt med IoT-teknik på grund av nätverksavbrott och andra faktorer som gör detta för dyrt. Vilket stämmer överens med McKinsey & Company's rapport från år 2018, som tar upp att betydande investeringar i infrastruktur och teknik krävs för att säkerställa att enheterna fungerar effektivt inom BI-systemet. Dessutom påpekas det av McKinsey & Company's (2018) att det krävs kontinuerlig underhållning och uppgradering av IoT-enheter för att säkerställa deras korrekta funktion och tillförlitliga data för BI-systemet. Således är infrastruktur och kostnader viktiga aspekter när man arbetar med IoT-data. En framgångsrik integration av IoT-enheter i ett BI-system kräver betydande investeringar i infrastruktur och

teknik samt regelbundet underhåll och uppgraderingar av enheterna för att garantera tillförlitlig och korrekt funktion. För att avgöra om det är en lönsam investering för organisationen specifika affärsbehov bör de därför noggrant utvärdera kostnaderna och fördelarna med IoT-användning.

Slutligen kan frågor som rör användarnas förväntningar och erfarenheter också skapa utmaningar när man arbetar med IoT-data. Som resultatet visar kan användarna ha vissa förväntningar på tillgänglighet och tillförlitlighet av data, och störningar eller inkonsekvenser i data kan skapa frustration och svårigheter i beslutsfattandet. Dessa frågor understryker vikten av att se till att data är korrekta, tillförlitliga och relevanta för det specifika användningsfallet.

Ytterligare kan frågor som avser användarnas förväntningar också skapa utmaningar. Som resultatet visar kan användarna ha vissa förväntningar på datans tillgänglighet och tillförlitlighet, och störningar eller inkonsekvenser i data kan skapa frustration och svårigheter i beslutsfattandet. Detta understryker vikten av att se till att data är korrekta, tillförlitliga och relevanta för det specifika användningsfallet.

Sammanfattningsvis är utmaningarna i samband med integrering av IoT-data med BI-system många och komplexa. För att hantera dessa utmaningar behövs en övergripande strategi som tar hänsyn till dessa faktorer och som involverar en omfattande planering och investering.

5.5 Beslut

Resultatet understryker att IoT-data kan bidra till att förbättra beslutsfattandet inom organisationer genom att tillhandahålla mer omfattande och aktuell information. Genom att använda IoT-data får organisationer en mer komplett bild av sin verksamhet och kunderna. Detta kan leda till en förbättrad insikt om vilken information som är relevant för organisationen och användas för beslutsfattande. Detta är något som stämmer överens med vad Prahalad och Bettis (1995) belyser kring sin modell för den dominanta logiken. De tar upp vikten av att välja ut rätt information för organisationen och hur detta påverkar dess strategier och beteenden. En annan sida av myntet kring den dominerande logiken är att den kan bidra till att man filtrerar bort relevant data istället. För att IoT-data ska ha relevans för organisationer krävs det en klar syn på vilken data som är viktig att integrera och analysera, vilket kan ha positiva effekter på organisationsstrategier och beslutsfattande.

R1:s exempel att använda IoT-data för att få fram information om olika produkters prestation på marknaden går att koppla till Prahalad och Bettis (1986) modell. Genom att samla in data om hur en viss produkt går på marknaden och hur många problem som rapporteras in till reparationscenter, blir det möjligt för beslutsfattare att få en bättre förståelse. Denna förståelse kan hjälpa till att identifiera vilka produkter som behöver förbättras eller förändras för att öka sin prestation. Denna information bidrar och hjälper organisationer att utveckla en mer mångfaldigt dominerande logik och på så sätt vara mer flexibla och anpassningsbara till förändringar på marknaden. Hantering av problem med Android-enheter och läckage av verksamhetens data kan ses som att de har identifierat sin dominerande logik och utvecklat en mer enhetlig strategi. Genom att samarbeta mellan olika strategiska enheter inom organisationen, kunde de genomföra åtgärder för att lösa problemet. På så sätt uppnår organisationen bättre beslutsfattande, vilket stämmer överens med Prahalad och Bettis (1986) modell. Detta exempel stöds också av vad Yeoh och Popovič (2016) säger. De diskuterar vikten av att BI-system integreras väl med organisationens kultur, struktur och processer. Detta betyder att användningen av

IoT-data inom BI-system kräver en förändring i organisationens kultur och processer för att kunna utnyttjas fullt ut. Organisationer behöver anpassa sina befintliga processer för att ta hänsyn till den nya information som genereras av IoT-sensorerna. Genom att använda sig av BI-verktyg kan organisationer samla in och analysera data från IoT-enheter och hjälpa organisationen att fatta beslut om hur man ska hantera problemet. På så sätt anpassar organisationen sina befintliga processer och vidtar åtgärder för att skydda verksamhetens data.

R2:s exempel visar också hur organisationer använder IoT-data för att ta beslut baserat på ett förbättrat beslutsunderlag. Genom att samla in data om partikel-data och elpriser kan organisationen optimera städningen och därigenom förbättra miljön i rummet samtidigt som energiförbrukningen minskar. På så sätt uppnår organisationen en högre grad av mångfald genom att använda tekniken för att optimera prestationen. Detta stöds också med vad Prahalad och Bettis (1986) säger, då en högre grad av mångfald leder till ett bättre beslutsfattande.

Både R3 och R4 nämner exempel där de använder IoT-data i realtid för att övervaka sina maskiner och upptäcka potentiella fel eller incidenter innan det blir kostsamt eller blir stopp i produktion eller leverans. R4 ger ytterligare ett exempel på att data samlas in från olika sensorer och enheter för att optimera ostproduktion baserat på kvaliteten på råvarorna som används för stunden. Med hjälp av realtidsdata kan beslut fattas om att justera receptet och optimera produktionsprocessen för att maximera ostproduktionen på råvarorna som finns. Dessa exempel belyser betydelsen av att använda data i realtid för att förbättra produktionsprocesserna och vikten av Industri 4.0 för att uppnå detta mål vilket är något som Azizi och Barenji (ed. 2023) betonar.

Exemplen ovan kan kopplas till Simon (1987) som diskuterar vikten av både rationalitet och intuition vid beslutsfattande. Han menar att rationalitet är viktigt för att utvärdera alternativ och fatta beslut baserat på tillgänglig data och fakta. Dock kan intuition spela en avgörande roll i situationer som är osäkra eller snabbt föränderliga där det saknas tillräckligt med information för att fatta ett helt rationellt beslut. Användningen av IoT-data inom BI-system hjälper därmed beslutsfattare att balansera rationalitet och intuition genom att tillhandahålla mer objektiv data som stödjer deras intuition, som exemplen från resultatet påvisar. Det visar också hur användningen av IoT-data inom BI-system bidrar till ökad effektivitet, kundnöjdhet och kostnadsbesparingar genom tidig upptäckt av problem. Detta är något som stöds av Rouhani et al. (2016) teoretiska modell när en beslutskomponent och beslutsförmåga är välutvecklad. Exemplet stöds också av tidigare studier av Tavera Romero et al. (2021), där smarta fabriker inom Industri 4.0 kan dra nytta av förbättrad hantering av företagets tillgångar. I detta fall visar också att IoT-data ger betydande värde vid beslutsfattande och möjliggör prediktiva analyser inom BI-system (Tavera Romero et al., 2021).

R3 och R4:s exempel på användningen av IoT-data går att koppla till Prahalad och Bettis (1986) modell, där data samlas in och analyseras för att hjälpa organisationer att utveckla en mer mångfaldig dominerande logik. En logik som ökar organisationers prestation genom att bidra till nya idéer och perspektiv. R3 påpekar vikten av att ha tydliga regler och modeller på plats för att undvika falska indikationer när man förlitar sig på IoT-data. Även om detta är teoretiskt sant, är det svårt att genomföra i praktiken eftersom det krävs arbete och resurser för att utveckla och implementera en pålitlig regel- och modellbas. Samtidigt bidrar användningen av realtidsdata från IoT till att upptäcka incidenter och rätta till problem innan de blir dyra. R4 visar genom sitt exempel hur datainsamling från maskiner används för att fatta affärsbeslut, vilket påverkar den dominerande logiken i organisationen. Företag kan erbjuda mervärdetjänster som utvecklas från dataanalys, vilket i sin tur ökar organisationens prestation genom

att skapa ett mervärde för kunderna. Samtidigt betonar R4 vikten av att förstå kundens behov och preferenser för att skapa en affärsmodell som uppfyller deras specifika krav.

Dessa exempel visar att IoT-data är en viktig källa till mångfald inom organisationen och bidra till en bättre prestation genom att möjliggöra mer informerade beslut och kundinriktade tjänster på kort och lång sikt.

5.6 Planering

När det gäller planering betonar Harrison och Pelletier (1995) vikten av att ta hänsyn till alla relevanta faktorer och begränsningar som kan påverka beslutsfattandet och resultatet av beslutet. Detta är något som framkommer i resultatet där betydelsen av att planera och ta hänsyn när man väljer vilken teknik eller lösning som ska implementeras påpekas. R1 poängterar exempelvis vikten av att planera inköp av datorer noggrant, för att undvika kostsamma misstag. R3 betonar också vikten av att samla in data under en längre tid för att fatta strategiska beslut som kan påverka organisationen under flera år framåt. Detta visar på behovet av att ha en långsiktig strategi och ta hänsyn till alla relevanta faktorer och begränsningar innan man fattar ett beslut, som Harrison och Pelletier (1995) tar upp. R1 diskuterar även användningen av IoT-data och BI för att samla in information om hur många datorer och smartphones som finns bland de anställda. Därmed används organisationens resurser på ett smartare sätt för att hantera möjligheter och problem. På samma sätt används IoT-data för prediktivt underhåll som både R3 och R4 ger exempel på. Genom att analysera historisk data gör det möjligt för organisationer att förutse när en maskin sannolikt kommer att gå sönder och proaktivt schemalägga underhåll för att undvika produktionsstopp och oplanerat underhåll. Detta gör det går att visa vikten av att använda IoT-data som beslutsunderlag för att fatta långsiktiga beslut och optimera organisationens resurser och processer.

6 Sammanfattning

6.1 Slutsats

Vår studie syftade till att undersöka relevansen av integreringen av IoT-data inom BI för kort- och långsiktiga beslut. Undersökningen genomfördes genom fyra intervjuer på fyra olika verksamheter. Det är viktigt att poängtera det lilla urvalet med endast fyra respondenter. Detta begränsar validiteten och generaliserbarheten av studiens resultat. Även om de fyra respondenterna gav värdefulla insikter och utförliga svar är det möjligt att perspektiven från ett större och mer mångfaldigt urval kan ge annat mer nyanserat resultat. Men vår bedömning är att integreringen av IoT-data inom BI-system har stor relevans för organisationer som vill optimera sin användning av data och fatta bättre beslut.

Våra resultat tyder på att användningen av IoT-data i BI-system hjälper beslutsfattare att balansera rationalitet och intuition genom att tillhandahålla objektiv data som stöder deras intuition. Ett exempel från studien är att integreringen av IoT-data i BI-system hjälpte företaget att fatta bättre beslut genom att ge insikter om kundernas preferenser. Detta gjorde det möjligt för företaget att förbättra kvaliteten på sina produkter och tjänster. Ett annat exempel visar att integreringen av IoT-data i BI-system hjälper att upptäcka problem i sina produktionsprocesser. På så sätt gör det möjligt för ingripanden i rätt tid för att förbättra produktkvaliteten och minska tiden då maskinen står stilla. Dessa exempel belyser de potentiella vinsterna med att använda IoT-data i BI-system för att fatta mer välgrundade och effektiva beslut.

Dessutom bidrar användningen av IoT-data i BI-system till ökad effektivitet, kundnöjdhet och kostnadsbesparingar genom att tidigt identifiera problem. Genom att integrera IoT-data i BI-system kan organisationen få insikter i realtid i sin verksamhet, vilket gör att de kan upptäcka och åtgärda problem innan de eskalerar till mer betydande problem. Ett exempel från studien hjälpte integreringen av IoT-data i BI-system företaget att upptäcka potentiella utrustningsfel och planera förebyggande underhåll, vilket minskar stilleståndstiden och förbättrar effektiviteten.

Däremot så krävs det en tydlig förståelse för vilken data som är relevant att integrera och analysera. Både teknisk kunskap och förståelse för affärsprocesser krävs för att främja en datadrivna beslutskultur inom organisationen. Studien har visat på de potentiella fördelarna med att använda IoT-data i BI-system för beslutsfattande, men den belyser också vikten av att utveckla de nödvändiga tekniska och organisatoriska förmågorna för att göra denna integration framgångsrik.

Vi vill betona att trots vår ambition att undersöka relevansen av IoT-data för organisationers beslutsfattande på lång sikt, visade resultatet att respondenterna ännu inte hunnit bildat sig en uppfattning i frågan. Vi inser att vårt resultat inte fullt ut besvarar på vår ursprungliga frågeställning, men vi har valt att presentera våra resultat på ett korrekt och professionellt sätt.

6.2 Vidare forskning

Det möjligt att perspektiv från ett större och mer diversifierat urval kan ge andra eller mer nyanserade resultat men studien tyder på att det finns ett intresse för forskningsfrågan. Då denna studie inte helt besvarar på forskningsfrågan angående beslutsfattande på lång sikt, skulle framtida forskning kunna undersöka detta mer djupgående. Vidare forskning skulle ytterligare kunna utforska integrationen av IoT-data i BI-system ur olika perspektiv och undersöka vilka faktorer som underlättar eller hindrar en framgångsrik integrering av IoT-data i BI-system.

Ett annat intressant område som togs upp av en av våra respondenter var miljö och hållbarhet. Vidare forskning kan utforska hur användningen av IoT-data inom BI-system påverkar företagens hållbarhetsstrategier och deras förmåga att minska sin påverkan på miljön. Detta kan inkludera undersökningar om hur organisationer använder IoT-data för att övervaka och minska energiförbrukning och koldioxidutsläpp i sina produktionsprocesser.

Appendix 1 - Intervjuinbjudan

Hej!

Vi är två studenter från institutionen för informatik på Lunds universitet och genomför för närvarande vårt examensarbete. Syftet med vår studie är att undersöka vilken relevans har integreringen av IoT-data inom BI för planering och beslutsfattande.

Vi anser att ni är en möjlig kandidat för vår studie och skulle vara tacksam om ni skulle kunna delta i en intervju för vår uppsats. Er erfarenhet och perspektiv skulle vara värdefulla för att stärka våra slutsatser och ge en rikare förståelse för vår studie.

Vi planerar att genomföra intervjuer med olika företag. Intervjuerna kommer att spelas in och transkriberas för vidare analys. Insamlad data kommer endast att användas för studiens syfte. Intervjun kommer att vara cirka 45 minuter och kan ske antingen personligen eller via videosamtal beroende på tillgänglighet och bekvämlighet. All information som ni delar med oss kommer att hållas strikt konfidentiell, och inga personuppgifter kommer att delas.

Om ni skulle kunna delta i intervjun skulle vi vara mycket tacksamma. Vänligen återkom till oss om detta skulle vara möjligt och vilka tider som skulle passa er. Om ni har några frågor eller funderingar om vår studie eller intervjun, tveka inte att höra av er.

Tack så mycket för er tid och för att ni överväger vår förfrågan.

Vänliga hälsningar,

Isabelle och Filip

Appendix 2 - Intervjumall

Intervjumall

Introduktion och syftet med studien

Hej, vi heter Isabelle och Filip och är två studenter från institutionen för informatik på Lunds universitet och genomför för närvarande vårt examensarbete. Syftet med vår studie är att undersöka vilka effekter användningen av Internet of Things-data har på företagens beslutsprocesser inom Business Intelligence. Ifall du är intresserad kan vi vid färdigställd studie skicka uppsatsen till er.

Först vill vi börja med att tacka för att du deltar i denna intervju idag. Er erfarenhet och perspektiv är värdefulla för att stärka våra slutsatser och ge en rikare förståelse för vår studie. All information som ni delar med oss kommer att hållas strikt konfidentiell, och inga personuppgifter kommer att delas.

Information till deltagarna

Intervjun kommer ungefär att ta 45 minuter att genomföra och om det är okej för dig kommer vi att spela in denna intervju för att enklare kunna transkribera denna intervju senare? Din information kommer inte att delas med någon annan än gruppmedlemmarna. Din feedback, dina åsikter och dina svar kommer att hållas anonyma och endast användas i forskningssyfte. Vi undrar om du vill vara helt anonym, eller har vi din tillåtelse att använda din titel och företagets namn i vår uppsats?

Vi kommer att ställa 10 antal huvudfrågor men några följdfrågor. Du kan när som helst välja att avbryta intervjun. Har du någon fråga hittills?

- Inspelning och transkribering ok?
- Användning av namn ok?
- Företagsnamn ok?
- Vill respondenten få studien skickat till sig?
- Starta skärm-/ljudspelaren.

Inledande frågor om intervjupersonen:

1. Skulle du vilja ge en beskrivning av din roll i organisationen?
2. Hur länge har du haft din roll i organisationen?
3. Hur länge har du jobbat med BI?

Frågor om IoT-data och BI:

4. Vilken typ av IoT-data samlas in och används av företaget för BI-analyser?
 - Vilka sensorer eller enheter genererar IoT-data?
 - Vilken typ av data samlas in, till exempel sensorvärden, loggar eller händelser?

5. På vilket sätt tror ni att IoT-data kan bidra till underlag i BI-systemet?
 - Vilka befintliga processer har förbättrats genom användningen av IoT-data?
 - Vilka andra datakällor kombineras med IoT-data för att identifiera affärsmöjligheter eller förbättra processer?
6. Hur påverkar användningen av IoT-data kvaliteten och riktigheten av de BI-analyser som görs?
 - Hur säkerställer ni kvaliteten och riktigheten av IoT-data för BI?
 - Vilka utmaningar finns med att använda IoT-data för BI-analyser, till exempel brus, felaktiga data eller osäkerheter?
7. Hur har ni anpassat era BI-processer för att inkludera IoT-data?
 - Vilka tekniska eller organisatoriska utmaningar har ni mött när ni har anpassat era BI-processer?
 - Vilka fördelar har ni sett genom att anpassa era BI-processer för att inkludera IoT-data?
8. Hur viktig är IoT-data för era strategiska beslut och långsiktig planering?
 - Hur integrerar ni IoT-data i era strategiska beslut och planering?
 - Vilka beslut på lång sikt har fattats med hjälp av IoT-data?
 - Vilka utmaningar finns med att använda IoT-data för att fatta strategiska beslut?
9. Kan du ge ett exempel på hur IoT-data har använts för att fatta affärsbeslut?
 - Vilka nya möjligheter eller insikter har ni fått genom att använda IoT-data?
10. Har och i så fall hur har IoT-data förändrat ert synsätt på dataanalys och beslutsfattande?

Appendix 3 – Intervju 1

Transkribering Respondent 1 (R1), Technical Lead på Organisation 1 (O1).

Intervjuare: Isabelle Nyström (IN) och Filip Sjödin (FS)

Intervjutyp: Videosamtal

Datum: 2023-03-29

Längd: 50 min.

#	Per-son	Meningsenhet
1	R1	<p>Då börjar jag dela min skärm för att visa något konkret, ni har beskrivit frågan och problemet väldigt tydligt och klart. Saker brukar vara väldigt abstrakta. För mig tog det väldigt många år, det var inte först när ni ställde den fina frågan att jag kände att detta var något som jag kunde bidra med.</p> <p>Det första var vad är IoT, jag hade en missuppfattning jag trodde de var små prylar som skulle mäta temperatur och luftfuktighet här i rummet och sedan kommer man med sin mobil och att det var IoT. Sedan har jag frågat Google och de har svarat att IoT är varje teknikpryl som är uppkopplat mot internet. Där man har dubbelkommunikation, det är ju en vanlig dator det som vi sitter med nu. När jag fattade detta då var mina Windows maskiner och MacBooks IoT och någon påstår att den första IoT var en iPhone men jag vet inte riktigt om det är sant. Då kom jag in på spåret att mobiltelefoner också är IoT. Klienter som vi har i ett nätverk eller hemmet är IoT, stämmer det?</p>
2	FS	Ja, det är den definitionen som vi också har läst och tolkat det som.
3	R1	<p>Bra då är vi överens om det, och när ni har förstått detta och har pusslat ihop detta så har jag själv grubblat och vilka frågor ska jag visualisera, vilken typ av data ska jag samla in för att jag ska komma till dom stakeholders och beslutsfattare och berätta för dom en story och mitt sätt att tänka. För min manager har frågat mig “vad ska du ha Power-BI?” till mig för 6 år sedan. Jag hade inget svar bara att det var häftiga bilder och att jag skulle visualisera och kul data och det var de häftiga. Sedan började jag tänka såhär, vi har ett uppdrag att migrera från on-premiss till cloud. Det var för 6–7 år sedan. Vi skulle börja med avvecklingen av många data-center och spara pengar och Azure, Microsoft och Amazons lösning är cloud. Det är också väldigt abstrakt för många att avveckla och flytta till cloud. Vi ska ha ett centralsystem för att hantera alla dessa klienter. Vi ska iallafall kunna följa hur vi ska följa klienter efter klient och vi får koppla det till den nya miljön. Då vill jag gärna kunna visualisera denna miljön med Power-BI. Det var en av de första frågorna, hur ska jag kunna komma med enklare rapport till min manager? Vi har som har gått över från den gamla miljön till den nya miljön och då kom det bara</p>

		<p>fler nya frågor. Jag försökte visualisera dom själv och väcka intresse hos min manager. Och efter ett tag, det tog säkert 1–2 år innan jag fick 60 stakeholders och prenumeranter som jag började skapa. Och då testade jag då att pausa, sedan började de höra av sig från Asien, från USA och från Europa, “jag får inte rapporten”. Då förstod jag att de var intresserade och att jag hade skapat ett behov. Då har de börjat inse att de har börjat använda det som ett verktyg som de kan använda för att få svar på deras frågor som ska vara som underlag för att de ska kunna fatta ett beslut. Så har man statistik så kan det vara lite avvikelser, inget är 100% men det ger iallafall oss ett hum om vad man har. Jag blir lite bekant med Power-BI och jag börjar skapa lite olika testmiljöer och pipelines. Jag använder det inte fullt ut och med hjälp av x antal rapport har jag skapat en applikation som heter Intune Clients, jag vet inte om känner till Intune?</p>
4	FS	Nej, det gör vi inte.
5	R1	<p>Nä men det är med alla medelstora och stora företag måste man centralisera system för att hantera klienter, Windows, MacBook, olika telefoner och olika operativsystem. Då vill du ge tillgång till dessa klienter olika tjänster på klienter som exempelvis anställda vill gärna ha mail på sin jobbmobil. Traditionellt vill man ha Windows maskiner på distans man kopplar upp sig med VPN så jobbar man hemifrån. Idag pratar man om hybrid mode, man jobbar inte bara hemifrån, man kan jobba från semesterorten osv. Men man tar ändå hänsyn till säkerhet osv utan att datan ska läcka och försvinna. Man tar hänsyn till många security krav för att se till företagsdatan inte läcker. Sedan om vi bara pratar om mobiler, vilket är mitt primära område, så har jag följt upp installationer till den nya miljön InTune, det är Microsoft nya lösning för att hantera alla olika klienter. Inom detta har man olika tjänster som Outlook eller Microsoft 365. Det är mitt primära mål att fokusera på nya klienter i den nya miljön Intune i cloud hos Microsoft. Då har jag skapat lite olika sidor och i introduktionen berättat vilka frågor som jag kommer att visualisera. Data warehouse in Azure och den har jag kopplat mot olika tabeller och filtrerat mot olika attribut. Det är väldigt mycket data som måste rensas och plockas och sen pusslas ihop och visualiseras, som jag har berättat är det många klienter, runt 118 000 klienter globalt inom organisationen. Då ser man ungefär hur många klienter per dag/veckovis och månadsvis rullas in till den nya miljön från den gamla miljön. Här är olika visualiseringar som man kan klippa och klistra och dela till olika powerpoint-presentationer.</p> <p>Här är för mycket data ändå även fast jag har filtrerat. Men beslutsfattare eller managers sitter i olika möten och de har inte tid att sitta med detaljer, de vill ha en powerpoint slide och säga det här är grunden till mitt beslut.</p> <p>Sen kan man säga såhär att min första fråga var att följa klienter, klienter har migrerat. Hur många olika operativsystem har vi, här ser vi då hur många olika plattformar som finns. Sen hade vi en gång i tiden en vision att vi bara skulle köpa våra egna produkter, inom organisationen. Men verkligheten är annorlunda, den är tuff där, vi har konkurrenter och av olika anledningar måste vi använda oss av våra konkurrenter inom organisationen. Man kan fatta oroligt många, man måste definiera olika problem, när man samlar den här datan så kan man analysera datan och komma fram till olika slutsatser. Ni kan ställa frågor, jag kan själv berätta hur jag gått tillväga.</p>

Hur fattar man beslut, jag hade en utmaning att definiera vad är problem eller frågor för att jag ska kunna övertyga olika managers för de tänker inte på det. En av mina första utmaningar var varför ska jag använda Power-BI? Förutom att det är roliga bilder är jag intresserad av ny teknik. Det är så trögt, det tar sån otrolig tid för beslutsfattare att fatta beslut. För att de har inte klart för sig hur miljön ser ut runt omkring dem. Om man vet hur många anställda man har och hur många hårdvaror man har, men har ingen koll på hur ofta lifecycles en windows maskin. Vi har ett samarbete med HP, alla Windows maskiner köper vi från HP, hur ofta byter vi, när köper vi, hur många anställda ska detta år få en ny dator? Det kostar otroligt mycket otroligt mycket pengar, man ska planera budget för detta. Hur mycket pengar ska de ha i sin budget för att kunna godkänna inköp av nya datorer ex om det är på avdelningsnivå? Samma sak gäller för mobiltelefoner, när byter man ut hårdvara? Man pratar om life cycle. När man samlar in data om detta, får man reda på si så många windows, si så många smartphones, på min avdelning har vi 50–100 anställda. Om en beslutsfattare har denna data tillgänglig i sin ficka i sin mobil kan han på nolltid med en slutsats. Jag måste ha det och de för att kunna ta det beslutet. Om han är medveten om sin miljö och det är visualiserat. Tidigare fick man vända sig till HR eller till inköpsavdelningen och hon och han ska gå tillbaka för att kolla upp detta. Nu är denna data automatiserad och uppdateras dagligen. På det viset kan man följa trender. På det viset har jag insett att när det kommer till kärnverksamheten, jag som individ som är intresserad av coola grejer som ex Power-BI kan implementera Power-BI med IoT. Min närmaste miljö, generera data till mina managers samt väcka behov och intresse att de ska fundera över hur dessa nya verktyg kan finns till hjälp för dem för att kunna fatta beslut. Jag har insett att jag till och med ibland måste servera vissa frågor till dem. Ge dem use cases hur de kan utnyttja detta. Nu har detta blivit till verklighet. De har anställt två till tre olika konsulter som hanterar detta inom IT och inte bara inom kärnverksamheten, jag kickade igång något som många ifrågasatte för 6 år sedan inom IT, för detta var inte vanligt. Sen jobbar man med olika typer av modeller, man kan visualisera hur mycket som helst. Olika personer har kontaktat mig och frågat om jag kan visualisera något för dem. Exempel jag är intresserad av hur många iPhones har vi av just den här modellen? Just i det här landet, bara med några klick. Det ser kanske komplext ut, lite av denna data har jag plockat från data warehouse. Det är otroligt mycket data som samlas i DW. Men måste återigen veta vad för data man är ute efter för att kunna skapa lite olika rapporter av olika slag. Här har jag olika länder och olika regioner. Detta började väldigt enkelt sen blir det större och större.

Ett andra use exempel som hände i verkligheten, det blev ett problem på en specifik android, då kontaktade säkerhet mig, kan du berätta för oss hur många android av det här slaget har vi inom vår verksamhet, för vi vill väldigt gärna blocka deras access till vår verksamhetsdata för de läcker data. Då höll vi på med ett annat system och folk frågade “måste min mobiltelefon vara managerad?” Det här med mobiltelefoner, det är en liten dator precis som en windows maskin, men om du har åtkomst till mail och massa andra arbetsfiler av olika slag lagrade i onedrive, förhoppningsvis inget lokalt. Du måste fortfarande skydda den datan. Då måste man visualisera vilken typ av data och vilka är det som har tillgång till dessa mobiler på resande fot och vilka operativsystem ligger de på. Varför är det viktigt med specifika patchar (*Otydligt vad R1 säger*). Problemet kommer med virus eller

		dåligt utvecklad kod där anledningen till att data eller att någon har hackat in sig. Då måste security eller IT samarbeta för att skydda företagets data. Har man då rapporter till en specifik tillverkare, då kan man informera kärnverksamheten och säga "pga detta kommer vi fatta följande beslut vi vill hålla oss till den här tillverkaren." Man vill minimera antalet olika modeller för att det ska vara lättare för att hantera och standardisera lösningar, och underhålla tjänster till sina anställda. Man vill inte ha 100-tals olika tillverkare för det är ohållbart i längden att hantera om det är många klienter. Det är jättemånga frågor i stora organisationer, desto mer data man kan samla och tvätta och skraddarsy i sina rapporter, desto mer insatt är man i verksamheten och då är det lättare att fatta beslut av olika slag. Nu har jag generaliserat och tagit några exempel men jag kan prata om det hur mycket som helst.
6	FS	Det lät väldigt intressant faktiskt, om hur det hjälper er att samla in så mycket data, om vad som används och så här. Jag antar att det underlättar jättemycket för att fatta snabbare beslut också. Har vi något annat som vi vill fråga specifikt, Isabelle?
7	IN	Hur hjälper IoT-datan er att fatta beslut?
8	R1	Ja, jag skulle bara, formulera om din fråga med andra ord att det inte är IoT som hjälper utan det är BI som hjälper, Business Intelligence alltså verktyg. Du har i det här fallet IoT-klienter, det är källan till olika slags av data. Power BI är ett av många BI verktyg som samlar data från IoT, Internet of Things av klienter, den samlar data. PowerBI som den andra, alltså helt separata verktyget, den hjälper till återigen, den hjälper till kärnverksamheten och beslutsfattare. Så det är tre olika grejer du har, IoT här, sen har du, Business Intelligence, sen har du kärnverksamheten här, eller beslutsfattaren förlåt mig. Så Internet of Things delar ut data till PowerBI-verktyg där vi visualiserar och sen baserat på den här visualiseringen, BI hjälper beslutsfattare. Det är inte Internet of Things som hjälper, det är bara en dum data som skickas till smarta verktyg som business intelligence och business intelligence ligger till grund av olika beslut som vi fattar. Så dem här är bara offer. Och dem här är smarta.
9	IN	Men finns det någonting som säger att det har hjälpt med IoT, till exempel att få bättre data genom sensorerna?
10	R1	Ja, det gör det absolut inom kärnverksamheten där man har business intelligence haft som en normal del av verksamheten. Inom mitt team inom IT där, jag hade utmaningen att informera mina beslutsfattare att de ska förstå att det här kan implementeras även inom min avdelning så att säga. Men jag, alltså inledningsvis jag vet inte om vi spelade in det, där jag nämnde att business intelligence som en avdelning och X antal anställda som jobbade för kärnverksamheten, dem hade koll exempelvis på varje ny modell, som släpps ut på marknaden att ny produkt släpps på marknaden. I varje land så fort man slår på mobilen, så tänds en lampa och så skapar det direkt statistik av hur många mobiler kommer ut på respektive marknad. Så vet man som beslutsfattare, OK, den här modellen går jättebra i det här landet så kan man analysera och fatta, jag bara spekulerar nu, där de haft normal del av sin verksamhet att analysera datan varför vissa produkter går bättre eller vissa mindre bra i jämfört med andra länder. Så

med den här datan kan man analysera och ställa olika frågor och fatta olika beslut och koppla vissa olika slutsatser, exempelvis vad jag hört också, de har kunnat se om det är vissa modeller som har problem så går den till reparation - Hur många, hur stor andel av olika problem rapporteras in till reparationscenter och så glöm kopplat till utvecklingen av hårdvaran. Om det var fel på någon knapp eller mjukvaran, man har automatiserat otroligt många saker och man kunde snabbt ta olika åtgärder för att lösa problemet tack vare att business intelligence har spelat ganska så stor roll med dem här Internet of Things som en del av verksamheten.

Det jag presenterar här är att BI kommer in djupare in i organisationen och börjar användas där det inte har använts tidigare och för mig tog det lång tid, det kanske går snabbare i dem andra, men det är inte vanligt att BI används inom IT-support, vilket jag implementerat, IT-support och intern support, utan den används som IT-support eller Business Intelligence som ett verktyg, oftast inom kärnverksamheten. I det här fallet försäljning av elektronikprylar eller mobiltelefoner. Det jag känner till är att det har ju varit etablerat under många år. Och som jag sa, det var tack vare er fina fråga kunde jag fatta shit jag höll på med detta också, tack vare mitt intresse och det är jag som väckt intresset att använda verktyget inom min avdelning eller inom min verksamhet intern support och det är viktigt. Det är inte vanligt, jag vill nästan sticka ut hakan och säga, någonstans, i världen. Alltså detta är relativt nytt där man flyttar till Cloud, där man börjar, när man haft det, men inte lika så snyggt, väldigt lite info, OK jag har så här många klienter men jag har inte hört tidigare trots mina sexton år i en jättestor global organisation, (företagetsnamn), eller andra tidigare arbetsgivare att man haft någon slags av visualisering för att PowerBI, och QlikView och alla andra dessa verktyg, dem är relativt *ohörligt*. Det är i alla fall för mig och business intelligence så att säga och Internet of Things såsom en term trots att vi haft datorer så att säga.

Ja, jag vet faktiskt inte riktigt, men det spelar jättestor roll och jag vet inte hur pass mycket det är etablerat inom, IT globalt, jag törs säga det att det är inte så jättemycket, men återigen inom kärnverksamheten. Det måste dem ha, annars kan de inte bli bra på sälja sina produkter oavsett vad det är för någonting. De måste ha någon slags verklighet för att analysera, vad är det dem utvecklar, tillverkar eller säljer, hur bra det tas emot av marknaden. Men PowerBI och Internet of Things specifikt så att säga, det spelar ganska så stor roll idag, mer än någonsin alltså. Och det tar bara mer fart vill jag påstå, så för mig det kvittar. I stora organisationer tar det jättelång tid att förändra saker och ting, men jag vill påstå, ju mer man automatiserar, det finns olika verktyg som, ja PowerUPs, massor sånna power automate som kommer från Microsoft, inom Microsoft-världen som den här PowerBI också, där man kopplar sig mot olika källor, och definiera olika problem och visualisera dem, automatisera datan. Det kommer ju automatisera och snabba upp, dem här tröga processer där beslutsfattare kommer säga, ja men jag litar på den här datan mer och mer. Det här är referens och vi går in i den här riktningen, det här är mitt beslut baserat på den här datan. Men har man inte den här datan till hands? Ja, det är klart, det tar jättelång tid att analysera och våga fatta ett beslut. Men ju mer man tror på den här datan och desto lättare kommer man kunna fatta olika beslut, så jag tror att det spelar större och större roll, och ja, det går snabbare med allt med vad man gör.

		Det är ungefär det, har jag att säga.
11	FS	Men typ såhär, om vi snackar med så här med riktigheten om datan som samlas in från IoT, hur vet man eller hur - säkerställer ni på något sätt att den datan som kommer in att den är korrekt? Finns det mycket felmarginaler och sånt här i datan?
12	R1	Bra fråga. Precis som all statistik som jag sa inledningsvis så kan det vara lite, den är aldrig hundra-procentig, men man börjar som konkret i det här exemplet, man har lite olika sätt att dubbelkolla hur många anställda, man pratar med HR-avdelning, man har lite olika register, olika system, det här är inte det enda. Det här är bara ett verktyg som visualiserar den data du samlar in. Samlar du in felaktig data och kalkylerar du så att säga blir det fel såklart, men man sitter sällan ensam i stora organisationer så att säga, man har oftast flera sätt att verifiera... viss data så att säga. Som exempelvis att man dubbelkollar hur många anställda är vi? Ja, men vi är kanske 140 eller trettiotusen, OK och så sitter man bara med active directory människor och team alltså som jobbar med olika domänkontrollanter. Det är folk som håller på med active directory. Det är ett stort område. Det är huvudserver där man registrerar, skapar user accounts, användare och e-post kopplat till Exchange, så det är, sen har du Exchange-team, återigen, det är så fragmenterad organisation jämfört med småbolag eller eventuellt medelstora företag där IT består av en eller kanske fem sex IT människor som håller på med hela nätverket. I stora organisationer har de flera olika avdelningar som sitter kanske splittrade i hela världen och de ska kommunicera precis som vi gör såhär på distans eller via interna system så att säga. Man dubbelkollar med AD människor, har vi så många konton? Ja, vi har hundrafyrtiofemtusen, du har tvåusen för många, troligtvis för att du inte rensat, vi har precis gjort en rensning. Så man dubbelkollar med lite olika team för att kolla eller inköp, OK, vad är er uppskattning, ni håller på med inköp. Hur många datorer har ni köpt senaste halvår eller senaste 3 år? Ja men det stämmer ungefär. Vi har si och så många och enligt life cycles så många. Vi brukar returnera tillbaka till HP var fjärde eller var femte år. Fullt funktionella datorer som kan användas till andra syften men inte inom vår verksamhet för att vi måste följa med Microsoft Windows uppdateringar och hårdvara och vi har lite olika krav. Så på det viset kan man dubbelkolla olika data konkret i mitt fall så att säga.
13	FS	Ja, har du något annat, Isabelle?
14	IN	Nej, det här är jätteintressant, tack så mycket för att du har tagit tiden, men jag tänker att det för oss vore nog bra om vi kunde ta en till gång där vi ställer frågor till dig och så kommer vi skicka frågorna till dig innan så att du kan få förbereda dig och se så här, de här frågorna kan jag svara på, det här kan jag inte svara på.
15	R1	Jag förstår, det låter bra. Det låter som en bra plan, då väntar jag tills ni har formulerat om frågorna tills detta har smält som sagt och så gör vi om det. Ett annat exempel, exempelvis om vi tar ownership. Jag vet inte om ni hört termen bring yourown device konceptet?
16	FS	Jo
17	R1	När hade ni det?

18	FS	Jag kom i kontakt med det när jag pluggade Cybersecurity, när jag var på utbyte i Portugal. Då kom vi upp med den termen.
19	R1	När var det? Ett år, två år sedan?
20	FS	Nej nu i höstas
21	R1	Och vad säger de, vad är det ni känner till om det?
22	FS	Det var väldigt, väldigt...
23	R1	Hur bra är det, etablerat, bring your own device?
24	FS	Inte jättebra tror jag alltså. Det är väldigt komplext, det ska ju både funka hemma och sen när man kommer in på jobb och även att dem säkerhetsapsketerna ska fungera som de ska.
25	R1	<p>Precis, jättebra och vad kul. Om vi bara tar den frågan. Det går relativt snabbt att säga om man har ett litet företag, tio anställda eller 50 anställda... Vi godkänner bring your own device, eller vi godkänner inte. Är du med? Om man ska fatta ett beslut här, hur ska man fatta beslut?</p> <p>Ja, från kanske en verksamhet som redan existerar och så vidare, beroende på vilka security policy, beroende på vad man håller på med, man måste definera lite olika som du ser frågor och, vad är det man håller på med för att man ska kunna ta ett beslut om man tillåter bring your own device inom organisationen?</p> <p>Stora bolag i världen, dem är väldigt konservativa, speciellt security för att de vill skydda data. Det mest säkra är militär nivå där är allting stängt. De har knappt koppling till internet för att man ska kunna minimera att någon ska kunna tränga in sig. De måste ha eget kanske nätverk för att säkerställa all data dem lagrar någonstans är... bli så skyddad från omvärlden, från internet. Inget brandväggar kanske, all mjukvara kan hackas så att säga, så kan jag tänka mig. Där tillåter man absolut inte att du ska gå med privat laptop, Windows eller Mac och koppla in dig med en kabel i deras nätverk för att kunna surfa där.</p> <p>Likaså var det nästan inom mobilbranschen på (ett företag) där jag började. Ingen fick komma med egen laptop och koppla in den i väggen, bara att göra detta. Om du kom som extern, du fick inte komma in på (företag) i Lund här. Med åren blev det lite annorlunda, saker förändras, och då hade vi speciella rum, publika rum där man har publik Wi-Fi. Där fick du lov att göra. Om du skulle gå in med egen access-point, det kunde vara en åtgärd, security gick där och du fick uppsägning direkt. De tog ditt passerkort, du fick sparken från jobbet. Det var så pass hårt och tufft och allvarligt om någon bröt mot security-krav. Det låter hemskt, som en diktatur hänt i Sverige alltså. Så är det inom business Sverige, där det är så stor kamp och fight att skydda data, sina produkter och det är stor konkurrens. Man ser det jätteallvarligt att data läcker.</p> <p>Nya modeller, hur många har ni hört? Oj (företag) släpper (modell) och inte ens (företag) vet om det, det läcker. Det kan vara sant, det kan vara fel eller någon kanske skickade till Aftonbladet så att säga.</p>

Bring your own device, fortfarande jättesvårt. Tio år sedan hörde jag första gången bring your own device. Jag trodde på den idén för tio år sedan. Fortfarande väldigt, väldigt konservativt. Men, för tre år sedan när vi började flytta till cloud och med det här systemet, det räckte bara att du berättar för mig serienummer eller IMEI nummer från mobiltelefonen, jag knappade in den, och då kunde jag rulla in mobiltelefon, oavsett ownership, oavsett om det var privatägt eller företagsägd. För att hela konceptet från Google, utvecklar Android och Microsoft gjorde att de dämpade ner order bring your own device som var så infekterat för tio år sedan, fem år sedan och fortfarande infekterat. De sa så här - Vi säkerställer privacy, GDPR, vi säkerställer företagsdata och ni kan installera detta, och jag började snacka till mina managers - det vi gör, är bring your own device, fast de har bara plockat namnet för att den blev som sagt infekterat. Och så sa jag för två år sedan, det är jätteviktigt att vi... tar reda på vilka devices är privatägda och vilka device är företagsägda för att just nu är det rörigt. Vem som helst kan berätta för oss IMEI nummer och serienummer. Det kanske är privatägt, det kanske är företagsägt, men de har åtkomst till Outlook och you name it. Och om vi från IT-sidan kör en wipe och min högsta manager *ohörligt*, tappar bilder på sin fina hund eller på sina barnbarn, jag kommer få sparken.

Ur legal perspective, jag har rätt att göra det på företagsdator, på företagsklient. Oavsett Windows, för att säkerställa att data inte läcker. Jag kan wipea, jag kan gå direkt till personen i fråga, ta hans dator och säga vet du vad, jag stänger din dator så gjorde security förut i (företag), den här datorn ska inspekteras för virus. Mitt i arbetet, security kunde gå till en anställd, plocka datorn från ditt skrivbord och säga du får vänta tills vi är klara. Efter ett X antal timmar de har gjort scanning av virus eller grejer, så kunde du få datorn tillbaka.

Så som sagt, bring your own device är verklighet idag på mobilsidan, men fortfarande på datorsidan av Windows och Mac:ar, tillåts inte. Mac:ar likaså som Windows, med på det viset hur man installerar mot Microsofts lösningar idag. Det är fullständigt bring your own device, men de säger inte det till folk. Det gäller att du ska förstå konceptet, att det finns två *ohörligt*, hur du rullar in en mobiltelefon, hur du rullar in en Windows eller Mac dator för att den ska bli från IT security perspective synligt om detta är privatägd eller företagsägd.

För att återigen inte snacka på djupet om juridisk... om du har rätt eller inte rätt att wipea, factory resetta privatägd eller företagsägd device. Nu slutar jag där, ni ser bara denna frågan om ownership. Vi hade kunnat snacka om en halvtimme, men har du inte den datan, kan du inte *ohörligt* rena rapporter och berätta - av hundratjugotusen klienter, femtusen är privatägda klienter. Du måste ha speciella policy, pusha den till klienten som säkerställer den datan är säker, och om den slutar i lifecycle, då måste du kunna säga så... ehm... på det här viset säkerställer vi att i en lifecycle att retire konceptet, att vi blåser företagsdata, samtidigt lämnar privat data oberörd. Vi blåser inte dina privata bilder på din hund eller på ditt barnbarn eller någonting så att säga och du får inte sparken. Men på företagsdatan, om man följer processen så har man all juridisk rätt att blåsa. Det är upp till dig om du har råkat ladda dina bilder på en företagsdator och det vet dem från terms of conditions

		<p>från början att det är på ditt ansvar att du ska backa upp det. Och så går alla glada hem så att säga. Tack för idag.</p> <p>Hoppas att vi har väckt lite frågor och att ni kommer fundera över, och om vi är överens om vad Internet of Things är för något, hur Business Intelligence hjälper beslutsfattare genom att samla datan från Internet of Things, ellerhur? Kram på er, lycka till.</p>
26	FS	Tack så jättemycket
27	IN	Tack så jättemycket för att du tagit dig tiden för den här intervjun.
28	R1	Tack själv, då väntar jag tills ni bjuder in mig till nästa möte. Hejdå
29	FS	Ja det blir toppen, hejdå
30	IN	Hejdå

Appendix 4 – Intervju 2

Transkribering Respondent 2 (R2), Director Consulting Services BI & Analytics på Organisation 2 (O2)

Intervjuare: Isabelle Nyström (IN) och Filip Sjödin (FS)

Intervjutyp: På R2 kontor i Malmö

Datum: 2023-03-31

Längd 42 minuter

#	Person	Meningsenhet
1	IN	Super, men vi tänker att vi börjar med några inledande frågor. Du får gärna berätta och ge en beskrivning om din roll här på O2.
2	R2	Jag är konsultchef, kan man kalla det. Jag har ett team på idag 20 stycken, 22 till och med tror jag att det är. Jobbar med utveckling och IoT. Och vad är då IoT - Det är devices som kan sända signaler, men vad devicen är det vet vi inte än. Och jag har varit här i 5 år... 5 och ett halvt kanske, ja något sånt. Vi blev uppköpta av O2, vi tillhörde ett annat företag innan. Så köpte de upp det företaget och så hamnade jag här. Jag jobbar med alla sektorer mer eller mindre från sjukvård till bank, skogsindustri, metallindustri, olika manufacturing. Så, det är väl den korta.
3	IN	Har du haft samma roll som konsultchef de här 5 åren?
4	R2	Ja.
5	IN	Och hur länge har du jobbat med Business Intelligence? Även innan du började på O2?
6	R2	Ja, sen 89. Jag är ju strax på pensionshöjden förstår ni.
7	IN	Men perfekt.
8	R2	Det var ju innan ni var födda.
9	FS	Ja, definitivt.
10	IN	Ja, det var det absolut. Men om vi går in på lite mer frågor inriktat mot IoT och BI. Just här på O2, vilken typ av IoT-data använder ni er av och samlar in för företagets BI-analyser?
11	R2	Det skulle kunna, alltså vi bygger, så vi har ju inga egna system. Men vi samlar in information från tåg, vart tåg befinner sig, var bussar befinner sig, vart människor befinner sig, vart människor passerat med en cykel till exempel. Vi läser

		<p>från PLC maskiner, vad dem ger för signaler utåt. Så egentligen löser vi all möjlig data som behövs, som kommer från röra, från andra enheter och en massa databaser och liknande. En del av datan kallar dem IoT, men det är också definition vad IoT är, om de hela tiden måste skicka eller om man måste hämta. För det där är en jättelång diskussion och det också, men det kan vi släppa. Men enheter som levererar information, så är det dem jag har nämnt här, som sagt, lastbilar, sopmaskiner. Inom sjukvården, klockor och liknande så att det finns egentligen ingenting som vi inte använder. Kameror...</p> <p>Det är egentligen att peka på någonting och säga, men så länge det kan skicka en signal eller man kan hämta en signal så är det en enhet som du kan plocka information från och sen förädla.</p>
12	IN	<p>Vad är det för typ av data som ni samlar in? Du pratar om att det är var de befinner sig, till exempel platsinfo. Är det någon annan typ av data som ni samlar?</p>
13	R2	<p>Från klockor och hälsoinformation om personer. Och från maskiner, alltså allmänt en sån PLC, vad dem maskinerna, hur de agerar, dem skickar jättemånga signaler, dem signalerna i vissa fall samlar vi på oss då utpekade för att då bygga... alla användare rättare sagt i ett beslutsfattande hur den ska bete sig.</p> <p>Kameror, som där det finns machine learning-modeller i sig som agerar till exempel - Oh, där var en bil, där en människa. Skickar då en signal, ingen videoström utan den görs i kameran, så skickar den och säger - Oh, där var en människa, här var det här. Och sen så är det också så att vi har kameror som filmar och skickar en signal till ett PLC-system som gör vissa grejer och så skickar tillbaka en interaktion däremellan.</p> <p>Så där finns egentligen all möjlig data, allt ni kan tänka er så kommer vi i kontakt på ett eller annat sätt. Vi har ett case nere i Tyskland där man hör ljud, där man tittar på ovala ljud på tågen, som man hör det här "dudu, dudu, dudu", det går inte att filma det, det uppfattar inte kamerorna, det går för fort. Men med ljudet så kan man höra det. Och ovala ljud gör ju att tågen, sliter mer på rälsen och det gör att man, vad ska man säga, det slirar, du får inte friktionen på det, det är för mycket friktion om det är löv och sånt, då får det inte fäste tågen. Så om du har sett uppe i Stockholm någon gång, att när pendeltågen inte går för att det är löv för banorna, vad fan, är det löv? Ja, men då är de det här, det får inte fäste.</p>
14	R2	<p>Så egentligen är det allt du kan tänka dig. Uppe på ett företag mäter vi partikelstorleken på i liften och hur mycket damm här är. Så att det är...</p>
15	IN	<p>Ja, nej, det är verkligen alla möjliga olika typer.</p>
16	R2	<p>Ja, det finns ingen begränsning. Se det inte som en begränsning, utan vi gör allt... och där är jättemycket mer att göra</p>
17	IN	<p>Men på vilket sätt tror du att ni på O2, att den här IoT-datan kan bidra som underlag i ert BI-system?</p>

18	R2	Mm. Ja, vi har... Vi håller på med ett case där vi tittar på partikel-data, då de är ett, så kommer ni att förstå "flavourn" över det. Den här partikeldatan, där det ska byggas en machine learning modell på som ska bestämma när en robotdammsugare ska dammsuga och var den ska dammsuga. Och när den ska dammsuga samtidigt som vi har läst in information om elpriserna plus att vi vet vad folk sitter eller vilka rum som ska, som är ockuperade. Och då ska vi kunna styra den här centrala robotdammsugaren vart den ska gå. Och detta är ju business intelligence totalt sett. Den ska vara smart, städar när det inte är folk, den ska ladda sig när det är billig el. Allt det här och det är inte en människa inblandad mer än när vi bygger modellen, för det måste vi göra ändå.
19	IN	Mm.
20	R2	Vi har likadant ett case på ("Globalt företag"). Men som man prediktivt bestämmer hur en maskin ska bete sig 15 minuter innan det faktiskt skett.
21	IN	Mhmm
22	R2	För hur de ska, det är en torkningsprocess. Så vet man att den här brädan eller det här packet kommer att komma om 15 minuter, behöver jag ha gjort de här inställningarna. De vet redan om innan det har skett, vilka inställningar som... så att det är de grejerna som jag ser som absolut viktiga för... när det gäller IoT-data, för att det kommer ju i sån hastighet, så du har ingen glädje med en människa som inte hinner med det ändå.
23	IN	Nej
24	R2	Utan, människan behöver du när signalerna berättar - nu går det åt helvete, nu får du dra i alla knappar för att stänga blocket eller springa härifrån, det håller på att explodera alltså, det är ju den signalen. Annars ser jag inte IoT-datan som *ohörligt*, annars så samlar du bara på det och så bygger du. Och sen så finns ju dem också som, samlar mängder av IoT-data och så bygger de analysrapporter för att sitta och förstå det här. Men när du väl har förstått det... ja då kanske du agerar och gör någonting eller vill du att signalerna ska agera och göra det? Så det är alltså 2 vägar.
25	IN	Mm.
26	R2	Men jag ser inte det, det är ingen som orkar ta emot så här mycket data. Vi har gjort något case också där vi mätt vibrationerna på turbiner, för att ihop med vibrationerna, energi och värmen så kan du mäta när den håller på att smälla ihop. Och då kan du agera på den - nu är det dags, den behöver servas.
27	IN	Finns det några andra datakällor som ni kombinerar IoT-data med? För att identifiera affärsmöjligheter eller förbättra olika processer?
28	R2	Ja, till exempel, vi har ett projekt eller "rörelse i stad" där du läser in information från (företag a) *ohörligt*, så har de... och (företag b). (företag b) har kartor som heter (namn), som man sen kan placera ut vart tåget är, var bilarna är, var alla de här tillsammans så kan man säga "den rutan där i mitten, den är hårt

		trafikerad". Vi kanske behöver ändra rondellen och ändra..." ja, inte vet jag, jag är ingen trafik*ohörigt*.
29	R2	Jag samlar bara på mig data. Men då är det då, då man samlar på den informationen och det egentligen det är svårt att se i ett case. Det finns många case där du kan säga att du får värde i datan.
30	IN	Hur anser du att användningen av IoT-data påverkar kvalitén? I de BI-analyser som görs här på O2?
31	R2	Kvaliteten blir bättre. Det blir den.
32	IN	För att det finns mer data? Eller...
33	R2	Alltså nej, jag ser ju ofta som att såhär de case jag har berättat nu på. Eftersom du samlar den informationen så kan du ta beslut som du inte kunde gjort utan den informationen.
34	IN	Mm.
35	R2	Därför blir ju besluten bättre. Du får ett bättre beslutsunderlag för du får hur grejer beter sig, hur luften är här, vi kan städa på ett annorlunda sätt om man säger så, som blir bättre.
36	IN	Mm.
37	R2	Som kuriosa tar jag, om du kör en vanlig dammsugare, så tar den upp 13% av partiklarna som ligger på golvet medan den blåser upp resten.
38	IN	Mm.
39	R2	Och det tar 8 timmar innan det ramlar ner.
40	IN	Mm.
41	R2	Och just att gå och andas in damm så blir det ju sämre miljö. Men kan vi då motverka så får vi en bättre.
42	IN	Mm... men hur säkerställer ni kvaliteten just av denna IoT-datan som kommer in?
43	R2	Ja, en del vet vi ju och vilka gränsvärden ska och är det någon som skickar... Vet vi till exempel att en temperatur, det kan inte vara 100 grader i det här rummet, då är det fel.
44	IN	Mm, ja.
45	R2	Alltså, det finns ju vissa gränsvärden, rimlighets-värden, så där använder vi dem, men då använder vi dem i senare skedet utan, strömmen in till ska gå till så snabbt som möjligt, utan det är valideringen senare, och det är det ju oftast gränsvärden som du säger "Det här är OK, det här är inte OK".
46	IN	Mm.

47	R2	Alltså, kvaliteten på det de skickar in vet man ju egentligen aldrig om en maskin håller på att packa ihop, om det är en sensor som skickar fel, det vet man ju inte om det är rätt eller fel. Du vet vilka gränsvärden den ska ha, då får man läsa specifikationen innan till sig och säga "Det här är vad vi kan ta emot".
48	IN	Okej... Finns det några fler utmaningar mer än den du tar upp nu att man inte vet om att den datan läser in fel eller inte?
49	R2	Om det finns fler utmaningar?
50	IN	Mm.
51	R2	Ja... utmaningar rent generellt med IoT är att du vet för lite om det som skickas. För det krävs ganska så mycket förståelse i en större process. Alltså har du en sensor som skickar så är det ju superenkelt, men har du någon maskin som skickar, så måste du veta hur alla de påverkar varandra. För även om den sensorn där skickar fel så kan det ju vara för att den här givaren ger fel signaler till den. Så där finns ju en komplexitet i maskineriet också som man bör tänka på, och se över.
52	IN	Mm... vilken teknik använder ni eller metoder för att filtrera den datan som kommer in från IoT till era BI-analyser?
53	R2	Oftast är det ju så att man sätter upp en process. Alltså såhär, du behöver ha ett regelverk för att ta emot den, och det här regelverket måste du definiera. Och du kan ha säga att, nej, det får bara vara mellan de här värdena. Är det över eller under, så är det fel, det har vi läst i specifikationen utifrån det värdet du får in, så tar du och gör en regel. Och det kan vara en machine learning-modell som du stoppar in och så gör den beräkningarna och spottar ut. Eller så är det bara så - "är den över det värdet, under det värdet, mellan de här 2 värdena, över eller under så gör vi den där actionen eller så gör vi den actionen". Det behöver inte vara svårare än så.
54	IN	Mhmm! Intressant.
55	R2	Ungefär som det går in och så bryts strömmen och lampan släcks. Det är ju kanske ett av de enklare, men ändå ingen människa alltså, en rörelsedetektor.
56	FS	Mm.
57	IN	Har ni eller känner ni att ni har anpassat era BI-processer på något sätt för att kunna inkludera IoT-data?
58	R2	Jag tycker inte det, det tycker jag inte. För att samla information och bygga analyser, alltså om säger så en traditionell BI... nej det har vi inte gjort, vi har inte ändrat några processer. Vi har bara ändrat processer i så fall att vi måste samla in mer, så vi måste ha större maskiner och sådant. Man ser kanske lite an-norlunda... möjligt att man inte är lika noggrann som om man räknar pengar, då ska det stämma på öret. Men säger såhär - hur många sekunder på ett dygn? 3600, om 2% missvisar på en sensor, äh shit the same, det har inte så stor betydelse i det. Det är värre om det kommer till sjukvården. Det är ju jobbigt om den ger fel där och så dör patienten, det vill man ju inte.

59	IN	Nej. Men har ni gjort någon speciell anpassning just när det kommer in till sjukvården när du säger att det är mer riskabelt?
60	R2	Nej, vi jobbar inte med sjukvårds-maskinerna, utan snarare vad själva maskinerna spottar ut.
61	IN	Ja, okej.
62	R2	Så nej, inte på det viset som man säger en EKG eller nåt liknande om den ballar ur, ja då är det ju jobbigt för...
63	IN	Nej, då är det inte ditt problem.
64	R2	Ja, jo, det blir ju allas problem tillslut om vi inte kan lita på de grejerna. Så det är ju mer förtroendekapitalet.
65	IN	Mm, men finns det några tekniska utmaningar, som ni har stött på med era BI-processer eller i era BI-analyser?
66	R2	Ja, alltså ett problem blir ju när du bygger upp en förväntan. Alltså man säger "nu skickar du data hela tiden och sen så slutar du att skicka" och då har man byggt upp en process och kunder som sitter förväntar sig. Och då blir det ju "amen vad fan?" Vi brukar ju få", ja men vi kan inte hjälpa att... man säger att en positionssensor på en lastbil slutar fungera.
67	IN	Mm.
68	R2	Och du vill ändå veta... Det är ungefär som när Snapchat, det använder ni säkert...
69	R2	Och så undrar ni "vad fan, vart är polaren?" Det är ju samma sak, så ni står inför samma, vad ska vi säga, utmaningar där, "vad är det nu som händer, så ska det inte vara".
70	IN	Mm, så du skulle säga att det är mer just från användarens håll förväntningarna till tillgänglighet?
71	R2	Ja, och det blir ju också problem om man inte får signaler som man förväntas göra action på.
72	IN	Mm, ja om någon annan sitter och ska till exempel kolla posten och vart finns det här paketet just nu?
73	R2	Ja, precis. Om den lägger av, om man förväntar sig, det är ett ganska bra exempel, när man trackar någonting - var är den nu? Eller om du ska ta beslut på penningpolitiken och du behöver ha in alltså hur många transaktioner har kommit? Ja gud vet jag inte så det hamnar ju mer på användarsidan som man bygger upp "fan vad gott, nu har vi sparat bort och plockar bort det här, reducerat bort det här". Och så "fan, helvete, detta håller inte ihop nu, nu skickas det inte". Så det är snarare, att det inte skickas.

74	IN	Mm... är det några specifika fördelar som du har sett när ni har inkluderat IoT-data i era BI-analyser? Är det just att det är så mycket data som finns och information som är tillgängligt eller... är det något annat?
75	R2	Ja, vi kan ta 2 kamera-case till exempel. Vi har satt upp kameror på ett bryggeri där det var stöld, där de sa: "mellan de här perioderna får ingen människa vara här", och då skickar den en signal till någon. Så det är ju en ren ekonomisk vinst.
76	IN	Mm.
77	R2	De här sensorerna som vi har byggt för att mäta partikelstorleken i ett utrymme. Det ger ju oss hälsoeffekter, vetat hur man ska städa och sånt eller vad som inte fungerar när det gäller miljön.
78	IN	Om vi går in lite grann just när det kommer till beslut och så. Just beslutsfattningsprocessen. Hur viktig skulle du säga att IoT-datan just för era strategiska beslut och långsiktiga planer när ni jobbar med kunderna? Eller kanske mer inte för er utan för era kunder?
79	R2	För våra kunder är det extremt viktigt. Det finns så mycket effektvinster att göra av allting. Så att kunderna som inte hakar på tåget... För det här - alla pratar om IoT, men det är inte så många som gör det. Det är mycket snack och så är det väldigt lite verkstad.
80	FS	Ja men det är sant.
81	R2	Ja, men det är det. Det är IoT hit och IoT dit. Men, dem som inte hakar på för miljöns skull till exempel. Alla sådana där du kan effektivisera, förbättra grejer. De kommer att bli ratade av er generation. Säg "Det här företaget är inte effektivt nog, det supportar vi inte". Så.. det skulle jag vilja säga, det är bara en ekonomisk... alltså en ekonomi i att företag ska leva kvar.
82	IN	Mm.
83	R2	Inte att de kanske blir... det är klart det kommer bli bättre att man mäter till exempel om maskinen går sönder nu, eller vi vet att ett hjul på vals den går... säg 170 dagar. Hur länge har den gått? Innan det "nu har det gått 170 dagar och vi börjar höra det ljudet". Ja, men då börjar vi beställa för då kan vi göra underhållet direkt, istället för att vänta att allting rasar och på så sätt kommer man kunna använda informationen bättre, istället för att stanna var femte vecka så byter vi grejer hela tiden och istället säger nej, men vi kan lyssna och mäta när någonting går sönder och vara effektiva... på det sättet, beställer man hem mindre grejer så det blir mindre som produceras, mindre som kasseras.
84	IN	Mm. Finns det några utmaningar med att bara använda IoT-data för strategiska beslut att bara förlita sig på den datan? För du pratar ganska mycket om att

		exkludera människor att man vill att allt ska ske på automatik och ge av...*ohörligt*
85	R2	Ja precis, det är ju om man inte fått med sig all den datan in, när man gör de här modellerna, reglerna. För att då kommer det att ge en felaktig fingervisning.
86	IN	Mm.
87	R2	Då kommer jag att behöva ha människor som kontrollerar grejer också. Det är ju inte för intet att det finns en operatör i ett kärnkraftverk. Som tittar på ett ungefär, för det är ju väldigt automatiserat där. Det går inte att vara folk som springer och grejer, men du måste ju ha gjort ditt förarbete i när du sätter regelverket utom hur de ska bete sig. Det måste vara väl jobbat. Det finns ju ingen mening att samla en massa signaler om du inte ska använda det till något... tycker jag i alla fall, sen så är det andra som säger att det är värdefullt. Men då fyller du bara en databas eller data lake med informationen. Vad ska ni göra med den? "Ja, vi har gjort IoT-projekt". Nja, det tycker inte jag inte, jag tycker att ni har samlat ihop en massa data. Ett projekt ska ju ge en effektivisering i den meningen där man kan använda någonting.
88	IN	Vi har pratat ganska mycket om dina kunder, om just ditt jobb här på O2, känner du att några av dina beslut som du fattar, är det någonting från IoT-data?
89	R2	Nja, egentligen som jag som är ansvarig så är det ju jättesvårt faktiskt alltså... Här är ju väldigt lite signaler... Det skulle ju vara om man tänker sig det kommer en offert... Som skickas in till ett regelverk som säger att "den här ska du ha". Men om det är ett, ser du hela den informationen som ett IoT-flöde? Ja, det kanske man gör eller inte. Det är inte en signal utan det är ett helt block. Det är ungefär som man tar och skickar in någonting till ChatGPT och så säga "ge mig lite kod" så spottar den ut kod.
90	IN	Ja
91	R2	Ja, och det är helt okej att göra tycker jag, men nej för mig är det nog alltså den vardagen där jag belägger konsulter och vi är med i projekt och träffar kunder... ja det skulle vara någonting med telefonen och position och... Dem gjorde ju en kul grej, en kompis företag i Lund, sitter som VD där, jag kommer inte ihåg vad det heter, men de gjorde ju en lösning där kunden tog en bild på sig själv så "klick", mailade till dem att dem hade möte. Så fick de tillbaka att den här kunden är här nu, så att de lästa av med ansiktigenkänning, så öppna dörrarna och slapp gå och hämta dem. Så kan man säga att det är sjukt effektivt, men det är ju inte så hälsosamt heller, för ingen rör sig längre då. Så du kan ju hitta fallgropar i allting men...
92	IN	Så det är din dagliga motion när du går och hämtar?
93	R2	Nej, jag har annan motion jag hanterar.
94	R2	Så många besök har jag inte men... det finns ju alltid nackdelar med grejer. Du kan alltid hitta på någonting, men jag tror fördelarna är fler än nackdelarna.

95	IN	Ifall, IoT har förändrats, just ditt synsätt på dataanalys och beslutsfattande, ifall den har gjort det, hur har det då förändrats?
96	R2	Ja, den har inte förändrats. Jag har alltid önskat att få den här datan så att man kan bli pushad.
97	IN	Så du alltid, för du har ändå varit länge i branschen.
98	R2	Ja.
99	IN	Så du har alltid sett att i framtiden, kommer det här ske er?
100	R2	Ja, jag gjorde min första mobilapplikation 98... Första mobilapplikationen... där man kunde skicka in data från den till Astras... ehm... dem hade någon marknadsenhet som gav resultat på försäljningar. Med sagt med det, så jag har alltid varit väldigt långt framme i, vad grejer sker och IoT-data har ju ja, det har ju alltid funnits där, det är bara att nu finns det förmågan att fånga upp det effektivare och agera effektivare. För du har flera olika delar som skickar och då vill kanske prata med de här delarna, men förr hade man inte den förmågan och inte de tekniska möjligheterna. Men nu har dem den, nu har det kommit så den gör ju att den tekniska plattformen gör att du har mycket större möjligheter att påverka kedjor sådant. Sett det har jag gjort ganska länge tycker jag. Sen måste man ha möjlighet att agera för att "nej det finns inte de tekniska förutsättningarna", men det finns mer och mer nu.
101	IN	Mm... Och vad är det för just specifik teknisk förmåga som gör det?
102	R2	Förr så byggde man ju system som inte pratar utåt, som bara pratar internt som man sa det var en maskin så som gjorde, vad ska jag säga tegelstenar? Och sen så var det en maskin som emballerar, men det var 2 helt olika, alltså separata linor. Men nu kan jag säga den säger "nu är jag klar med sista stenen och nu kan du emballera". Innan fick det vara någon som tog en truck, drog fram och satte och så gjorde det. Det är ju ett sätt att systemen har öppnats, men också med molnet, har det kommit mycket mer att du kan skicka, pusha iväg data som kan tas emot, och du kan ha grejer som lyssnar på det. Och du har en infrastruktur som möter de kraven i större utsträckning.
103	IN	Skulle du säga... vi pratade lite grann om det, men om man jämför i början när man började implementera IoT och vad är det era kunder fått nya insikter om att kunna använda den här IoT-datan. Jag förstår att folk som är insatta i teknologi och så sen så pratar många om att ja, man ska använda IoT, men förstår era kunder möjligheterna med IoT-datan?
104	R2	Hm, ja, jag skulle vilja säga ja att man gör det, men man måste... oftast gör det inte det man träffar någon höjdare som sitter på ett kontor och gloriös utan går du ner...
105	R2	Ja, men så är det. Går du ner till exempel på (nämner ett företag) där i gruvan där jag har varit och säger: "OK, vilka bekymmer har ni?". "Ja, det här, det här och det här", och så säger vi "Vet ni vad, det går att koppla ihop det här och det här", "Ja OK", eller "Det går att göra det här och det här". Där finns

		möjligheterna och det är när man kommer ner och pratar med dem, och de kanske inte ser det här som IoT utan de säger: "Här är 2 grejer som inte liras ihop, kan de börja snacka så att vi kan få effekt av det?" För de vet ju vad fallgroparna är för företagen. Det är ju sällan en chef som sitter upp och tar beslut vet nere i processen vad som inte funkar, men när man går ner och pratar om något så har de jättemånga idéer, som är realiserbara. Så ja, de vet att det finns IoT, men de kanske inte ser allting.
106	IN	Mm... finns det någonting att ni har anpassat för era kunder eller metoder att ta hänsyn till IoT-datan just för deras beslutsfattande?
107	R2	Ja, svårt att svara på faktiskt om det är det. Oftast drivs det i kombination med kunderna och det är ju de som måste komma med idén och så att... det är ju ingen som tror på idén rent generellt att säga: "Det här ska vi göra" och så trycker man ut någonting. Utan, det måste ju komma inifrån de själva säger: "det här behöver vi". För det är ju ingen mening att jag åker dit och säger "om vi gör såhär och såhär och såhär", och så säger de "Men nu hittar du ju på någonting som inte, problemet finns inte". Utan det problemet måste ju komma från deras sida eller möjligheten så att säga, finns det något att göra åt den? Så man blir en rådgivare i tankesättet också.
108	IN	Har du någon fråga som du vill ställa?
109	FS	Nej, inte så specifikt... Jag tycker vi ändå har fått ganska stor blick hur det funkar hos er, just med att ni har olika kunder, det finns olika miljöer eller sektorer där IoT kan tillämpas. Så nej, jag tycker det är jättebra... och hur det har förbättrats på så många olika sätt.
110	R2	Har jag svarat annorlunda mot andra personer?
111	IN	Du är faktiskt den första som får dem här frågorna. Vi har pratat med en tidigare, men då pratade vi lite mer bara allmänt och då pratar vi mer om just kanske mer om hårdvara på företaget och hur dem, hur han jobbar och analyserar och tar fram data för de här hårdvaran, "har vi de här", "vi använder de här modellerna", om det skulle vara någonting som ja, men ibland blir det ju att det är någon bugg eller "det här är inte bra för vårt företag". Ja, då kan alltså på grund av säkerheten kan information läcka, alla de här modellerna måste lämnas in och då kan de snabbt ta beslutet "Det är de här kontoren som har de modellerna" och just på den nivån.
112	FS	Ja, det var väldigt mycket lifecycle kring hela organisationen.
113	R2	Ja precis för de vill... allting handlar om att förbättra, effektivisera. Men det är bara de som sitter ute och jobbar med det som vet vad som behöver förbättras och effektiviseras. Jag har ju för dålig kunskap om verksamheterna generellt. De är ju proffs på sina delar och jag är duktig på att hitta områden där det går att effektivisera. Men jag kan ju inte komma ut och säga, ja det är klart vissa delar som "här är en kamera som kan upptäcka när någon ramlar ner eller någon faller" för det är ett koncept som vi har byggt. Det kan jag säga "det här går att använda". Men inte när hårdvaror behöver prata om hårdvaran inte funkar, det har ju inte jag.

114	IN	Finns det någonting annat som du skulle vilja lägga till som du känner, att det här kan vara bra att ta upp?
115	R2	Ja, alltså det som kan vara intressant också i IoT hur länge, hur länge är IoT-data aktuellt?
116	IN	Mm, ja, det är ju väldigt relevant.
117	R2	För det måste man ju alltså, det och det är lite om lifecycle management, runt hur länge ska vi hålla det? Det tycker jag är en viktig fråga och sen så precis som jag nämnde innan, BI är så mycket mer än att få det på en rapport. Det är väl någonting man behöver städa bort. För de kloka besluten alltså alla driver... Tänk så hade man har fått ett jobb som man har byggt en applikation så att man fått betalt för resten av livet och man behöver bara sitta och titta och så plingar det till.
118	R2	Nej men egentligen är ju människan i grunden lat.
119	IN	Ja.
120	R2	Det är ju därför IoT finns, det är ju därför, vi har ju löst det genom signaler "skicka den signalen när det sker och när det sker" och så kan vi bygga ett flöde av signaler. Så jag tror att vi alla skulle vilja ha det.
121	IN	Ja, vad skulle du säga eller om vi pratar lite grann just från ert håll och det är ju en svår fråga och så men när anser du att IoT-data inte är relevant eller inte? Har ni några riktlinjer som ni går efter? Jag förstår att det är en väldigt bred och svår fråga, alltså bara allmänt att svara på.
122	R2	Den är ju aktuell bara när det sker. Men du behöver väldigt mycket data för att fatta, alltså bygga upp regelverket för att fatta beslut och den är ju den som är den svåra... om du tänker positionen på en karta, så säger man "OK nu ger det ju en signal så här många bilar är där då", men om du vill titta "hur ser trafikflödet ut?", "När är det stockningar?"... "Ja, det är stockningar vid 2-tiden". Då vill du kanske ha ett helt dygnsdata, eller kanske ett helt årsdata för se eller kanske varje långfredag för att alltså samla den här eller högtider och sånt där. Det är mycket caset, men det behöver vi samla data åt. Men den är ju bara aktuell under tiden det händer. Sen är den ju inaktuell. Men den kan vara viktig i ett beslutsfattande, hur det ska om det är broar som ska öppnas eller om det är trafikljusen som ska ändra sig och så.
123	IN	Ja... nej det är...
124	FS	Ja, det är ett spännande, spännande ämne.
125	R2	Ja.
126	IN	Väldigt brett. För många pratar IoT och nu när vi sitter och läser, ja alla pratar ju om att det är det nya men sen finns det ju inte så mycket studier just på hur eller just kanske att... när det är... men du pratar om att människan är lat, men sen handlar det också om beslutsfattare att det finns inte så mycket tid heller att

		beslutsfattare säger "Jag kan inte titta igenom en hel rapport, utan jag vill ha ett blad ger mig det här och det här ska hända."
127	FS	Ja, allt ska gå mycket snabbare i denna tid än vad det var förr känns det som.
128	R2	Ja, precis, vi har inte lika långt tålamod längre. Titta när, om ni kör bil och sedan någon som stannar på rödljus så står ni skriker på rödljus.
129	R2	Det hjälper ju föga. Det kommer inte ändra sig, men hade man kunnat prata med rödljuset? Nu kommer jag, en cool grej som vi har faktiskt när det gäller såna här IoT delar är i Holland där man byggt som heter "Smart Lightning". Så när brandbilen kör ut så vet den vilken adress, alltså brandbilen vet inte vilken adress men lamporna släcks ner efter hand så de kan se vart de ska köra.
130	IN	Mhm, alltså bilen, alltså självkörande bilar, eller?
131	R2	Nej, nej. Utan den har en chaufför som kör, men istället för att sitta och titta på GPS så släcks gatlamporna ner. Så att de släcks så tänds det igen efter. Så han vet var vägen går han ska köra. Det är rätt häftigt det. Det är verkligen en förbättring och det blir en helvetes jobbigt...
132	IN	Om de inte släcks.
133	R2	Ja, eller som pekar åt fel håll där det är ett vägarbete så att säga.
134	IN	Ja.
135	R2	Så det... där är ju allting med känns det som. Men det är ju sjukt häftigt "det är där och där" och så räknar den ut snabbaste rutten. Och så släcker du ner lamporna och alltså, jag tror de släckte ner så man såg 10 lampor i vägen så vart dem ska köra vart de ska svänga.
136	FS	Coolt. Det är sjukt. Det är mycket såna små grejer som kan göra stor skillnad. Verkligen
137	R2	Ja, och det är ju små grejer. Och då behöver du ju veta var bilen är för att den skickar positioner. Den blir helt kass om den inte skickar positioner heller... Så det har vi gjort nere i Holland, i Antwerpen tror jag att det var. Men det är jättemycket att göra. Man har inte kommit så långt. Det är väldigt många som säger att de gör IoT och där är det att de samlar det, men man måste ju göra någonting med det. För det egentligen bara "här kommer en signal", "dunk". Så ska du agera. Så det är egentligen, ha så jäkla många idéer ni kan för det är de idéerna som ska förverkligas. Och det är väldigt få som inte går att förverkliga. Det är väl inte bara att man skulle väl kunna resa i tiden så att säga och det tror jag blir svårt då.
138	IN	Ja.
139	FS	Ja.
140	R2	Ta mig till den här sidan Spanien nu.

141	FS	Ja, lös det.
142	R2	Lös det, fixa det.
143	IN	Ja, nej, det är inte fysiskt möjligt. Men är det just någonting annat som du skulle vilja tillägga just när det kommer till våran studie, vilka effekter om man just använder ordet effekter? Användningen av IoT har på beslutsprocessen, att det blir mer effektivt, det blir...
144	R2	Jag tror att det blir snabbare. Det behöver inte betyda att det är effektivare att det är snabbt, för det är inte alla som har tänkt till. Men får du material tidigare kan du ta beslut tidigare. Men det kan också vara en begränsning att du inte har eftertanke. Så det är ju effekten av det att det går snabbt, men för vissa går det för snabbt för eller ja man blir så där "vad ska vi göra är det verkligen" alltså? Och där finns en förväntan också att allting ska gå snabbt. Så det informations-samhället som vi lever idag med den informationshantering så är ju att allt ska gå snabbare. Varför kom Storytel? Vi pallar inte att läsa, det är enklare att lyssna, då kan du göra 2 grejer samtidigt.
145	IN	Ja, bekvämligheten också.
146	FS	Ja, det också.
147	R2	Ja, de lata.
148	FS	Ja exakt, den lata människan. Nej men det är coolt.
149	IN	Ja nej, det är väldigt, väldigt intressant faktiskt... Ja men det är ju de frågorna som vi har, tack så jättemycket för du har ställt upp på den här intervjun.
150	FS	Ja, tack så jättemycket.
151	R2	Ja, det är lugnt.
152	FS	Ja, det hjälper oss jättemycket.

Appendix 5 – Intervju 3

Transkribering Respondent 3 (R3), Team Leader / Chief Engineer på Organisation 3 (O3).

Intervjuare: Isabelle Nyström (IN) och Filip Sjödin (FS)

Intervjutyp: Videosamtal

Datum: 2023-04-11

Längd: 36 minuter

#	Person	Meningsenhet
1	FS	Great let's start so firstly can you give us a short description of your role at O3?
2	R3	I was at O3 for about 10 years and half of that is in the context of IoT technologies. My role itself transferred a couple of times during that journey. Right now I'm team leader of the IoT team of the platform that has been selected as the common technology platform. So the default platform if you will if you have any IoT... things to do then this would be the default choice. There are other IoT platforms which are very specific to certain business needs that we can't not fully get or that have historically grown so yeah this my main role is on team leadership. Before that it was the business owner of the IoT platform from one of the internal stakeholders so I was transforming from the request to the provider lately.
3	FS	Yes and how long have you been in your role in the organisation?
4	R3	In the current role, since December last year and the former role for five years before.
5	FS	Yes and how long have you worked with IoT and business intelligence or just IoT in your case?
6	R3	The term IoT had been coined and hype around 2010, I would say I'm in that game for 20 years plus. Right now it was formally called machine to machine communication or had other terminologies around their body for about 20 years. I'm with systems that communicate over wireless or web networks to other systems.

7	FS	Okay, and what motivated you to pursue a career in this field?
8	R3	Combination of things, that IoT and entails everything from the very small physical part that's where I started, embedded electronics chips that are complete sensing points of the IoT. Then I went all the way that different stages of IoT technology all the way up to the cloud, so highly scalable systems based on public cloud offerings and together with modern solutions like mobile apps, web front ends and so on, so that really entails all the technology of the past 20 years.
9	FS	Interesting, so we'll begin with the main questions about the use of IoT data. The first question we have is, what type of IoT data is collected and used by your company for BI analysis?
10	R3	A very wide span, you can most easily get to it to segregate the types of sensors and to look at the segregation of the company. That mirrors the things that we have B2C as one arm of the company. Anything that has to do with end customers we have B2B with district customers and building owners. And then energy networks as our own infrastructure business. The sensors and data types are very different in these three fields. It will be mostly metering data, plus a little bit of smart home data coming up. Metering data has to do with PV-systems as with the mobility systems at home with your normal energy bills, those metering information. On the B2B side its more industrial assets that get monitored with specific equipment, like each to power generator combined heat power generators. Under that their inbuilt instrumentations of the sensors are part of the acid and IoT is just there to make a transparent to ask remotely. And then there is energy networks where it's about lightly distributed infrastructure where each piece of the infrastructure may or may not have retrofitted with censoring or specific physical capabilities that has, it can be voltage, it can be current, it can be power, it can be harmonics or power quality depending on the needs and depending on where you are in the grid.
11	FS	And what kind of devices do you have that generates this IoT data in the different fields?

12	R3	<p>From deep embedded devices that contain everything like the sensor, the pre-processing and communications that's more in the B2C and B2B area. Otherwise, it's usually specific electrical measurement instruments and they are then combined with local collection system that can make sense of the individual measurement instruments, which are usually not IoT capable. So you have some TLC down logic controller in the middle and then you have some communication capability by adding a gateway or router. So that's the typical setup that we see. So measurement instruments that had been there or are known to the people and then some gateway technology to bring that into the IoT world.</p>
13	FS	<p>Okay and how does your company identify which kind of IoT data to collect for the business intelligence analysis? Do you have some knowledge about how you identify which data you want to collect?</p>
14	R3	<p>Natural reflex is typically not brand new, you had something before like SCADA systems. So on premise computing centres that were attached directly cabled to the systems or so. Or you have an existing business process that you want to ... kind of improve using IoT-data. You let the selection of sensors and the data points you collect, be driven by an existing process in an existing need. So of course if you want for example and have some metering optimised, as a business process, then you need a business intelligence about that, then you obviously would instrument the metres at home so that they can provide you with the necessary information like energy consumed. When somebody says we want more business intelligence you play with a resolution for example, you say we don't capture that once a year as before. But we are captured like in Sweden every 15 minutes, because then we also have the ability to offer dynamic tariffs or so. One comes to the other. It starts usually with no business processes and no technology setups that are mirrored into the IoT world and from there then you can extend and people get inspired is often an afterthought.</p>
15	FS	<p>And where do you see IoT-data contributing in terms of support in the business intelligence system?</p>

16	R3	<p>Business intelligence is pretty wide as an area, It can be anything. I would split the usage of IoT data in decision making processes which are technology assisted. That would be my layman's translation of business intelligence into three areas. That is the life area where you want to have some process which are acting on things that have now and need to be solved now. There is strategic targets, which are long term, which means you use that data to have business decisions on that impact the next 5-10 or 20 years. That's for example our grid planning. If we use IoT data to optimise our grids for the future we can save a lot of money and make customers happier. And in the middle of that is tactical, and that's all what you hear about predictive maintenance for example, that's a hot topic, that's something where you have medium term impact and you can have business intelligence on things that you don't have to visit all the time. But you get that core information via IoT. And then you can plan your blue collar workers fleet more efficiently for the next couple of weeks because we know we still have a little bit more time until you have to go somewhere.</p>
17	FS	<p>Do you have any existing processes that have been improved through the use of IoT data or not?</p>
18	R3	<p>One of the most obvious is of course the metering space, where the manual labour work is now reduced to pick up that information locally. There had been occasions where systems on site for industrial users had been tuned. So based on the information from wind parts or CHP's or PV-systems there they could derive decisions on how to improve the setup, by adding something or removing something. For the grid side is too early. IoT is still pretty fresh and even though we are working on this for a couple of years now it's massive. As soon as you go infrastructure, talking about million kilometres that you have to instrument in 10 thousands of assets where you have to first get everything in order before you can start receiving the benefits from it.</p>
19	FS	<p>Do you have any other data sources that you combine with IoT data?</p>

20	R3	Super important point, I can't stress this enough! That IoT data alone would bring you nothing, it's really a waste. The metre data, that we learn the hard way, the metre data describing where this information comes from under which conditions it has been picked up and so on. So describing the assets where it lives, and having this linkage managed very well is absolutely key. Meta-word for that is digital twin. It needs to be really a twin of something real, something physical, just a time series will not have any business intelligence process. You have to know exactly the context of things. The static metre data is one thing which is normally living in the good old databases in as ASAP-systems. But then the further you go the more information you have to add to this digital twin that can be media data, unstructured data, customer information, then it brings the maximum value if you have twins on multiple levels and have enough contextual information to make sense of this.
21	FS	How does the use of IoT data affect the quality and accuracy of the business intelligence analysis you perform?
22	R3	You mean how does it improve things or how does it need to be to be usable for business intelligence?
23	FS	We have a later question, how can we ensure the quality and accuracy of IoT data it's correct or not? So how does it affect business intelligence in general?
24	R3	In general the hope is and again we are early here, that the business intelligence instead of worst case assumptions. Role of thumb assumptions, learning from others experience or indirect learnings and that we have first hand information. That makes the business intelligence process more fact based and faster than I think the promise that lies in that usage of data.
25	FS	So what kind of challenge does exist right now by using IoT data for business intelligence analysis? Do you have such like noise or incorrect data or some uncertainties?

26	R3	<p>Everything that you can dream of, that's the big numbers game. If you have like only a handful of measurement equipment that is well tuned, you can't expect and people start to expect 100% accuracy, that's not the case for IoT you can't solve that. Because you have thousands of different devices each one has a little bit different firmware version hardware version is wired differently there are errors done when installing stuff when attributing the metadata to it. We have all possible data quality issues that can be thought of. One of the easy to work around but dominating facts is you can achieve 95% maybe, in terms of data completeness. IoT is not there to guarantee you 100% every data point that you ever wanted to measure is there and accessible. That would be simply too expensive as network outages and so on. Can't you can't protect against that with normal levels of investments. People with business intelligence tools or developing those tools and analytics have to take into account now that data is spotty. Sometimes it can be wrong as you say with noise or even wrongly wired things so better not have the one to one decision-making if I measure this, I do that, and this kind of exact rules they don't apply to IoT usually very well.</p> <p>Another thing is standardisation, that's one of the other key learnings. You have to normalise and standardise your data as good as you can. Otherwise, business analysis is very difficult. If it's a bit unclear what this measurement really measured, was it before the metre or after the metre, was it before the machine, after the machine? And all this information needs to be very well maintained and also defined.</p>
27	FS	<p>So when you're standardising the data and stuff do you use some kind of thresholding to the data? So you know if some data that comes into you or like some outliers that you can see all this is completely wrong data so you have to filter it out or something?</p>
28	R3	<p>Data quality improvement at the source we don't do right now, for most of the applications. Because even that itself can introduce error, we prefer the businesses analytic systems to be robust enough to deal with empty fields or holes or inverted numbers or so. Because the earlier you change that in the chain, if you do it already on the IoT level, you run the risk that you want to do something good but you suppress certain things which are truly an error and then you lose that information and you store it persisted and there is no track in your records anymore of the real issue that you had. So it is always tricky to decide what is an error and what is just the kind of something you can suppress noise.</p>
29	FS	<p>How have you adapted your business intelligence processes to include the IoT data, or have you adapted anything at all to include it?</p>

30	R3	<p>This is now a question for the whole of O3, all of the customers internally. Maybe we can find you some other interview partner that is more qualified to answer this. I know that currently tools that had been in use which were not data based. So based on IoT data they are now re-equipped and re-programmed to include the IoT data for better decision making. This is especially true in the grid planning and grid calculation area, where you can assess the current form of the grid and then you experiment with future versions of it. That is currently one of the big trends not only in our company but also in other companies that these tools will be taking more of the measurements into account that kind of show trends and so on. And this more localised information, so there it starts now. But I wouldn't say that any of the big business intelligence tools and all processes around those tools have been fully adjusted to IoT. So this is the journey for the next couple of years.</p>
31	FS	<p>I can see, but how important is IoT data for your strategic decision and long term planning. Do you see any value for using IoT data?</p>
32	R3	<p>Again you are asking the person providing it, so I should better be convinced that it's super important for the rest of my company. And I am in fact I am, again the infrastructure is the largest investments that we have to do. And we have to plan for something that's super hard to plan with all the changes currently ongoing. In the energy systems everything electrified, heating electrified, reuse it's an old thing. But here in middle Europe and South Europe it's kind of still something that we have to wrap our heads around. Electromobility I think that's new for everybody so that will put a tonne of pressure on highest possible efficiency in making decisions, where you put the cable, where you put the overhead line, where you put a transformer, how big do you put it. Because usually these decisions were taken for twenty 30-40 years, and you didn't touch it, you can't do it anymore. It's much more volatile and with that you need optimizations like crazy because otherwise you burn so much money in over provisioning on the wrong end. And then at the other end you have too little. I strongly believe that you can't only solve this if you have complete transparency of how your infrastructure is currently working. Maybe the same optimization of the factory design of Volkswagen or Tesla has the same issue in their factories. If you don't know any, all the process parameters along all the chain until the car is ready to leave the factory, you can't optimise anything.</p>
33	FS	<p>Have you experienced any challenges that exist right now by using IoT data to make any strategic decisions?</p>
34	R3	<p>Example for a challenge: what level of challenge?</p>

35	FS	For strategic decisions in your company to make some decisions based on IoT data?
36	R3	<p>Two things, you first of all have to have enough. It's unfortunately a numbers game; it only brings value once you have it. So metering example, if you have like 10% of your customers having a remote readable metre, you still have to send somebody. Even in the opposite case if you have 90% and there's 10% of the customers still needing a visit, you probably have the same number of people running around and taking it on the paper board. You have to have a certain level of completeness, for IoT observation capabilities before it really plays out at all its benefits. The second thing is it's a mental retuning necessary on the management side using the information to derive decisions but also to those people operating on the assets and working with the data. You have to get used to that nothing is 100% reliable in that regard. This is kind of a mental mind shift that you need to have and then also working fact based is in itself a challenge. I couldn't believe that when I started, but there are people that are so used to doing things with rule of thumb. And over provisioning, just saying we solve everything with copper, that's an old saying in the energy industry, I didn't know that. But instead of making the complex just throw the double amount of copper into the ground and then you won't have a problem. But of course, was the resource shortages and the costs exploding this is not really an option.</p>
37	FS	Have you made any long-term decisions with the help of IoT data, any specific examples that have been made?
38	R3 26:24	<p>No, I wouldn't know about any, maybe there have been. Establishing IoT was a decision in itself. Which is pretty bold and costly, as I said you have to take this decision and you have to execute on this decision to be able to come to a kind of completeness level on the introspection of your system. So that you can derive the big decisions. It will be the future grid planning decisions, that will be those that would be side here. But we're not there, so I think it will still take at least two, maybe three years even before the system is busted enough, capable enough. So that somebody can say okay with this decision based on the fact that we got from IoT data we are now shifting this number of billions in assets as a restructuring. That is probably something that's 2, maybe three 3 out for us.</p>
39	FS	Does that count for like any decision-making in real time or have you used IoT to drive some decisions based on real time information from IoT data?

40	R3	That goes back to what I said in the beginning. I think on the strategic decision the big ones and this is more the long term things where you use collection of data that you harvested over a long enough amount of time. That could be six months or 12 months or so. You feed that into a business intelligence process and the necessary analytics and then you get an assisted decision making for the big things. Real time information is more really unto to help your business on the spot. This is to find incidents before the customer finds out. To kind of rectify things before they blow up and get really expensive and it's not a big decision, that is hundreds of small ones that add up to an amount of money that the companies are interested in, to save or to allocate correctly. But strategic decisions, I think is less about real times more about having enough data to understand your system inside out.
41	FS	Okey but do you see O3 or anyone, do you see new opportunities or insights that you have gained by using IoT data?
42	R3	I think everybody who first time has a deep enough look in their own system is astonished, and about things that were better than expected but also things where you were completely off. I can't tell you where that was the case but there were some opportunities where people said okay we completely have something size too big, or we didn't know that we were so much on the edge of breaking things. Let's fix it quickly now that we know about it. But more the first one so based on non IoT based decision making in the past was so often this rule of thumb, let's take 50% more than we think then we are safe. Now you measure and you see you're 50% under even your best case assumption so it's somethings are not used as roughly as you would hope for.
43	FS	Okay and how has IoT data changed your approach to data analysis or decision-making?
44	R3	This is definitely a question that should be really put to somebody who bases their decision on what would be provided. I would love to give you an answer but that's really kind of beyond.
45	FS	I see, but do you have anything else that you would like to add apart from the questions we have asked so far that would be valuable for our study?
46	R3	I think I mentioned the most important things, at least the massive learnings we had about normalisation, standardisation, data quality and that's all important. No I don't think, it's a very sound set of questions you had.

47	FS	OK but we have one broad question to ask, and this is like how long do you think IoT data is relevant?
48	R3 31:20	Also a very difficult one. If I go back to my simplified scheme of having these three levels for the cut off immediate actions the data is usually only interesting for minutes to hours. That is for any life process where you immediately have a decision to go there or not to go there to turn off the lights or to bring somebody in that fixes something. For the tactical things, like predictive maintenance, what happened, how many or how often was a certain machine turned on, turned off in the last three months so I know that, can I stretch my maintenance interval by a month or so. This is intra year information, so this IoT data is for predictive maintenance after a year, maybe a second year, can be useful just to compare things on a seasonal basis. Post strategic decision makings and deep analytics that should give you an answer where you should put your money, when you reinvest in infrastructure anything goes depends too much on the type of infrastructure. For us it can be easily 10 years to see trends, which regions which cities need more power, different type of power, how to split the grid differently and so on. It depends then very much if you're on the strategic side what's the lifetime of your asset is the right question, and maybe some fraction of it, a quarter, half of that a lifetime of you asset for energy it is 50 years. So then 10 years of data is still relevant. For other businesses that have shorter goods, like factory machines that are weak, refurbished every ten years maybe then tomorrow two or three years.
49	FS	Okay, do you Isabelle have anything else you would like to add or ask or do we have what we want?
50	IN	No, I think you've answered the ones that you can answer for us and thank you so much for taking your time and contributing to our study. Maybe you know someone at O3 that maybe could answer the questions regarding the decision making from the IoT data? Just so we can get those last couple of questions to see how IoT can improve the decision-making in the long term etc.
51	R3	I think about that. I don't know your father's with O3 Sweden right?
52	FS	yeah Sweden yes

53	R3	OK because there's 100 projects that we work with. They have partially their own IoT platform because of historic reasons but we work closely together. That's the ectocloud team and very interesting business topic and also from the business intelligence you need to make it work maybe. Maybe your father knows somebody like and find out who's the current product head of this because it's all centred around making decisions based on IoT data.
54	FS	I will be a great person to contact if we get the chance because I would help us a lot. The more data we have, that's better!
55	R3	I can ask around but also ask your father he should know ectocloud. Everybody in O3 Sweden knows the ectocloud.
56	FS	I guess, I guess.
57	R3	There have been a few changes lately and in the management team. I know the former business owner but I don't know if he's still, no I'm sure he's not in that position anymore because he moved on yeah, maybe if he knows I'm great, otherwise I'll poke around.
58	FS	I will try to ask him if he knows but for this we thank you a lot again for participating. It helped us a lot.
59	R3	Was very interesting, very well structured questions and the catalogue was hard to answer but still doable and that's exactly right.
60	FS	Great well thank you very much!
61	IN	Thank you so much!
62	FS	Yes and have a continuous good day.
63	R3	Isabelle and Filip, enjoy the day and good luck with your further research, cheers.
64	FS	Thank you very much, bye.
65	R3	Cheers
66	IN	Cheers

67	FS	Cheers
----	----	--------

Appendix 6 – Intervju 4

Transkribering Respondent 4 (R4), Linjechef på Organisation 4 (O4).

Intervjuare: Isabelle Nyström (IN) och Filip Sjödin (FS)

Intervjutyp: Videosamtal

Datum: 2023-04-12

Längd: 36 minuter

#	Person	Meningsenhet
1	FS	Då börjar vi lite smått om du skulle vilja ge en beskrivning om din roll på O4?
2	R4	Just nu är jag linjechef för ett antal utvecklare, som jobbar med datainsamling och Cyber Security och kanaler egentligen, förflyttar data mellan våra kunder till O4. Det är 8 anställda som rapporterar till mig och ungefär 15 konsulter. Vi jobbar i en scrum setup, och utvecklarna, mjukvara ingenjörer och programmerare de jobbar i 5-6 olika scrums teams med olika uppgifter, olika plattformar, tekniska plattformar som de utvecklar. Min roll är egentligen att se till så att de har kunskap att göra sitt jobb och att de har bra arbetsmiljöerna är rätt och så vidare så jag tar inga tekniska beslut, utan jag säkerställer att berättat antal personer finns på plats att de kan det de behöver för att göra sitt jobb och att de trivs på sitt jobb.
3	FS	Hur länge har du haft din roll på O4?
4	R4	Denna roll har haft sen 1 juni förra året.
5	FS	Hur länge har du jobbat med business intelligence eller IoT?
6	R4	Ja, frågan är vad ni menar med business intelligence? Men digitalisering har jobbat med hela mitt liv. Det är ju mer än 30 år och jag började som automationsingenjör. Det kan man ju säga att det är IoT. Att samla data från en fabrik, se till så att man kan styra fabriken utifrån den datan, så där i realtid styra data. Det är kanske inte vad jag brukar kalla business intelligence utan det är mer IoT, ta hand om den data som kommer från transmittar, så annat ute i fabriken reagerar på den och styra fabriken.
7	FS	Vad fanns det som motiverar att satsa på en karriär inom det här området specifikt som du är i specifik just nu?
8	R4	Ja du... jag har bara hamnat här. Jag började som mjukvaruingenjör och maskininjör programmerare. Sen har jag tagit de möjligheter som jag har fått och det har bara blivit så. Från programmerare blev jag projektledare och sen programchef och sen har jag varit utvecklingschef och just nu är jag då linjechef och utvecklar. Har jobbat mycket med strategier också. Jag har haft många olika roller. Jag har varit

		anställd på O4 snart i 25 år. Här på O4 har jag haft många olika roller så att säga, men alltid med digitalisering, alltid någont om data och styrning av maskinen så att säga.
9	FS	Intressant, men då tänker jag att vi börjar med de riktiga frågorna eller vad man ska säga. Vill vi börja med att fråga vad är det för typ av IoT-data som samlas in och används av ert företag för BI-analyser eller Business Intelligence generellt?
10	R4	Kan ni inte bara förklara, när ni säger business intelligence, vad menar ni då?
11	FS	Att man samlar in data, att det kommer data strömmat in till ett BI-verktyg som många företag använder och sen med hjälp av den här datan göra beslut. Att man kan göra automatiserade beslut eller strategiska beslut i framtiden. Jag vet inte om du vill ha någon mer definition?
12	R4	Innan mötet här så tänkte jag på vilka use case vi har. Vad samlar vi in data, vad gör vi med det? Ni får avgöra om det är business intelligence eller inte. Men jag har 5 exempel, ett är ju condition monitoring kallar vi det. Vi samlar data från maskiner. det kan vara en separator i mejeriet till exempel, som separerar mjölk. Samlar vi data därifrån och så försöker vi identifiera om den maskinen håller på att gå sönder. Till exempel vibrationsmätare, då kan vi säga att när det börjar bli konstigt data, efter en tid när de börjar slitas så ser vi att nu går den snart sönder. Nu kanske den behöver underhåll eller byta någon pryl på den. Det blir ju ett affärsbeslut, att då kontakt kan vi kontakta kunden, beror på vad vi har för avtal med kunden, antingen kan vi låta kunden titta på den datan själv och ta ett eget beslut. Har de egna serviceingenjörer som gör någonting eller så ringer de O4 och säger nu vill vi att ni kommer och servar vår maskin. Eller så kan vi erbjuda den tjänsten på O4 att vi monitorerar den här vibrationsmätaren och att vi ringer till kunden och säger "att nu eller snart håller er separator sönder. Vi ställer gärna upp med att reparerar den eller byta ut den eller serva den." Det är en annan business modell, en tredje business modell som egentligen vi bara har här i drömmarna, men som vi inte har kommit till än. Att vi lovar till våra kunder att deras separator alltid går och så använder vi den datan för att själv identifiera nu borde vi serva den. Då behöver vi inte ens kontakta kunden utan vi åker dit servrar, det ingår i deras avtal. De betalar en månadsavgift för att deras separator alltid ska gå. Sen är det vårt beslut när vi ser att vi behöver göra något åt det. Sen om det är business intelligence eller inte, vet jag inte om ni det är det ni menar, om ni tycker att det är det. Det tycker jag men det är inte så att vi det är några strategiska beslut vi tar på den datan från vibrationsmätare.
13	FS	Det har jag också märkt för att många har olika definitioner både på IoT och och business intelligence, men jag tror alltså det beror på vilket område man hamnar i. Det skulle vi absolut kunna definieras som business intelligence.
14	R4	Ska jag ta fler use case?
15	FS	Ja absolut!
16	R4	Ett annat är ju att vi säljer en tjänst. Vi har ett exempel med en osttillverkare. Råvarorna till ost varierar ju över året. Det är mjölk, sommar, vinter och vår så är det olika kvalitet på mjölken beroende på vad kossorna äter helt enkelt. Utifrån den

		datan så kan man optimera, mäta vissa saker i mjölken och råvarorna. Man kan mäta dagligen, också optimera så att man får ut så mycket ost som möjligt av så lite råvaror som möjligt. Då samlar vi massa data och sen skickar vi tillbaka i realtid i princip tillbaka till receptet, som gör osten. Det är också någon slags intelligens som samlar data och ändrar receptet utifrån dagens råvaror. För att maximera för att få så mycket ost som möjligt.
17	FS	Har ni då massa olika sensorer eller enheter som samlar in den här datan då?
18	R4	Ja, det är det, fetthalt och det är proteiner och annat så att säga. Sen är det ju en AI applikation så att det som lär sig efter hand är vad som ger mest ost, som lär sig över tiden. Det är ett annat exempel och det är ju något som vi vill sälja, den tjänsten. Då skickar vi upp datan i O4s moln, gör omräkningen där och skickar tillbaka den till kunden. Så vi har kontroll och IPRN skyddar kunskapen om den här modellen. Sen skickar vi tillbaka parametrar till kunden, så betalar han för den tjänsten.
19	FS	Om man går in på det här med just datan som samlas in då, hur säkerställer ni att den datan som samlas in i håller kvalitet eller att den är riktig? Finns det någon utmaning i det?
20	R4	Ja, det gör det ju såklart. Det stora jobbet som jag sett och kontextualiserad data, vilka relationer finns. Jag menar att även en modell behöver någon slags input och då är det oftast domän-kunskapen *ohörligt* om hur man producerar ost som behövs. Man har som en del av systemet. Så relationer helt enkelt mellan olika parametrar, var man har relationen. Sen även att vi validerar ju funktionen ute hos kund. Oftast när vi gör utveckling så har vi en teoretisk idé om hur det ska gå till, sedan gör vi en kravspec, så utvecklar den utifrån den. Vi släpper ju aldrig en produkt utan att vi har validerat den hos kunden. Då testar vi i verkligheten, då lär vi oss både hitta buggar men även att vi löser rätt data och att vi reagerar rätt på datan.
21	FS	I så fall på vilket sätt tycker ni att den här IoT-datan bidrar som underlag till de här BI-systemen som finns?
22	R4	Utan den hade vi inte kunnat göra det så att säga. Det är basen för allting. Nu kanske du kommer till dig sen, jag har inte läst alla frågor jag hunnit tyvärr. Det handlar lite om ägandeskapet av datan också, att vi måste ju ha den datan för att göra jobbet och då måste kunderna vara beredda på att dela den datan till oss. Annars kan vi inte leverera tjänsten, och det är något som vi såklart skriver in i våra avtal när vi skriver avtal om att leverera en viss tjänst. Att vi ska ha tillgång till data. Hade vi inte levererat den tjänsten så hade vi gärna velat ha datan ändå för att lära oss mer om våra maskiner och kunna förbättra vår maskin. Men datan ägs av kunderna så det kan ju säga nej där i princip.
23	FS	Har ni andra datakällor som ni kombinerar ihop med IoT-datan för att identifiera affärsmöjligheter eller förbättra vissa processer som finns?
24	R4	Ja, det har vi och det handlar oftast om att förbättra våra egna produkter. Då har vi data som kommer in från i princip feedback från våra kunder. Då har vi ett i issue resolution system. De ringer till vår support och säger att nu fungerar det inte det ni

		har levererat. Då är det ett ticket system i princip som loggar vad som är fel och så kopplar man det mot produkterna. Den datan där vad som har gått fel så att säga vilket fel eller buggar som finns i systemet kan vi ju koppla med performance data som kommer direkt från maskinerna. Ja, IoT som kommer från IoT-device. Så manuellt, in knappa data, kopplat till IoT-data.
25	FS	Har ni anpassat era BI-processer för att kunna inkludera den här IoT-datan på ett bra sätt?
26	R4	Kan inte säga att vi anpassar processer, utan det är mer en del i vår naturliga produktutveckling. Att det mesta vi gör inom digitalisering handlar ju om att ta något beslut på den datan som kommer. Antingen i realtid, styra maskinen eller och visualisera någon rapport eller dashboard. Så jag skulle säga att det är mer som en kravspecifikation på produktutvecklingen än att det är någonting i våra arbetsprocesser generellt.
27	FS	Så ni har inte stött på några såhär tekniska och organisatoriska utmaningar när ni har försökt integrera IoT-datan?
28	R4	Jo det kan man väl säga. Det är ju det exemplet jag hade med den här issue resolution datan och manuellt inknappad data och kopplar den till IoT-data. Inom ett företag som O4 som har tjugofemtusen anställda så är det ju olika organisationer som är ansvariga för olika data. Så bara det att koppla ihop rätt människor och se till så att vi verkligen får tillgång till rätt data och göra något kontextuellt av det, det är ju en utmaning i sig själv. Där måste man ju tänka till om organisationen och vem äger vad och vilket syfte egentligen. Det var inte meningen från början att den här datan skulle kopplas ihop.
29	FS	Men skulle du anse att IoT-datan är viktig för att kunna fatta beslut eller beslut som ni tar eller hade ni klarat er utan datan?
30	R4	Ja, det vill jag säga, det är viktigt i olika syften. För att förbättra våra produkter såklart men även i realtid är det viktigt för våra kunder och att styra en maskin till exempel. Det går inte att styra den om man inte har realtidsdata.
31	FS	Har ni fattat några beslut på lång sikt med hjälp av IoT-datan?
32	R4	Ja, det kan väl ... condition monitoring blir väl ett bra exempel av att vi hade en idé som jag sa, vår dröm om att vi ska kunna leverera vad vi kallar predictive maintenance. Att vi kan förutse när maskinen ska gå sönder. Att 5 dagar innan kunna se nu kommer den att gå sönder på lördag men det börjar vi försöka titta på. Men vi går upp och det tar alldeles för lång tid att lära sig det av en maskin. Så mycket data har vi inte så att vi kan lära oss. Vi kommer göra det om 5-10 år kanske men under tiden så måste vi göra något annat. Då har vi kommit fram till att condition monitoring det är tillräckligt bra och visa data och tar beslut på det istället för att en maskin ska göra det. Så det är väl ett beslut om det här vi har backat i affär, nej vi får nog minska vår ambition så kanske kommer vi tillbaka till det i framtiden.
33	FS	Är det ni som upplever att det är er utmaning just nu med att använda IoT-datan för att fatta de långsiktiga besluten? Att ni kommer dit senare?

34	R4	Ja, det får jag väl säga det är det och en annan är att hitta på use case. Vad är värdefullt för oss och för O4. Data är vi duktiga på att samla, vi kan samla hur mycket data som helst men hur ... vad ska vi göra med den? Vad kan vi tjäna på att samla eller vad kan vi göra en tjänst av som vi kan sälja. Det är det svåra.
35	FS	Ja, du gav oss flera exempel på hur IoT-datan kan användas för att fatta beslut men är det några affärsbeslut som har fattats särskilt eller det kom vi kanske också kom in på?
36	R4	Ja, det som vi hållit på med längst på tror jag. Eller att vi säljer eller vi garanterar när vi säljer en maskin till exempel. Då finns det garantier om hur den ska fungera, att det ska funka x antal timmar per dag och leverera x antal packade förpackningar så att säga, med riktig kvalitet och så vidare. Det lovar vi i våra kontrakt och det kan vi ju inte lova om vi inte själv mäter den datan. Annars kommer ju kunden att kunna säga "att den levererar tjugotusen förpackningar för lite i denna veckan". Då måste vi samla in datan så att vi kan se att han har rätt då. Då blir det ett beslut, att det blir ett affärsbeslut att vi måste samla den datan och säga att det är OK att fakturera honom för den här maskinen och så vidare. Att vi tar betalt för det vi har lovat.
37	FS	Ser du att det finns, eller vilka fler eller nyare möjligheter eller insikter har ni fått genom att ni kan använda den här IT datan? Finns det något nytt, nya möjligheter som ni ser?
38	R4	Ja, det är vi tror mycket på AI i framtiden men det är samma sak där vi måste hitta vilka use case. Den senaste är ju det jag pratar om ost, att optimera osten. Vi tror att vi kan ha fler liknande tjänster men kanske för andra produkter eller något helt annat. Det gäller att vara kreativa också, att bli duktigare på AI, att bygga modeller och lära systemet.
39	FS	Vi har en liten bred fråga och det är lite så här hur du, hur ni eller du anser hur länge ni tycker att IoT-datan är relevant för att användas?
40	R4	Oftast beror det på vad man producerar hos våra kunder. Har du en, som i Sverige dricker vi ju färsk mjölk, till exempel med hållbarhet på några dagar bara, då är ju datan relevant och några dagar, sen så är det glömt. Då har man slängt mjölken eller druckit upp den. Men har du en produkt som håller i flera år kanske någon välling eller något sånt pulver, ja då är datan relevant så länge vällingen existerar. För det kan ju vara så att man har gjort något fel i produktionen och då vill ha spårbarhet tillbaka. Du kanske blandar fel eller fel mängd av de olika ingredienserna. Det är väldigt kopplat till produkten i vårt fall. Så klart så kan du använda performance data och så långt bak i tiden och visa och visualisera att våra maskiner har blivit bättre. Men så mycket gör vi inte av det, vi skulle kunna visa till 10 år tillbaka men det är bara att bevisa på att vi har varit duktiga på utvecklingen eller jag vet inte, det är inte så relevant.
41	FS	Har du något mer du skulle vilja tillägga kring det vi pratat om? Just kanske det här med att fatta beslut med hjälp av IoT-datan?
42	R4	Nej, jag kan väl säga det att vi är ganska mogna från O4 att upptäcka och fatta beslut i realtid för att styra saker. För att fatta mer beslut affärsmässigt eller för

		optimering är vi inte så mogna, det vill vi gå in i mer. Det finns många idéer, alla fattar ju att vi måste samla mer data. Data är guld, vårt guld både för oss och kunderna. Vi måste bli tydliga med våra use case, det är vår stora utmaning.
43	FS	Har du något annat Isabelle som vi har glömt att ta upp eller som behövs?
44	IN	Jag tänker lite grann på det här, du pratar väldigt mycket om att ni samlar in den här datan och att ni analyserar den datan som kommer in. Jag tänker lite grann om du kan förklara lite mer om själva processen? Ni samlar in den här datan till exempel om maskinerna och sen så ska ju ni besluta då att ni vill ju uppnå att man ska kunna reparera maskinen innan den går sönder. Var just däremellan från att ni samlar in den datan till att ni fattar det beslutet som sker däremellan?
45	R4	O4 samlar ju data från kundens asset eller utrustning. Vi är ju beroende av kunden såklart och vi är beroende av att kunden ställer upp och ser samma värde. Vi gör ju detta ur internet eller en VPN linje så i princip kan ju kunden dra ut sladden så är vi inte kopplade till den längre. Det måste ju vara samråd med kunden. Vi samlar ju den datan lokalt och sen ser vi till så att vi har en säker lina tillbaka till O4. Cyber Security är ju hög fokus nu så som ni förstår. Att vi som O4 vill ju inte vara den som öppnar upp kanalen in för alla hackers hos våra kunder. För att vi ska samla data så vi har otroligt stor fokus på att det är säkert och lägger mycket tid och utveckling på att den kanalen tillbaka till att man är säker. Men samtidigt så är det ju i samråd med kunderna, han kan ju klippa linan om han inte trivs med O4 så kapar han. Sen har vi i vårt moln, i O4s-moln får vi ju säkerställa att rätt personer kommer åt rätt data. Att datan inte plötsligt börjar spridas internt emellan. Vi har stora spelare som (företag a) och (företag b). Det får inte vara så att (företag a)s-data hamnar i (företags b) händer och tvärtom. Att vi kopplar upp fel personer på O4 kan den ju få tillgång till allting. Det är också en säkerhetsgrej som vi bygger in i våra system, att vi har ett accesssystem, att bara de som är kundansvarig för en viss kund får lov och tittar på den datan. Så det är väl en även, vet inte om det är ett svar på din fråga men det är kedjan hela vägen tillbaka till molnet. Att det är många aspekter både tekniskt men även ansvar och som vi försöker bygga in i ett system så att det blir säkert. Att det bara blir tillgängligt för den som ska komma åt den.
46	IN	Intressant, som du berättar innan att du har jobbat med digitalisering under hela ditt arbetsliv. Vad tycker du är den största skillnaden just när det kommer till digitalisering och just den här insamlingen av data? Du måste ha sett en övergång, att det blir enklare ju mer data som samlas in och att data blir mer lättillgängligt för företagen?
47	R4	Ja, det blir det men det blir mer och mer komplicerat att leverera ett system. Det var mycket enkelt i förritiden all data vår lokal hos kunden. Man försökte inte flytta den utanför fabriken och all data för 30 år sedan var realtid. Du tittar på en sensor, vad är temperaturen och sen reagerar man på den, kyla eller värme. Sedan så gör man det och sen glömmet du vad som har hänt. Sen efter det så börjar man samla data mest för rapporter så att säga. Det är en fas i tidseran. Det var mycket för att visualisera hur gick produktionen. Vi visualiserar alla fel som händer men man tog inga beslut på den. Man bara visualiserade, sen var det någon manuellt som fick ta beslut. OK, nu denna veckan har vi haft 10 fel som beror på samma sak då får vi göra något åt det. Då fick man själv göra det. Sen när man väl börjar

		<p>koppla det utanför fabriken är då kommer andra utmaning med Cyber Security och så vidare. Att det inte plötsligt inte kan vara realtid, då får du börja tänka till vilken data ska verkligen flyttas ut? För ska du använda den i realtid så går det inte flytta ut den. Är det någon som kapar linan eller att det blir ett tekniskt problem, då kan du kanske inte producera. Det är en systemarkitekt utmaning också, att all data kan du inte flytta ut. Då får du välja och kunna liksom processen för att det ska kunna välja, vad ska vara lokalt, vad ska vara remote... mycket som vi har snackat om senaste åren är just det här molnlösningar kontra vad som ska vara lokalt. Alla pratar om molen men när det gäller tillverkning i en fabrik som ett mejeri till exempel så vill de ju inte vara beroende av att molnet står stilla eller den kopplingen till molnet inte finns. De vill ju producera ändå, samtidigt så vill man ju ha vissa av tjänsterna som molnen gör möjliga. Det gäller att vara selektiv, det är ju stort arbete hos oss och våra systemarkitekter och göra dom valen, de är en stor utmaning. Sen är det här med ägandet av datan. Kunderna tycker att de äger datan, såklart är det ju deras process och vi bygger många av våra tjänster på att vi får tillgång till datan. Det är ju svårt att ta en sån dialog med stora jättar som (företag a) och (företag b) etc. Det är deras IPR, ser dem det som. Vi får ju reda på all data om hur de producerar sina produkter. Det tycker de är hemligt. Vi har vi tillgång till och om vi gör fel på så sätt, om vi inte gör ett system där de litar på oss att det inte sprids.</p>
48	FS	Är det något mer som du undrar över Isabelle?
49	IN	Nej, jag har inga fler frågor men det är ju väldigt intressant det du tar upp.
50	FS	Intressant, jag tror att vi har fått svar på det vi vill få svar på.
51	IN	Undrar om du möjligtvis vet något annan på O4 som skulle kunna svara med på beslutsfattningsfrågorna?
52	R4	Allt det jag har förklarat är automatiska beslut. Vi tar inte många manuella beslut om det som jag pratat om.
53	IN	Ni litar fullt ut på datan som kommer in?
54	R4	Ja, och de mekanismer som gör modeller som tar besluten åt oss. Det är dom vi utvecklar men jag kan faktiskt inte komma på något exempel som är mer där vi manuellt tar beslut på IoT-datan. Utan det är med oss våra kunder i så fall. Med hjälp av vårt system så visualiserar vi data, sen kanske de tar massa beslut med hjälp av det men det vet inte jag.
55	IN	Det är ju också intressant det som du tar upp nu att alla era beslut är automatiserade. Jag antar att ni har några gränsvärden däremellan som gör att ni skulle lägga märke till om det skulle bli ett fel på sensorerna och att värdena börjar missvisa.
56	R4	Det också, ja det är också automatiskt. Det är ju där vi tillför någonting, ett klassiskt exempel som går och förstår tror jag är ju en mjölkpastör. En mjölkpastör ta död på alla bakterier i mjölk och det ska ju vara det finns ju regler om det att ja det ska vara 73 grader i x antal sekunder. Det mäter vi kontinuerligt ju det är ju det som är vår grej att vi säljer maskin som säkerställer att det är säkert så går temperatur transmitters sönder där så har vi ju mekanismer som ser att den går sönder och dessutom om värmen slutar och fungera. Då är det ju en del av

		automationssystemet. OK går ner under 73 grader ja då får du inte lov att packa det då kör man tillbaks det så värmer man det en gång till så det är naturlig del av vår processor. Det är verkligen det som är vårt mål och hur du hanterar den data. Det är där vi ska vara bättre än vilken firma som helst eller någon som bara kan programmera. Vi försöker bredda in den kunskapen om livsmedelstillverkning i vår teknik. Med total och så att säga funktionen runt livsmedelsproduktion i mjukvara. Det lär vi gör skillnaden mot vilken programmerare som helst på stan.
57	FS	Det är coolt, det har vi nog märkt också om andra att de inte har den lösningen som ni har att det finns någonting som täcker upp ifall någonting skulle balla ur med datan.
58	R4	För det är en annan sak om man har en mjukvara eller bara en hemsida till exempel, man ska beställa grejer. Det är ju en helt annan funktion än vi styr ju verkligen realtid. Det står till och med på våra förpackningar (citat) om man tittar på O4 och det är ju att skydda den produkt som våra kunder gör. Mjölken till exempel, det ligger i att våra kunder kan få producera den säkert och då bäddar vi in det naturligt. Detta är ju inget nytt, det har vi gjort i 30 år och för 40 år sedan gjorde man inte det med mjukvaror utan då var det manuellt helt enkelt men funktionen fanns, typ det här med pastoriseringstemperatur, det finns ju regler om det att du måste ha ett kontrollsystem så att du inte kommer ut i pastöriserad mjölk. Jag hoppas ni fick lite kött på benen.
59	IN	Det har vi verkligen fått
60	FS	Ja verkligen
61	R4	Jag kom aldrig till och svara på din fråga om jag kände någon annan egentligen. Jag vet att det är ett gäng som håller på med AI på O4 men de tittar på finansiell data så det är något helt annat. Jag vet inte om det är intressant? Det är egentligen inte IoT utan man tittar ju på finansiell data från vår business så att säga och så tar man beslut om det.
62	FS	Vi vill gärna ha bägge delarna för att den datan bidrar till business intelligence för att fatta beslut men toppen vi tackar så hjärtligt för informationen och erfarenheten.
63	R4	Det var så lite så, skicka gärna rapporten när ni klarar.
64	FS	Absolut, fint ha det bra!
65	R4	Ha det bra, hejdå!
66	IN	Tack, ha det bra!

Referenser

- Abbasi, M. A., Memon, Z. A., Syed, T. Q., Memon, J., & Alshboul, R. (2017). Addressing the future data management challenges in iot: A proposed framework. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 8, no. 5, Tillgänglig online: <https://pdfs.semanticscholar.org/0ebf/d63a03e4960b079b58d5941b9a1dd5eb98ab.pdf> [Hämtad 31 Mars 2023]
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications, *IEEE communications surveys & tutorials*, vol. 17 no. 4, pp. 2347-2376, Tillgänglig online: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7123563> [Hämtad 7 Mars 2023]
- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing, *RFID journal*, vol. 22, no. 7, pp. 97-114, Tillgänglig Online: <http://www.itrco.jp/libraries/RFIDjournal-That%20Internet%20of%20Things%20Thing.pdf> [Hämtad 10 Mars 2023]
- Attar-Khorasani, S., & Chalmers, R. (2022). Internet of Things Data Visualization for Business Intelligence, *Big Data*, Tillgänglig Online: <https://doi.org/10.1089/big.2021.0200> [Hämtad 7 Mars 2023]
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2017). Understanding the Internet of Things: definition, potentials, and societal role of a fast evolving paradigm, *Ad Hoc Networks*, vol. 56, pp. 122-140, Tillgänglig Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570870516303316?via%3Dihub> [Hämtad Mars 15 2023]
- Azizi, A. & Barenji, R.V. (ed.). (2023). Industry 4.0: Technologies, Applications, and Challenges [Elektronisk resurs], Singapore: Springer Nature Singapore, Tillgänglig via LUSEM biblioteks webbsida <https://www.ehl.lu.se/biblioteket> [Hämtad 31 Mars 2023]
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, vol. 3, pp. 77-101, Tillgänglig Online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1191/1478088706QP0630A> [Hämtad 11 Maj 2023]
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From Big Data to Big Impact, *MIS quarterly*, vol. 36, no. 4, pp. 1165-1188, Tillgänglig Online: <https://doi.org/10.2307/41703503> [Hämtad 7 Mars 2023]
- Chen, S., Xu, H., Liu, D., Hu, B., & Wang, H. (2014). A Vision of IoT: Applications, Challenges, and Opportunities With China Perspective, *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 1, no. 4, pp. 349-359, Tillgänglig Online: <https://ieeexplore-ieee-org.ludwig.lub.lu.se/document/6851114> [Hämtad 20 April 2023]
- Chui, M., Collins, M., & Patel, M. (2021). The Internet of Things: Catching up to an accelerating opportunity [pdf], Tillgänglig Online: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/iot%20value%20set%20to%20accelerate%20through%202030%20where%20and%20how%20to%20capture%20it/the-internet-of-things-catching-up-to-an-accelerating-opportunity-final.pdf> [Hämtad 31 Mars]
- Dalenogare, L., S., Benitez, G., B., Ayala, N., F., & Frank, A., G. (2018). The expected

- contribution of Industry 4.0 Technologies for Industrial Performance, *International Journal of Production Economics*, vol. 204, pp. 383–394, Tillgänglig Online: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019> [Hämtad 18 April 2023]
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics, *International journal of information management*, vol. 35, no. 2, pp. 137-144, Tillgänglig online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401214001066> [Hämtad 18 April 2023]
- Gauzelin, S., & Bentz, H. (2017). An examination of the impact of business intelligence systems on organizational decision making and performance: The case of France, *Journal of Intelligence Studies in Business*, vol. 7 no. 2, Tillgänglig Online: <https://ojs.hh.se/index.php/JISIB/article/view/238> [Hämtad 18 April 2023]
- Guo, X., Wang, L., Gao, Y., & Guo, L. (2021). Analysis on Influence of Business Intelligence Information Quality over User Information Adoption Based on Multiple Mediating Effects, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, vol. 2021, pp. 1-16, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1155/2021/7032037> [Hämtad 18 April 2023]
- Harrison, E.F. (1996). A process perspective on strategic decision making, *Management Decision*, vol. 34, no. 1, pp. 46-53, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1108/00251749610106972> [Hämtad 2 Maj 2023]
- Harrison, E.F. & Pelletier, M.A. (1995). A paradigm for strategic decision success, *Management Decision*, vol. 33, no. 7, pp. 53-59, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1108/00251749510090593> [Hämtad 2 Maj 2023]
- Harrison, E.F. & Pelletier, M.A. (2000). Levels of strategic decision success, *Management Decision*, vol. 38, no. 2, pp. 107-118, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1108/00251740010317469> [Hämtad 2 Maj 2023]
- Howson, C. (2013). Successful business intelligence: Unlock the value of BI & big data, 2nd edn, New York: McGraw-Hill Education Group.
- Jacobsen, D. I. (2002). Vad, Hur och Varför? Om metodval i företagsekonomi andra samhällsvetenskapliga ämnen, Lund: Studentlitteratur
- Kaisler, S., Armour, F., Espinosa, J.A., & Money, W. (2013). Big data: Issues and challenges moving forward, In 2013 46th Hawaii international conference on system science, Tillgänglig Online: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6479953> [Hämtad 18 April 2023]
- Kranz, M. (2016). Building the internet of things, New York: John Wiley & Sons, Incorporated.
- Laursen, G.H.N., & Thorlund, J. (2016) Business analytics for managers: taking business intelligence beyond reporting. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- March, J.G. (1991). How Decisions Happen in Organizations, *Human-Computer Interaction*, vol. 6 no. 2, pp. 95-117, Tillgänglig Online: https://doi.org/10.1207/s15327051hci0602_1 [Hämtad 18 April 2023]
- McKinsey & Company. (2018). How to capture the value of IoT [pdf], Tillgänglig Online: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20How%20to%20capture%20the%20value%20of%20IoT/How-to-capture-the-value-of-IoT.pdf> [Hämtad 24 Mars 2023]
- Negash, S. (2004). Business intelligence, *Communications of the association for information systems*, vol. 13, pp. 177-195, Tillgänglig online: <https://aisel.aisnet.org/cais/vol13/iss1/15/> [Hämtad 15 Mars]
- Negro, A. R., & Mesia, R. (2020). The Business Intelligence and Its Influence on Decision Making, *Journal of Applied Business & Economics*, vol. 22 no. 2, Tillgänglig Online:

- http://www.digitalcommons.www.na-businesspress.com/JABE/JABE22-2/12_Negro_22_2.pdf [Hämtad 18 April 2023]
- Oates, B.J., Griffiths, M. & McLean, R. (2022). *Researching Information Systems and Computing*, 2e uppl, London: SAGE.
- Prahalad, C. K., & R. A. Bettis. (1986). The Dominant Logic: A New Linkage between Diversity and Performance, *Strategic Management Journal*, vol. 7, no. 6, pp. 485–501, Tillgänglig Online: <http://www.jstor.org/stable/2486135> [Hämtad 18 April 2023]
- Prahalad, C. K., & R. A. Bettis. (1995). The Dominant Logic: Retrospective and Extension, *Strategic Management Journal*, vol. 16 no. 1, pp. 5-14, Tillgänglig online: <http://www.jstor.org/stable/2486943> [Hämtad 19 April 2023]
- Rane, S.B., & Narvel, Y.A. (2021). Leveraging the industry 4.0 technologies for improving agility of project procurement management processes, *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, vol. 12, no. 16 pp. 1146-1172. Tillgänglig Online: <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01331-4> [Hämtad 17 Mars 2023]
- Rouhani, S., Ashrafi, A., Zare Ravasan, A. & Afshari, S. (2016). The impact model of business intelligence on decision support and organizational benefits, *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 29 no. 1, pp. 19-50, Tillgänglig online: <http://www.emeraldinsight.com.ludwig.lub.lu.se/doi/10.1108/JEIM-12-2014-0126> [Hämtad 20 Mars 2023]
- Russom, P. (2011). Big data analytics [pdf], *TDWI Best Practices Report*, vol. 19 no. 4, pp. 1-34, Tillgänglig Online: https://www.tableau.com/sites/default/files/whitepapers/tdwi_bpreport_q411_big_data_analytics_tableau.pdf [Hämtad 23 Mars 2023]
- Sagiroglu, S. & Sinanc, D. (2013). Big data: A review, *2013 International Conference On Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, pp. 42-47, Tillgänglig Online: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6567202> [Hämtad 18 April 2023]
- Saravanan, G., Parkhe, S.S., Thakar, C.M., Kulkarni, V.V., Mishra, H.G., & Gulothungan, G. (2022). Implementation of IoT in production and manufacturing: An Industry 4.0 approach, *Materials Today: Proceedings*, vol. 51, pp. 2427-2430, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.604> [Hämtad 6 Maj 2023]
- Schultze, U. & Avital, M., 2011. Designing interviews to generate rich data for information systems research, *Information and organization*, vol. 21 no. 1, pp. 1-16, Tillgänglig online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471772710000412> [Hämtad 27 Mars 2023]
- Simon, H.A. (1987). Making Management Decisions: The Role of Intuition and Emotion, *The Academy of Management Executive*, vol. 1 no. 1, pp. 57–64, Tillgänglig Online: <https://www.jstor.org/stable/4164720> [Hämtad 18 April 2023]
- Steenstrup K., & Kutnick D. (2015). The Internet of Things Revolution: Impact on Operational Technology Ecosystems, *Gartner Research*, Tillgänglig online: <https://www.gartner.com/en/documents/3036118> [Hämtad 12 Mars 2023].
- Sundmaeker, H., Guillemin, P., Friess, P. & Woelfflé, S. (2010). Vision and challenges for realising the Internet of Things, *Cluster of European research projects on the internet of things, European Commission*, vol. 3, no. 3, pp. 34-36, Tillgänglig Online: https://docbox.etsi.org/zArchive/TISPAN/Open/IoT/CERP-IOT_Clusterbook_2009.pdf [Hämtad 18 April 2023]
- Tavera Romero, C.A., Ortiz, J.H., Khalaf, O.I. & Ríos Prado, A. (2021). Business intelligence: business evolution after industry 4.0, *Sustainability*, vol. 13 no. 18, Tillgänglig Online: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/18/10026> [Hämtad 12 Mars 2023]
- Thames, L., & Schaefer, D. (2016). Software-defined cloud manufacturing for industry 4.0, *Procedia cirp*, vol. 52, pp. 12-17, Tillgänglig Online : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116307910> [Hämtad 20 April 2023]

- Tsiatsis, V., Karnouskos, S., Höller, J., Boyle, D., & Mulligan, C. (2019). *Internet of Things: technologies and applications for a new age of intelligence*, London: Academic Press, Tillgänglig via LUSEM biblioteks webbsida <https://www.ehl.lu.se/biblioteket> [Hämtad 31 Mars 2023]
- Watson, H. (2009). Tutorial: Business Intelligence – Past, Present, and Future, *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 25, no. 1, pp. 487-510, Tillgänglig Online: <https://aisel.aisnet.org/cais/vol25/iss1/39/> [Hämtad 7 Mars 2023]
- Yang, Y., Wu, L., Yin, G., Li, L., & Zhao, H. (2017). A survey on security and privacy issues in Internet-of-Things, *IEEE Internet of things Journal*, vol. 4, no. 5, pp. 1250-1258, Tillgänglig Online: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7902207> [Hämtad 24 Mars 2023]
- Yeoh, W., & Popovič, A. (2016). Extending the understanding of critical success factors for implementing business intelligence systems, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, vol. 67 no. 1, pp. 134-147, Tillgänglig Online: <https://doi.org/10.1002/asi.23366> [Hämtad 18 April 2023]
- Younas, M. (2019). Research challenges of big data, *Service Oriented Computing and Applications*, vol. 13, no. 2, pp. 105–107, Tillgänglig online: <https://doi.org/10.1007/s11761-019-00265-x> [Hämtad 24 Mars 2023]
- World Economic Forum. (2015). Industrial internet of things: unleashing the potential of connected products and services, *White Paper, in Collaboration with Accenture*, vol. 34, Tillgänglig Online: https://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_IndustrialInternet_Report2015.pdf [Hämtad 31 Mars 2023]