



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 30 stp
Handelshøyskolen

Process Mining for norske bedrifter – en analyse av dagens situasjon

Process Mining for Norwegian Companies
- An Analysis of the Situation Today

Jon Embret Grøholt
Master i økonomi og administrasjon

Forord

Denne oppgaven marker slutten på 5 fantastiske år på Handelshøyskolen ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Oppgavens formål er å hente inn 30 studiepoeng for å fullføre en mastergrad innen Økonomi og administrasjon med spesialisering innen Business Analytics.

Ved planlegging og retningsvalg i forbindelse med oppgaven, var ønsket å kunne skrive en rapport om gjennomføring av et Process Mining prosjekt for en bedrift i det norske markedet. Tidlig i prosessen viste det seg at bedriftene jeg var i kontakt med ikke hadde kjennskap til feltet. Som en konsekvens av dette begynte tankene å gå til hva som skal til for at feltet bres i Norge, noe som førte til at oppgavens ønske og formål ble endret.

I forbindelse med oppgaven vil jeg få takke veileder Jens Bengtsson for samtaler og diskusjoner. Professor Joachim Scholderer for å ha vekket interessen for Process Mining og åpnet øynene mine for det teknologiske perspektiv på bedriftsutvikling. I tillegg til alle andre forelesere gjennom 5 år ved NMBU

5 år ved agrarmetropolen har lært meg mye både på, men ikke minst utenfor klasserommet. Jeg vil her spesielt få takke klassekamerater gjennom 3 og 5 år, flere av dem kollektivsamboere, turkamerater og mye annet. Jeg vil også få takke gjengen i Den X-clusive Stiftelse PB for artige lag. Uka i Ås 2018, Samfunnet i Ås og alle andre som har bidratt til at NMBU og Ås, for meg, har vært det optimale studiested og studentmiljøet.

Og siden jeg mest sannsynlig ikke kommer i noen situasjon hvor jeg får noen pris på tv-sendte arrangementer må jeg passe på å takke mor og far i tillegg til øvrig familie noenlunde offentlig for solid balast hjemmefra.

Ås, 19.05.2020

Sammendrag

Digitalisering og digitale transformasjoner er i høysete for mange bedrifter både nasjonalt og internasjonalt. Dette betyr at tilgang til data og betydningen av å kunne utnytte denne til bedriftens fordel er viktigere enn noen gang. Felter som AI, maskinlæring og prediktive analyser er felt som får mye oppmerksomhet i medier som felter de neste store trender kommer fra. Process Mining er et felt som befinner seg litt i skyggen av disse til tross for at flere store europeiske bedrifter har omfattet feltet.

Formålet med denne oppgaven er få undersøke hva som skal til for at norske bedrifter skal omfavne Process Mining på samme måte som man har gjort i Nord-Europa spesielt. I tillegg vil oppgaven undersøke hva som kreves for at Process Mining prosjekter i norske bedrifter skal være suksessfulle sett i lys av prosjektenes målsettinger. Påvirkningen fra tradisjonelle prosessforbedringsrammeverk som Lean og Six Sigma vil også bli analysert. Oppgavens problemstilling er som følger:

«Hvordan kan den norske bedrift benytte seg av Process Mining for effektivisering og kostnadsbesparelse?»

For å undersøke dette har det blitt gjennomført semistrukturerte kvalitative intervjuer med aktører i markedet i dag. Intervjuene har blitt formulert rundt å kunne besvare tre forskningsspørsmål som er designet for samlet å kunne besvare problemstillingen på en tilfredsstillende måte. Grunnet Covid-19 situasjonen ble alle intervjuer gjennomført over nettet ved forskjellige hjelpemidler. I tillegg til intervjuene har kontakt med informantene gitt tilgang til kundehistorier fra større utenlandske bedrifter med erfaring fra Process Mining prosjekter.

Resultatene tilsier at grunnen til at Process Mining er mindre utbredt i Norge skyldes for liten kjennskap til feltet. Dette kan igjen deles inn i flere grunner, blant annet manglende fokus fra utdanningsinstitusjoner og lite nordisk fokus fra kommersielle programvareprodusenter. For at prosjektene skal være godt gjennomførte med gode resultater krever det en teamsammensetning hvor tre nøkkelegenskaper er tilstede: databehandlingskompetanse, prosessforståelse og endringsledelseskompetanse. Lean, Six Sigma og lignende rammeverk viste seg å ha en gjensidig forsterkende og effektiviserende påvirkning med Process Mining.

Summary

Digitization and digital transformations are at the forefront of many companies both nationally and internationally. This means that the access to data and the importance of being able to utilize it to the benefit of the company is more important than ever. Fields such as AI, machine learning and predictive analytics are fields that receive a lot of media attention as fields where the next big trends will rise from. Process Mining is a field that is somewhat in the shadows of these fields, despite the fact that several large European companies have embraced the field.

The purpose of this thesis is to investigate what is needed for Norwegian companies to embrace Process Mining in the same way that they have done in Northern Europe in particular. In addition, the thesis will investigate what is required for Process Mining projects in Norwegian companies to be successful in the light of the project's objectives. The impact of long-established process improvement frameworks such as Lean and Six Sigma will also be analysed. The problem of the thesis is as follows:

“How can the Norwegian company use Process Mining for efficiency and cost savings?”

To study this, semi-structured qualitative interviews have been conducted with players in the market today. The interviews have been formulated around being able to answer three research questions designed to collectively answer the problem in a good way. Due to the Covid-19 situation all interviews were conducted online through various mediums. In addition to the interviews has contact with the informant granted access to customer stories from major international companies with experience from conducting Process Mining projects.

The results indicate that the reason why Process Mining is less known in Norway is due to insufficient knowledge of the field. This can again be divided into several reasons, including lack of attention from educational institutes and a lack of focus on the Nordic market from the commercial software producers. For the projects to be well executed with good results, it requires a team composition where three key skills are present: data processing skills, process understanding and change management skills. Lean, Six Sigma and similar frameworks were found to have a mutually reinforcing impact with Process Mining.

Innholdsfortegnelse

Forord	1
Sammendrag	2
Summary	3
Innholdsfortegnelse	4
Figurliste	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn og motivasjon.....	6
1.2 Formål og problemstilling.....	7
1.3 Avgrensing av oppgave.....	7
1.4 Oppgavens oppbygging.....	8
2. Teoretisk rammeverk	9
2.1 Lean og Six Sigma.....	9
2.1.1 Lean.....	9
2.1.2 Six Sigma.....	14
2.1.3 Lean Six Sigma.....	17
2.2 Process Mining.....	20
2.3 Hvordan henger det sammen?.....	26
2.4 Markedets livssyklus.....	28
3. Datainnsamling og metode	30
3.1 Metodevalg.....	30
3.2 Valg av forskningsdesign.....	31
3.3 Semistrukturert intervju.....	32
3.4 Informanter.....	33
3.5 Feilkilder.....	34
3.6 Intervjuguide.....	34
3.7 Gjennomføring av intervju.....	35
3.8 Sekundærdata.....	36
3.9 Relabilitet og validitet.....	37
4. Resultater og analyse	39
4.1 Utbredelse og potensialet.....	39
4.2 Suksessfaktorer i Process Mining prosjekter.....	43
4.3 Prosessforbedringsrammeverks tilknytning til PM i praksis.....	47
5. Drøfting	51
5.1 Hvor utbredt er prosess mining i Norge i dag og hvor stort er markedspotensialet i Norge?.....	51
5.2 Hva må til for at bedrifter skal kunne gjennomføre et suksessfullt Process Mining prosjekt? ...	54
5.3 Hvordan benyttes Process Mining opp mot produksjon og prosessforbedringsverktøyene Lean og Six Sigma?.....	58

5.4 Hvordan kan den norske bedrift benytte seg av Process Mining for effektivisering og kostnadsbesparelse?.....	60
6. Avslutning	64
6.1 Konklusjon	64
6.2 Videre forskning.....	65
Referanseliste	66
Vedlegg	68

Figurliste

Figur 1: PDCA-hjul for kontinuerlig forbedring (Fjærem & Brovold, 2019).....	13
Figur 2: DMAIC-syklus (Costello & Molloy, 2008)	15
Figur 3: Venn-diagram Six Sigma og Lean	18
Figur 4: Samspill mellom Lean verktøy og Six Sigma verktøy i prosess.	19
Figur 5: Process Mining i sammenheng med process science og data science (Aalst, 2016)...	20
Figur 6: Process Mining fra datakilde til resultat (Aalst, 2016).....	22
Figur 7: BPM-livssyklus (Aalst, 2016)	25
Figur 8: Markedets livskurve med brukertyper (Sander, 2019)	29
Figur 9: Sammenligning av mål ved metodebruk	31
Figur 10:Markedets livskurve med plottet situasjon for Norge(1) og Nederland/Tyskland(2)	52
Figur 11: Eksempel på sammensetning av PM-prosjektteam	58

Forkortelser	
Lean Six Sigma	LSS
Process Mining	PM
Extract, Transform, Load	ETL
Business process management	BPM
Små mellomstore bedrifter	SMB
Center of excellence	COE

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon

Den teknologiske utviklingen vi opplever i disse tider er spennende og engasjerende.

Mulighetene som presenteres er av et så stort spekter at det er vanskelig å få med seg alt. Det å drive og utvikle bedrifter i dagens samfunn er utfordrende, men også spennende.

Digitalisering, transformasjoner, big data og tøff konkurranse er noe av grunnen til at dette er spennende, men dette er også utfordringer som kommer til å ta knekken på mange bedrifter både i Norge og på verdensbasis. Jaget etter å ligge i forkant av både utvikling og konkurrenter gir insentiv til å tenke nytt samt å ta i bruk nye verktøy og metoder.

I etterkrigstiden revolusjonerte Toyota sin produksjon, dette sørget for at Toyota kunne produsere biler på et kostnads og kvalitetsnivå som tidligere hadde vært utenkelig.

Effektivitetsøkningen her gjorde Toyota bedre rustet for pressende økonomiske tider, mens andre produsenter slet og gikk konkurs, vokste Toyota seg store. Mot slutten av 1900-tallet ble Toyotas produksjonssystem innført i bedrifter verden over. Dette er starten på det som etter hvert ble kjent som Lean. I flere tiår har dette blitt benyttet for å øke effektivitet, kvalitet og for å kutte ut unødvendigheter i produksjonen. Metodene for å kunne finne denne sløsingen har lenge vært manuell, men den teknologiske utviklingen har gitt nye muligheter. Denne utviklingen har allerede begynt å gi verdier til bedrifter som tør la seg rive med av utviklingen, neste bølge som treffer Norge kan være Process Mining (PM) bølgen.

Mange av verdens største bedrifter har omfavnet denne muligheten og benytter seg nå av PM på daglig basis for å forbedre sine prosesser noe som videre gir økt kunde verdi og reduserte kostnader. Bedrifter som Uber, Siemens, BMW og Lufthansa er flittige brukere av PM og har alle hatt gevinster på forskjellige måter basert på analyser produsert via PM programvarer. Lufthansa har betydelig kuttet ned antall forsinkelsestid på deres avganger etter at visualiseringen av prosessene og analyser ga indikasjoner på hvor flaksehalsen befant seg. (Celonis, 2019)

I Nord-Europa har PM trenden tatt av, men i Norge er det lite blest omkring utviklingen. I Norge virker det som om det enda er i en slags startfase hvor man egentlig bare venter på at det skal ta av. Det er her min motivasjon for denne oppgaven kommer inn. Hva holder bedriftsledere i Norge igjen, hvor stort er faktisk markedet i Norge, hvor stor er oppsiden for

norske bedrifter, kjenner man til mulighetene dette gir, hvordan benyttes PM i sammenheng med prosess og kvalitetsrammeverk som Lean og Six Sigma. Det er så mange spørsmål som mangler klare svar, og som også er vanskelige å gi svar på. I denne oppgaven håper jeg på å kunne gi svar på mange spørsmål omkring PM og forhåpentligvis dannet et bilde av hvordan markedet ser ut i dag og hvordan utviklingen blir fremover.

1.2 Formål og problemstilling

I denne oppgaven ønsker jeg å komme frem til hva som i praksis kreves av norske bedrifter for å kunne benytte seg av det fulle potensialet av PM, vurdere hvor stor oppsiden er og koble dette opp mot relevante teorier, både i PM øyemed og etter bedriftsorganisatorisk teori. Ved hjelp av nevnte teori og kvalitativ metode vil jeg forsøke å belyse dette temaet. Med gitte bakgrunn vil min problemstilling bli som følger:

«Hvordan kan den norske bedrift benytte seg av Process Mining for effektivisering og kostnadsbesparelse?»

Med denne problemstilling som mål har jeg formulert 3 forskningsspørsmål for å belyse og besvare problemstillingen.

- I. Hvor utbredt er prosess mining i Norge i dag og hvor stort er markedspotensialet i Norge?
- II. Hva må til for at bedrifter skal kunne gjennomføre et suksessfullt Process Mining prosjekt?
- III. Hvordan benyttes Process Mining opp mot produksjon og prosessforbedringsverktøyene Lean og Six Sigma?

1.3 Avgrensning av oppgave

For å holde oppgaven innenfor problemstillingens rammer er det nødvendig å avgrense oppgaven på noen punkter.

Oppgaven vil bli avgrenset til å gjelde for bedrifter i Norge. Dette er naturlig ettersom oppgavens omfang ikke gir rom for å skaffe seg en god nok oversikt over det internasjonale markedet, i tillegg er noe av formålet av oppgaven å avdekke hva som hindrer norske bedrifter fra å hoppe på PM bølgen som skyller over Nord-Europa. Jeg vil dog benytte meg av noen kundehistorier fra det internasjonale aktører hvor Process Mining er satsningsområde.

En avgrensning av den tekniske dybden på oppgaven vil jeg også benytte meg av. Jeg vil presentere PM på en noe grunnleggende måte, men vil ikke gå inn på algoritmer eller andre datavitenskaplige teknikker som ligger bak skapelsen av PM programvarer. Bakgrunnen for dette er at det datatekniske ikke vil gi oppgavens formål noe med tanke på datainnsamling, resultat eller analyser.

Når det kommer til teori presentert har jeg valgt å presentere Lean og Six Sigma i tillegg til en presentasjon av hva PM er. Lean og Six Sigma er rammeverk som benyttes hver for seg men også sammen, dette er teori som bedrifter i hele verden benytter seg av i forskjellig grad av bevissthet. Disse er interessante i sammenheng med PM ettersom dette er metodologi som PM bygger på samtidig som at PM kan fungere som en renessanse for både Lean og Six Sigma. Man kunne og sett PM i sammenheng med andre prinsipper, metodologier eller paradigmer, men jeg har valgt å avgrense til Lean og Six Sigma.

1.4 Oppgavens oppbygging

Oppgaven har jeg valgt å dele inn i 6 kapitler. I dette første kapitlet har jeg presentert oppgavens formål, problemstilling og forskningsspørsmål. Videre vil jeg i kapittel 2 presentere teori som danner grunnlaget for oppgavens hoveddel. I kapittel 3 vil jeg presentere hvordan jeg har valgt å gå frem for å hente data og hvorfor jeg har valgt denne metoden. Det 4. kapitlet vil være presentasjon av resultater hentet fra intervjuene koblet opp mot forskningsspørsmål og problemstillingen før jeg i kapittel 5 vil foreta noen drøftelser og refleksjoner omkring informantenes svar. I kapittel 6 vil jeg dra en konklusjon for hva som kreves sett i lys av problemstillingen.

2. Teoretisk rammeverk

I kapittel 2 skal jeg legge frem noe av den teoretiske bakgrunnen som PM og prosessforbedringer bygger på. Det er teori presentert i dette kapitlet som senere drøftelser vil bygge på. I første delkapittel vil jeg gjøre rede for Lean og Six Sigma og hvordan det har slått rot og utviklet seg i bedrifter over hele verden. Med dette som bakteppe vil jeg gå inn på hva PM er, hvilke krav som stilles for at PM kan gjennomføres og hvordan dette henger sammen med Lean Six Sigma (LSS). Til slutt vil jeg være innom hvordan livssyklusen til et marked ser ut.

2.1 Lean og Six Sigma

I dette delkapitlet skal jeg komme innpå hva Lean er, dette sett i litt ulike sammenhenger, hvor det kommer fra og litt om dens vei til Norge. Jeg vil også presentere Six Sigma, hva dette går ut på og være innom noen verktøy som benyttes i dens sammenheng. Lean og Six Sigma benyttes som et felles rammeverk spesielt i situasjoner hvor data er tilgjengelig, jeg vil derfor gå nærmere inn på dette forholdet og hvordan disse kom sammen.

2.1.1 Lean

Historien om Lean begynner som oftest i Japan hos Toyota omkring andre verdenskrig, men det er sånn at Toyota var tidlig ute med å høste erfaringer fra andre steder i verden. Henry Fords samlebånds og produksjonsspesialisering hadde vekket japanernes interesse og erfaringsutveksling herifra brakte både ideer og et par amerikanske ingeniører tilbake til Japan. Erfaringene Toyotas representanter tok med seg tilbake gikk ut på at amerikanerne grunnet større tilgang på ressurser i en stor grad bedrev kvantumfokuset produksjon. Dette var i strid med japanernes syn på produksjonsprosess og i tillegg umulig å gjennomføre på bakgrunn av ressursmangelen som befant seg i Japan i tidlig etterkrigstid. Konsekvensen av det var at Toyota rettet fokuset mot en kvalitetsfokuset produksjon hvor det handlet om å gjøre de riktige tingene og å gjøre tingene riktig (Rolfsen, 2014).

På slutten av 70-tallet merket de store amerikanske bilprodusenter virkelig presset fra japanske produsenter, mye på grunn av at oljekrisen drev opp drivstoffprisene og etterspørselen skiftet i retning mer drivstoff-effektive biler. Denne effektiviteten hadde Toyota i sine biler, men amerikanerne lå etter i utviklingen, derfor startet de forskningsprogrammer

for å ta igjen Toyotas forsprang. Utover 80-tallet fikk amerikanerne innsikt i hvordan Toyota drev sin virksomhet mer effektivt, dette gjennom nevnte forskningsprogram og dannelsen av flere japanske produksjonsfabrikker på amerikansk jord. Spesielt samarbeidet mellom GM og Toyota på NUMMI fabrikken vakte oppsikt. Det spesielle med dette samarbeidet var at man benyttet et anlegg og en arbeidsstokk som kun år tidligere var rangert som den verste GM fabrikken. Til tross for dette utviklet samarbeidet seg til å gi et produksjonsnivå som oversteget samtlige andre GM-fabrikker i landet. Med dette var Toyotas produksjonshemmeligheter ute i verden, produksjonsmetodologien spredde seg over store deler av verden i løpet av 90-tallet og var inn i 2000-tallet viden kjent under et annet navn.

Det var ikke før i 1988 at ordet Lean produksjon ble nevnt for første gang, av Kracik i artikkelen *Triumph of the Lean Production System*. Det fikk ikke noe voldsom annerkjennelse før i 1990 da Womack, Jones og Roos ga ut bestselgeren *The Machine that Changed the World*. Begge disse bøkene er resultater av arbeid gjort i forbindelse med forskningsprogrammet ved MIT i USA. Bakgrunnen for å omdøpe praksisen ligger i at arbeidsmetoden ikke nødvendigvis var begrenset til Japan eller Toyota alene, da de korrekt antok at Lean hadde større nedslagsfelt både geografisk og bransjemessig.

Ifølge Rolfsen (2014) beskrives Lean gjennom fire ulike utgangspunkt med abstraksjonsnivå som bakgrunn:

1. Lean som en filosofi
2. Lean som et sett av prinsipper
3. Lean som et sett av praksiser
4. Lean som en kombinasjon av disse

Lean som filosofi går ut på at man danner en organisasjonskultur som baserer seg på at Lean skaper kunde verdi. Lean skaper kunde verdi gjennom å kontinuerlig og systematisk lete etter forbedringspotensialet i alt som skjer i bedriften, dette går i hovedsak ut på å eliminere sløsing i bedriftens prosesser. Sløsing er i Lean sammenheng en aktivitet eller prosess som ikke tilfører verdi sett fra kundens perspektiv (Ohno, 1988).

Lean som et sett av prinsipper er ett mer konkret syn på Lean. I boken «Lean thinking» presenterer (Womack & Jones, 2003) de 5 viktigste prinsipper: Spesifiser verdi, identifiser verdistrømmen, skap flyt i verdistrømmen, skap etterspørselsdrevet effekt og perfektioner

verdistrømmen. Disse fem prinsippene er organisert som en evigvarende syklus, dette for å kunne bidra til kontinuerlig forbedring eller kaizen som jeg vil komme innpå senere i kapittelet.

Lean som et sett av praksiser er et syn som ser på Lean som noe man gjør i praksis. Disse praksisene er delt inn i leverandør rettet, kunde rettet, internt eller operasjonelt rettede praksiser. En form for praksis er Just in time praksisen som går ut på å frigjøre lagerkapital ved å produsere basert på etterspørsel. Et annet eksempel er standardisering av arbeid, dette fører til økt spesialisering og eliminerer risiko for feilproduksjon og misbruk av tid (Adler, 1993).

Rolfson (2014) argumenter for at det er vanlig at bedrifter benytter kombinasjoner av disse tre tilnærmingene, ofte blir et filosofisk perspektiv understøttet av praksiser og prinsipper. Et ønske om å eliminere sløsing leder til tiltak som sørger for at dette skjer, og det leder så til praksiser som Lean og Toyota production system har utviklet over lengre tid.

Innenfor Lean blir sløsing ofte referert med det japanske ordet Muda. Hva som regnes som muda blir ofte definert ved 7 deler (Sayer & Williams, 2007). Disse ble originalt dannet for industri og jeg vil derfor benytte dette i eksemplene, men punktene holder også relevans innen andre bransjer.

1. Transport

Unødvendig forflytning av produkter eller materiale er å regne som sløsing, konsekvensen er unødvendig tidsbruk og risiko for skade på folk og varer. Grunner til unødvendig forflytning kan være dårlig «layout» på arbeidsplass eller uryddighet.

2. Venting

Venting er i alle former sløsing, det vil si at ved ethvert tilfelle hvor en operatør ikke har noe å arbeide med er sløsing. Dette kan finne sted ved ubalansert arbeidsmengde, flaskehals i produksjon eller usikkerhet rundt arbeidsoppgaver

3. Overproduksjon

Å produsere over etterspørsel ses på som sløsing ettersom det skaper overflødig i flere ledd, både lagerkostnader, arbeidskraft, forflytningskostnader, materialkostnader og

installasjonskostnader. Dette kunne i stor grad vært unngått dersom man hadde produsert etter etterspørsel.

4. Defekt

Feilproduksjon av alle former er å regne som sløsing. Ethvert produkt som må repareres, kastes eller ikke når opp til kravene er sløsing av materiale, tid etc. Lean har et kriterium om at de riktige tingene skal gjøres, og tingene som gjøres skal gjøres riktig. Det vil si at å ikke produsere korrekt på første forsøk er brudd på dette kriteriet.

5. Lager

Det å benytte seg av lager på noe som helst steg i verdistrømmen regnes som ikke verdigivende til produktet. Lager er ofte nødvendig, men regnes fortsatt som sløsing. Det binder opp mengder med kapital, med risiko om ødeleggelse, skade samt at det er plasskrevende. Som ett tilleggsproblem vil store lager kunne dekke over problemer andre steder i produksjonen som f.eks. utstyrstrøbbel, dårlige arbeidsrutiner eller flaskehals.

6. Bevegelse

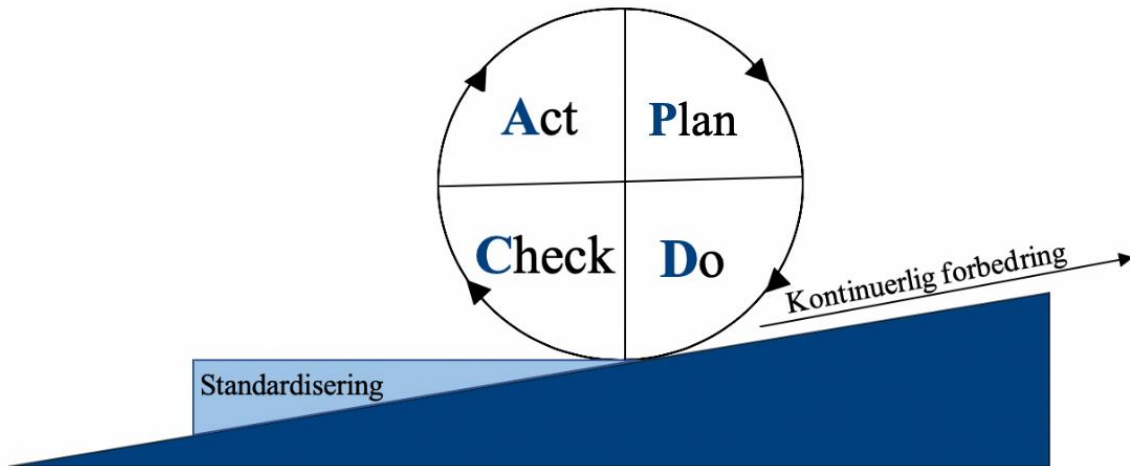
Enhver form for menneskelig bevegelse som ikke gir verdi til produktet, være seg gange, bøyning, løfting er sett på som sløsing. Dette kan eksemplifiseres ved at man kan spare tid ved å gå en kortere rute fra A til B som sparer tid, og dersom denne turen skjer mange ganger vil man til slutt tapt store mengder tid.

7. Overprosessering

Med overprosessering menes alle prosesser som ikke gir verdi til produktet eller er resultat av utilstrekkelig teknologi, sensitivt materiale eller kvalitetsbevaring. Sløsing her ligger i at man benytter seg av utstyr eller materiale som krever mer enn hva som i utgangspunktet burde være nødvendig.

Av Muda eller sløsing er det definert to typer, Type-1 Muda er sløsing som ikke gir produktet noe verdi men fortsatt er nødvendig for bedriften, denne typen sløsing er vanskelig å kvitte seg med på kort sikt. Type-2 Muda er sløsing som ikke gir verdi, og heller ikke er nødvendig for bedriften. Denne typen sløsing er prioritert når utvikling og forbedringer foregår.

Kaizen er et annet japansk begrep som flittig benyttes i sammenheng med Lean som rammeverk. Det betyr change for the better, men brukes som et uttrykk for continuous improvement eller kontinuerlig forbedring. (Sayer & Williams, 2007). En viktig illustrasjon for kontinuerlig forbedring er PDCA-hjulet.



Figur 1: PDCA-hjul for kontinuerlig forbedring (Fjærem & Brovold, 2019)

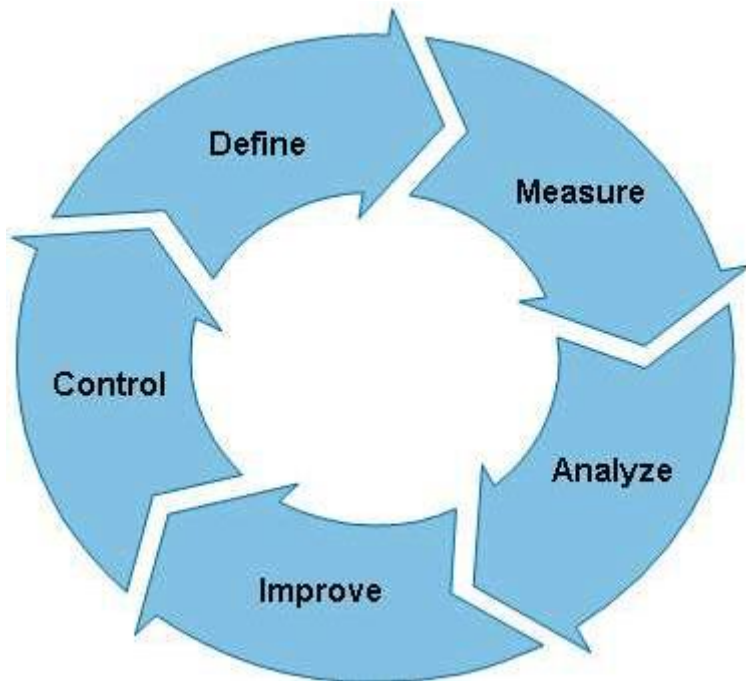
Figuren viser samspillet mellom standardisering, plan, do, check, act hjulet og kontinuerlig forbedring. Dette viser at for å kunne ende opp på et høyere kvalitetsnivå er man nødt til å standardisere prosessene som utgjør aktiviteten eller verdiskapningen. For deretter å videre søke utvikling gjennom nye iterasjoner og løsninger som gir større kunde verdi og økt kvalitet. Formålet med Kaizen er å forbedre kvalitet og sikkerhet samt redusere kostnader. Kaizen er ikke nødvendigvis direkte knyttet til produksjon, men benytter et mer helhetlig bilde av bedriften på en sånn måte at man i større grad kan kalle det en filosofi enn et rammeverk.

2.1.2 Six Sigma

Six Sigma ble først innført hos Motorola på midten av 80- tallet, og har fått mye av æren for omveltningene bedriften gjorde på den tiden. Metodikken ble ikke virkelig anerkjent før Jack Welch, CEO i General Electric, tok i bruk og implementerte Six Sigma i storskala i 1995. Six Sigma som uttrykk stammer fra statistikken og normalfordelingen, hvor Six Sigma representerer seks standardavvik fra gjennomsnittet av et utvalg. Dette tilsvarer en grad av korrekte gjennomføringer på 99,99966%. Motorola vant etter innføringen av Six Sigma priser for deres arbeid med kvalitetshevelse. Six Sigma forsøker i hovedsak å senke variasjon for å kunne heve kvaliteten på hva som leveres til kundene og for å kunne senke antall feilproduserte varer eller lavkvalitetstjenester. Systemet baserer seg derfor i stor grad på å kunne tolke og måle kvalitet. Six Sigma gjelder for hele bedriften fra produksjonsarbeidere til kundeservice og ledelse. (Snee, 2010)

Gjennom Six Sigmas reise innom flere ulike bedrifter har det blitt utviklet ulike praksiser for hvordan dette benyttes. Den mest vanlige og kjente metodologien kalles DMAIC som er et akronym for Define, Measure, Analyze, Improve og Control. DMAIC kan defineres som både en syklus og som en enkelt prosess. Ved å se på det som en enkelt prosess får man knyttet det opp mot problemer allerede oppstått og vil ved en «gjennomføring» av syklus løse problemet, men ved å se på Six Sigma som en livssyklus vil man kunne finne problemer før de oppstår og løse disse mer effektivt. Ett av hovedformålene med Six Sigma og LSS er kontinuerlig forbedring og der vil derfor være naturlig å se på DMAIC som en syklus.

Dette vil gi muligheten for iterasjoner og være et viktig grunnlag for å til enhver tid se etter muligheten til å forbedre seg. DMAIC og PDCA syklusen er av mange sett på som sammenfallende modeller.



Figur 2: DMAIC-syklus (Costello & Molloy, 2008)

For enkelhetens skyld vil jeg fremover benytte meg av de norske oversettelsene for stegene i livssyklusen: Definere, måle, analysere, forbedre og kontrollere. Det kan argumenteres for at definerings, målings og analysefasen kan inngå i Plan fasen for PDCA syklusen og at forbedringsfasen utgjør «Do» delen, hvor kontrolleringsfasen gjelder for Check og act. Disse to syklusene er sterkt korrelerte.

I defineringsfasen er hovedmålet å etablere problemomfanget og samle bakgrunnsinformasjon rundt hva som skjer i dagens prosess. I tillegg til dette er en av de viktigste oppgavene i denne fasen å sette seg en målsetting for ønsket og realistisk slutt-tilstand, dette både fra kunde og produsentperspektiv. (Zhan & Ding, 2016)

Målingsfasen er hvor data samles inn slik at ytelsen til dagens prosesser kan evalueres. Målingsfasen er kritisk fordi data samlet her danner grunnlaget for de neste steg i analysen og feilinformasjon herifra kan få store konsekvenser. For å kunne måle ytelsen benytter man seg ofte av relevante KPI'er altså Key performance indicators, for at disse skal være relevante bør man etter å ha utført DMAIC prosessen kunne se endring og forhåpentligvis bedring i KPI. (Alaya & Quatrebarbes, 2015)

I fase 3, analyse, er spørsmålet som skal besvares «Hva er årsaken til problemet?» og «Hvorfor er ikke dagens prosess kapabel til å dekke kundens og bedriftens krav?». Mye av analysedelen foregår gjennom en Root cause analysis hvor man etter hvert sitter igjen med eventuelle årsaker til problemet. For å verifisere at avdekkete årsaker er valide benyttes data, figurer og faktabaserte metoder. Etter verifisering bør også problemene prioriteres dersom det skulle vise seg å være flere enn hva som er håndterbart.

«Hva er de beste løsningen for å eliminere årsakene»? er hva forbedringsdelen er til for å svare på. Med resultatet av Root cause analysis som input er formålet å kunne ha en effektiv og fungerende løsning som output. For å gjøre dette kan man benytte seg av pilot-grupper og vurdere resultatene av forsøket, for deretter å lete etter nye løsninger dersom resultatet ikke er tilfredsstillende. Implementering av endring eller forbedring foregår også her i den 4. fase av DMAIC. Viktig her er også å legge til rette for at implementeringen og endringen kan overvåkes og måles jevnlig, dette for å kunne forberede neste fase, kontroll.

I siste fase, kontrollfasen, er det naturlig å skape før og etter sammenligninger. Dette for å evaluere hvorvidt DMAIC prosessen har hatt noe for seg sett i lys av mål satt i defineringssteget. Det viktigste i kontrollfasen er å sørge for at endringene er bærekraftige, i denne sammenheng betyr det at den forblir lik over lengre tid. Denne bærekraften kommer av mer enn at prosesser endres og forbedres, det krever også en endring hos de involverte aktører.(Meran, 2013)

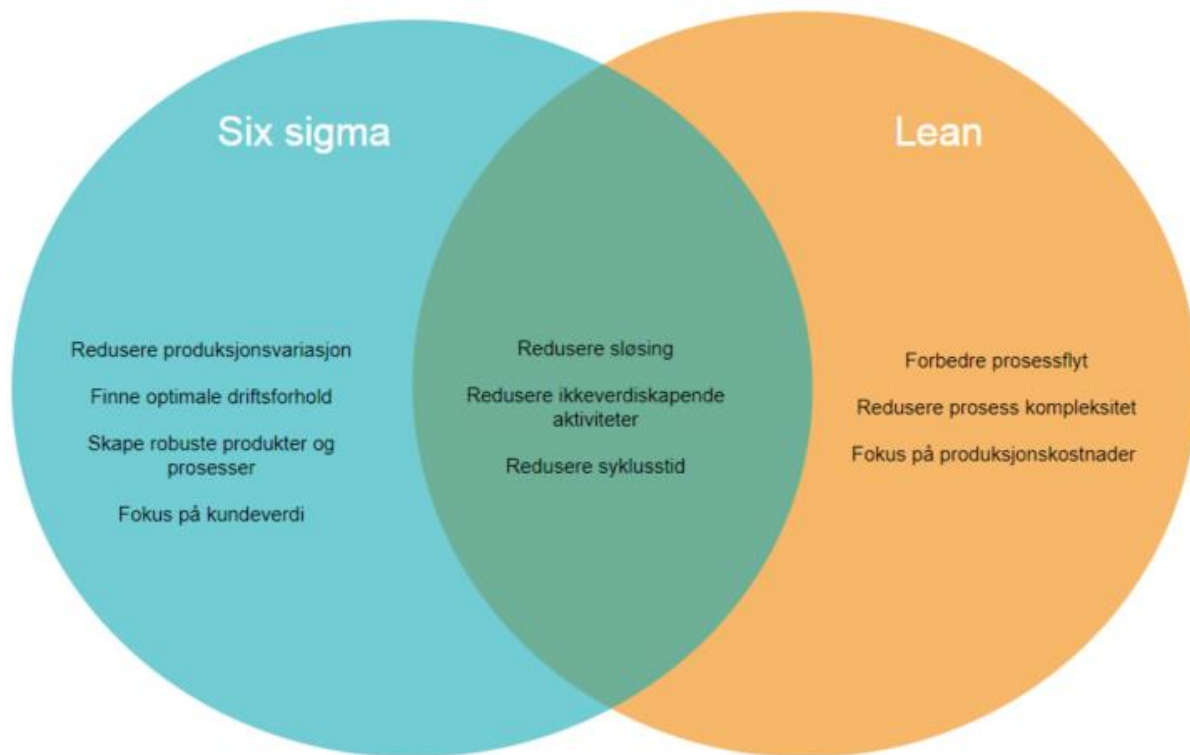
Som et læringsverktøy og utviklingsdriver har Six Sigma ett belte system lignende karate. Med beltefarger ut fra hvor mange kurs en har og hvor erfaren en er med Six Sigma. Hvitt belte indikerer at man har forståelse for hvordan Six Sigma fungerer. Gult belte indikerer at du har noe erfaring med hvordan Six Sigma fungerer på en arbeidsplass, i tillegg til å kunne skjønne hvor fokus bør ligge. Grønt belte betyr at man kan utføre kompliserte analyser og løse problemer relatert til prosjekter med fokus på kvalitetsheving, på dette nivået vil man også naturlig begynne å lede prosjekter. Svart belte er ekspertnivå, disse er hovedsakelig ledere av Six Sigma prosjekter og er drivere for forandring innad i bedriften. Det som skiller sertifiseringsstegene fra karate er det siste beltet, Mester svart belte. Dette er lederne innen feltet med meget bred erfaring fra Six Sigma prosjekter.
(Cohen, 2011)

2.1.3 Lean Six Sigma

På slutten av 90 og starten av 2000-tallet ble en integrasjon av Lean og Six Sigma vanligere og vanligere. Siden den gang har metodologiene blitt sett på som sammenslåtte eller kompatible istedenfor å være «konkurrerende». Det er styrkene og svakhetene til Lean og Six Sigma som enkeltstående rammeverk som sørger for at en sammenslåing og et enhetlig bilde på to ulike rammeverk som sørger for at de fungerer sammen. Der hvor Lean prioriterer prosessflyt og Just in time innad i bedriften med et kostnadsminimaliserende fokus, har Six Sigma et mer kunderettet fokus (Pepper & Spedding, 2010). Målekriteriene for enhver bedrift vil gitt profittmaksimerende fokus være å tjene mest mulig penger, men med Lean og Six Sigma som rammeverk vil målekriteriene være ulike, Lean har gjort en god jobb dersom produksjonskostnader og ledetid er så liten som mulig, hvor Six Sigma baserer seg på hvorvidt kunden er fornøyd og feil i prosessene er unngått. Sammenslutningen av LSS fungerer altså godt fordi man får både det menneskelige og det industrielle/prosess relaterte synet på optimaliseringsprosessen. Det er forsket på av Snee (2010) og funnet ut at bedrifter som benytter seg av LSS på en god og effektiv måte får betydelige forbedringer på resultatet. Store selskap kan se en økning på 1-2 % på salg/årlig, mens middels/små selskaper kan se en økning på 3-4% av salg pr år.

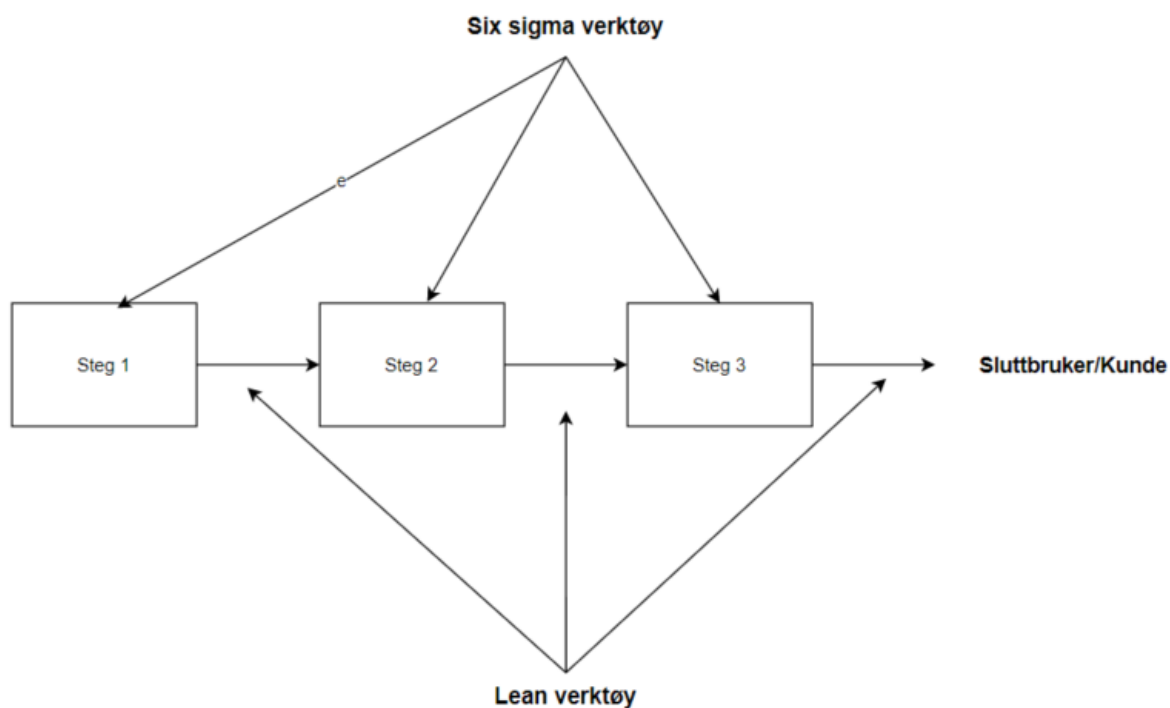
Det kan argumenteres for at alle forbedringsprosjekter er LSS prosjekter, ettersom det benyttes verktøy fra både Lean og Six Sigma i de aller fleste forbedringsprosjekter. Forskjellen er nå at verktøyene benyttes sammen i stedet for å være avskilt som tidligere. Typiske utvikling og forbedringsprosjekter er (Snee, 2010):

- Strømlinjet prosessflyt for å redusere kompleksitet, nedetid, forkorte syklusstid og redusere sløsing
- Forbedre produkt kvalitet
- Oppnå stabilitet i produkt leveranse
- Redusere prosess og produktkostnad
- Redusere prosess variasjon
- Forbedre prosess kontroll
- Oppnå prosess og produkt robusthet.



Figur 3: Venn-diagram Six Sigma og Lean

Ved disse forbedringsprosjekter vil formålet med forbedringen og utfordringene på veien definere hvordan man på best mulig måte vil angripe situasjonen. Er hovedoppgaven å se på prosessflyten vil naturlig nok Lean være dominant, i motsetning til prosjekter hvor produktvariasjon er under lupen, hvor Six Sigma verktøy vil få hovedprioritet. På samme måte fungerer samspillet mellom Lean og Six Sigma. I en prosessgang er det to typer av problemer som kan oppstå, det er problemer i flyten mellom prosess-stegene, problemer i selve prosess-steget. Viktigheten av å finne årsaken til problemer er kritisk, det er ikke uvanlig at symptomer dukker opp i prosess-stegene, men at årsaken til problemet ligger i prosessflyten., eller motsatt. Det er i disse situasjoner hvor det å benytte seg av både Lean og Six Sigma verktøy får sitt gjennombrudd. Som tidligere nevnt er prosessflyt og problemer mellom prosess-steg innenfor Lean metodikken, der hvor man typisk vil benytte Six Sigma prinsipper i dersom problemene og årsakene ligger i selve verdiskapningen.



Figur 4: Samspill mellom Lean verktøy og Six Sigma verktøy i prosess.

I følge Snee (2010) er det 8 karakteristikk innbakt i LSS som sørger for at metodologien fungerer. Det er at LSS:

1. Skaper bedre økonomiske resultater
2. Aktiverer topp-ledelsesstyring
3. Benytter en disiplinert tilnærming DMAIC/PDCA
4. Har en effektiv prosjektsyklus
5. Har klare definisjoner på suksess
6. Har infrastruktur i form av belteordningen
7. Har både kunde og prosessfokus
8. Har en statistisk tilnærming.

Snee (2010) nevner at på bakgrunn av at LSS skaper økonomiske resultater så pirres ledelsens interesse og de derav tar en aktiv rolle i lederskapet av LSS. Han mener at det er nevnte to punkter i kombinasjon som skiller LSS suksess fra andre tilnærminger.

2.2 Process Mining

I dette delkapittelet vil jeg komme innpå hvor Process Mining stammer fra, hvorfor det er et felt som er på vei fremover, hva som kreves for å kunne gjennomføre PM og hva det er i praksis.

Man sier ofte at PM er et bindeledd mellom data science og process science. Når vi ser etter Process Minings' historie er det da naturlig at men ser tilbake på to deler, man kan se på det som et resultat av utviklingen innen process science, eller som konsekvensen av utviklingen innen data science. (Aalst, 2016)



Figur 5: Process Mining i sammenheng med process science og data science (Aalst, 2016)

Prosessvitenskap har historie tilbake til 1911 og Frederick Taylors verk «The Principles of Scientific Management». Taylor begynte i 1882 med studier av arbeideres bevegelser og virke hos Midvale Steel Company. Som resultat av dette fant han et betydelig grunnlag for forbedringer hos bedriften, han dannet noen prinsipper som etter hvert fikk gjennomslag. Prinsippene gikk i hovedsak ut på spesialisering av arbeidskraft, effektivisering og

kostnadsreduksjon tilknyttet produksjonen (Brekke Rabben, 2019). Mot slutten av 1900-tallet gjorde Lean sitt inntog når det gjelder håndtering av business prosesser. Jeg går ikke noe mer inn på Lean her da kapittel 2.1.1 omhandler dette.

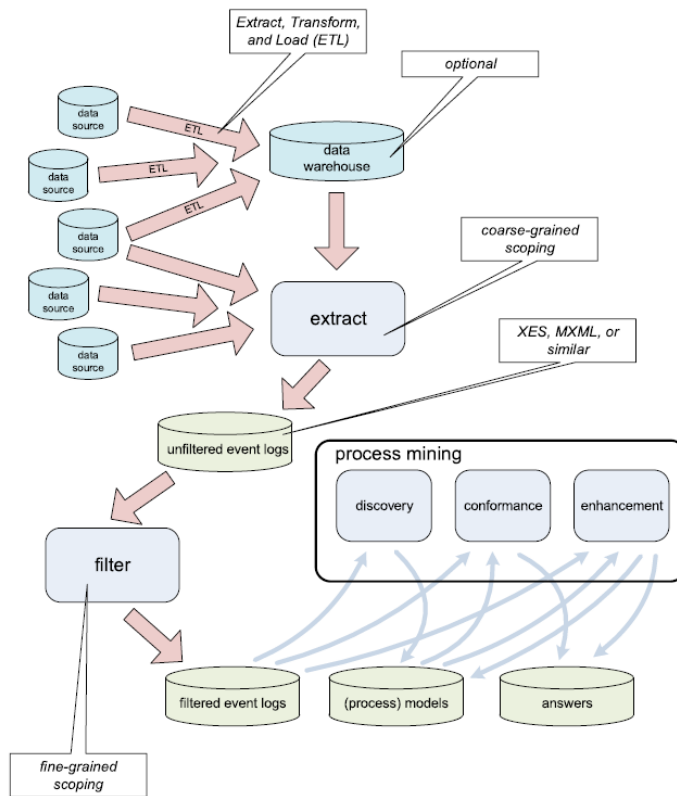
Neste steg i utviklingen var bruken av prosess modeller. Prosess modeller har over lengre tid blitt modellert for hånd med ulike «språk» som Petri Nets eller Business Process Management and Notation. Gjennom disse språk har man videreutviklet prosesshåndtering fra noe fysisk til noe teoretisk og videre til grenen man kaller for Workflow management. Den moderne versjonen av business process management oppsto på slutten av 90-tallet med utvikling av programvarer som digitaliserte og fortsatt digitaliserer hvordan mange bedrifter jobber med prosess håndtering den dag i dag.(Aalst, 2013)

Når man ser på utviklingen til data science er det vanlig å starte helt i begynnelsen med klassisk deskriptiv statistikk på 1600 tallet. John Graunt begynte rundt 1660 å studere dødsfall i London og regnet seg frem til forventet levealder for personer på en gitt alder. På slutten av 1800 tallet introduserte Francis Galton konseptene regresjoner og korrelasjon. Den videre utviklingen av statistikk hadde et teoretisk fokus noe som ga lite fokus på «virkelighetens» analyseproblemer. Det var først i 1962 at den anerkjente statistiker/dataanalytiker John Tukey erindret at han i større grad så seg selv som en dataanalytiker kontra en statistiker. Siden den tid har digitalisering og teknologiske fremskritt gjort data science til det heteste feltet innen forretningsutvikling i de aller fleste bransjer. Algoritmer og programmer skapes og utvikles til enhver tid og resultatet av dette er at man i dag benytter data science feltet for å kunne danne et bedre bilde av faktiske prosesser internt i bedrifter.

Klassisk prosesshåndtering baserer seg på å skape prosesskart og modeller basert på hvordan man har tenkt seg at prosessen skal gå så effektivt som mulig med et ønske om å få dette standardisert. Disse prosessene vil forsøke å basere seg på hva som faktisk skjer i en prosess, men det er ikke før man får faktisk data på hvordan prosessen går at man kan lage seg et reelt bilde. Det er dette bildet PM ønsker å skape.

Per definisjon er PM en samling av teknikker hvor man benytter seg av spesialiserte data mining algoritmer på event logg data for å identifisere trender, mønstre og detaljer gjemt inne i mengden av data (Wikipedia, 2020). De ulike programvarene gir deretter en faktisk prosess modell som meget ofte differerer mye fra den klassiske modellen om hvordan ting skal løses.

For å i det hele tatt kunne benytte seg av PM må det foreligge data. Denne dataen samles i det som kalles event logs. Utfordringene rundt event logger er at dataen som skal ligge i disse ofte ligger lagret i forskjellige datakilder, dette kan være: databaser, meldingslogger, transaksjonslogger, ERP systemer. Dette fører til at komplekse databasesystemer og logger må søkes gjennom i jakt på relevant data.



Figur 6: Process Mining fra datakilde til resultat (Aalst, 2016)

Dataen som her hentes varierer etter hvilket formål PM prosjektet har. Det er dog meget sjeldent at man finner ferdig strukturerte filer som går knirkefritt inn i PM programvarer. Event loggen må ofte konstrueres med data fra flere forskjellige kilder innad i en bedrift. Dersom man ser etter å analysere flere ledd i en forsyningskjede vil man også trenge å hente data fra forskjellige bedrifter. Data ekstraksjon handler ikke om hente ut mest mulig data, men om å hente data som er relevant for spørsmålene som skal besvares i prosjektet. Extract, transform, and Load (ETL) er en frase som benyttes for å beskrive datainnsamlingsprosessen som foregår. Extract er selve henting av data, transform går på å tilpasse dataen slik at den er kompatibel med sitt formål, her inngår syntaksbehandling og problemer relatert til dette. Load handler om å laste inn data, ferdig behandlet inn på målsystemet, dette kan være en PM-

programvare. Det er viktig her at event loggen kan filtreres så prosessen som skal analyseres er den eneste i event loggen, dette kalles i figuren coarse grained scoping, eller grovkornet filtrering på norsk(Aalst, 2016). Videre går event loggen gjennom en finkornet filtrering, dette kan være å luke vekk «outliers» og «anomalies», eller filtrere for å få bedre innsikt i enkelte deler av prosessen. Dette kan være effektivt dersom man i innledende analysen finner problemer, flaskehalsar etc.

En event logg har ulike krav knyttet til seg sånn at den skal kunne benyttes. For at PM programvarene skal kunne klare å danne en modell kreves det at event loggen inneholder caser. Det vil si at hver enkelt gjennomføring av prosessen kan spores med en Case ID som er unik for enhver prosessgjennomføring. Videre kreves det at disse casene er innom noen hendelser på sin vei gjennom prosessen, dette kalles aktiviteter. Disse aktivitetene er enklest gjenkjennbare med navn på hva som foregår i aktiviteten som f.eks register request, clear invoice eller receive goods. Den tredje variabelen som må være til stede er muligheten til å sortere hendelsene innad i en case, uten dette vil det være umulig å sortere rekkefølgen på aktivitetene. Denne sorteringen kan være en event id eller et tidsstempel på når ting ble gjennomført. Dersom mer informasjon er inkludert i event loggen kan dette benyttes for å ytterligere analysere prosessen, denne type data kan være roller i bedriften, divisjoner, brukerID, kostnader, tidsbruk eller varer. Flere av programvarene som benyttes ved PM har innebygde *Online Analytical Processing (OLAP)* verktøy som kan benyttes for å få dyptgående informasjon om hva som foregår og hvordan andre variabler påvirker prosessen. Innen PM er det definert tre grener som benyttes på event loggen, det er *Process discovery*, *conformance* og *enhancement*.

Process discovery går ut på å finne den faktiske modellen basert på event logg data uten bruk av annen informasjon. For at algoritmen skal kunne skape en prosess modell krever den de tre nevnte variablene Case ID, aktivitet og sorteringsinfo. Modellprosessen som algoritmen skaper kan benyttes til å se etter flaskehalsar eller uønskede aktiviteter, dette er et godt utgangspunkt for finkornet filtrering.

Basert på den genererte modell kan man analysere og vurdere hva som faktisk foregår i prosessen og ut fra det lage en ny modell basert på datadrevne funn.

Conformance checking går ut på å sammenligne den genererte modellen med den «håndlagde» modellen for å finne fellestrekk og ikke minst ulikheter. Det er også sann at man i mange tilfeller ikke har en basis modell men at man bare har latt prosessene gå uten en overordnet plan for hvordan de skulle ha vært gjennomført. Den genererte modellen vil da kunne gi deg en basis modell med den mest vanlige prosessveien som grunnlag og man vil med den som grunnlag kunne hvitliste akseptable sidesteg eller gjøre dypere analyser på hva som går feil sett opp mot ønsket prosess. Denne sjekk av samstemthet mellom modell og faktisk prosess vil kunne føre til at man gjør endringer i hvordan man tenke at prosessene bør gjennomføres.

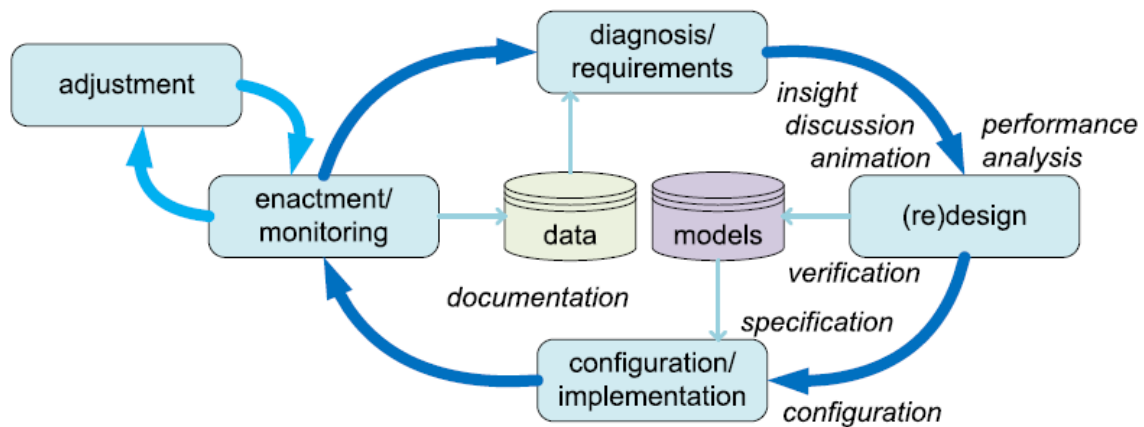
Når man har analysert og vurdert resultatene av conformance checking kan man gjøre tiltak for å sørge for forbedringer, dette er det som heter enhancement eller forbedring/utbedring på norsk. Dette gjøres på flere forskjellig måter, men de mest brukte metodene er gjennom to deler som kalles Process reengineering, eller operational support, videre vil dette bli oversatt og kalles prosessomveltning og prosess støtte. Prosessomveltning handler om at man via å se på data skal omformere og evaluere prosess modellen som skal benyttes til etterfølge. Dette vil åpenbart forbedre en prosess modell ettersom den nye bearbeidede modellen er basert på virkeligheten, i hovedsak dreier dette seg om større endringer i bedriftens prosess drift. Prosess støtte er i større grad sett på som ett verktøy rettet mot de involverte i prosessene. Dette være seg advarsler når ting blir gjort forskjellig, oppstramminger av ansatte, anbefalinger eller endret praksis.

Et felt som virkelig er i ferd med få fotfeste innenfor PM er dens tilknytning til Robotic Process Automation (RPA). Stadig flere tradisjonelle back-office funksjoner blir erstattes robot automatiserte prosesser. For at RPA skal være effektivt må den fungere på standardiserte og repetitive oppgaver. Bill Gates skal en gang ha sagt (Capgemini, 2015):

«The first rule of any technology used in a business is that automation applied to an efficient operation will magnify the efficiency. The second rule is that automation applied to an inefficient operation will magnify the inefficiency»

Dette betyr at automatisering av prosesser krever at prosesser er effektive i utgangspunktet, og at analyser gjennom bruk av Process Mining vil kunne effektivisere prosessene og legge til rette for automatisering og dermed ytterligere effektivisering og kostnadsbesparelser.

PM er et av de nyeste tilskuddene til feltet business process management og er en vesentlig del av det som kalles BPM life cycle. Livssyklusen til ett business process management prosjekt består av lovfesting/overvåkning, diagnostisering/krav, (re)design, konfigurering og implementering, og endring/justering. I tillegg til å være innom disse punktene benytter man seg av data og modeller for å kunne evaluere og måle nåværende prosesser.



Figur 7: BPM-livssyklus (Aalst, 2016)

Livssyklusen starter i design fasen hvor man lager en modell basert på hvordan man ønsker at prosessene skal gå, videre må denne konfigureres og implementeres. Hvor krevende dette er avhenger av kompleksiteten i modellen og hvor mottakelig bedriften er for å begynne å arbeide etter prosess modeller. Når modellen er oppe og går vil ledelsen overvåke hvordan modellen presterer og dersom forandring kreves gjøres dette i endringsfasen (adjustment), I denne fasen benyttes dataanalyser for å overvåke og videre stille eventuelle diagnoser på modellen som kan evalueres i forbindelse med diagnosefasen. Diagnose/kravfasen tar for seg de problemer som skyldes eksterne endringer som f.eks. lovendringer eller ny konkurranse. Dette sammen med dårlig ytelse på modellen vil føre til en ny iterasjon av livssyklusen og krever redesigning av modellen. PM kommer her inn i bildet hovedsakelig i overvåkningsfasen og i diagnosefasen. Discovery, conformance og enhancement finner man naturlig nok på plass i livssyklusen, discovery finner man hovedsakelig i samspillet mellom data og overvåkningsfase, conformance befinner seg mellom overvåkning, data og diagnose, mens man hovedsakelig finner enhancement mellom diagnose, redesign og models.

Aalst (2016) deler inn Process Mining prosjekter i praksis inn i tre deler, datadrevne prosjekter, spørsmålsdrevne prosjekter og måldrevne prosjekter.

Datadrevne prosjekter er prosjekter drevet av datatilgjengelighet. Det vil si at man kjører prosjekter på jakt etter forbedringspunkter uten noe satt mål eller spørsmål. Spørsmålsdrevne prosjekter gjelder prosjekter hvor formålet er å besvare spesifikke spørsmål bedriften måtte ha. Den siste typen er måldrevne prosjekter hvor prosjekter har fokus på å forbedre spesifikke KPIer eller prosesser som for eksempel kostnadsreduksjon eller mindre forsinkelser i transport. Omfanget av disse prosjektene er ulike i størrelse og hvor inngående kjennskap som kreves for å gjennomføre dem, dette gjør at PM er tilgjengelig for både mindre og større prosjekter.

2.3 Hvordan henger det sammen?

Lean Six Sigma(LSS) har tidligere fått kritikk for at metodologien er for enkel, spesielt fra en dataforskners perspektiv(Aalst, 2016). Denne simpelheten har skapt et inntrykk hos mange av at LSS i stor grad er en prestisjeregning for ledelsen heller enn en faktisk verdi for bedriften. En del av kritikken går ut på at LSS utelukkende er et effektivt verktøy i bedrifter hvor masseproduksjon er involvert. Dette baserer seg på at en del av prinsippene som f.eks. standardisering og Just-in-time, ikke er like effektivt i bransjer som har kundespesialiserte produkter eller typiske Job-shops. For mindre virksomheter vil ressursbegrensninger også hemme effekten av LSS ettersom fleksibiliteten i forsyningskjeden blir lavere når ressursene ikke rekker til når tilpasninger kreves. (Pepper & Spedding, 2010)

Lean og Six Sigma metodologiene er data-drevne prosessforbedringsmetodologier. Men i senere tid har utviklingen innen dataanalyse og data science som felt gjort databruken i tradisjonelle metodologier til en noe utdatert. Som et enkelt eksempel kan man f.eks. nevne at bruk av stoppeklokker og manuelle skjemaer for å måle prosesser og innhente data skaper store diskusjoner omkring datakvalitet og reliabilitet (van Geffen & Niks, 2013). Dette fører til at mange ser på LSS som en ledelses trend med begrenset levetid (Aalst, 2016). Ved å benytte seg av PM som et verktøy for datainnsamling og analyse vil man kunne skape nytt liv i eldre rammeverk. Process Mining benyttes i DMAIC prosjekter, men i tillegg er mange PM prosjekter på DMAIC form.

Defineringsfase

I en defineringsfase handler det om å definere problemer, mål og retning for forbedringsprosjektet. Dette er i hovedsak for å bestemme strategien til prosjekter. Går man for lavt-hengende-frukt eller for å løse større fundamentale problemer. Uavhengig av hvilke strategi vil PM være et godt hjelpemiddel for å visualisere og identifisere problemer og mulige mål med prosjektet.

Målingsfase

Som nevnt i innledningen av delkapittelet er måling og innsamling av data med utdaterte metoder en stor del av kritikken mot Lean, Six Sigma og DMAIC verktøyet. Dette skyldes i stor grad at kvaliteten og reliabiliteten til dataene kan settes store spørsmålstegn ved. Dersom PM involveres vil man måtte gjøre noen endringer og tilpasninger i måten man tenker data på i bedriften. Data genererende systemer som ERP, transaksjonslogger, dokumenthåndteringssystemer eller meldingslogger brukes aktivt for å ekstrahere relevant data, med gode målinger på hvordan prosessene faktisk foregår, med denne fremgangsmetoden vil datakvaliteten og reliabiliteten være på et nivå hvor det ikke lenger er en hindring for prosessen. Målbarhetsfasen må fortsatt settes i sammenheng med relevant KPI'er for at prosjektet skal kunne ha en form for målbarhet. I tillegg kommer kravene fra kapittel 2.2 omhandlende hva som kreves for å gjennomføre PM til grunne.

Analysefase

I denne fase benyttes data for å finne underliggende årsaker og løsninger på disse. Den mest benyttede metoden her er Root-cause analyse. I dag benytter de aller fleste PM programvarer seg av kunstig intelligens for å kjøre root-cause analyse. Denne typen analyse er mer tidseffektiv enn en manuell analyse og man skal heller ikke se bort ifra at den er bedre også. Etter å ha funnet og vurdert hvorvidt AI verktøyet har identifisert aktuelle årsaker begynner man arbeidet med å generere løsninger på årsakene.

Forbedringsfase

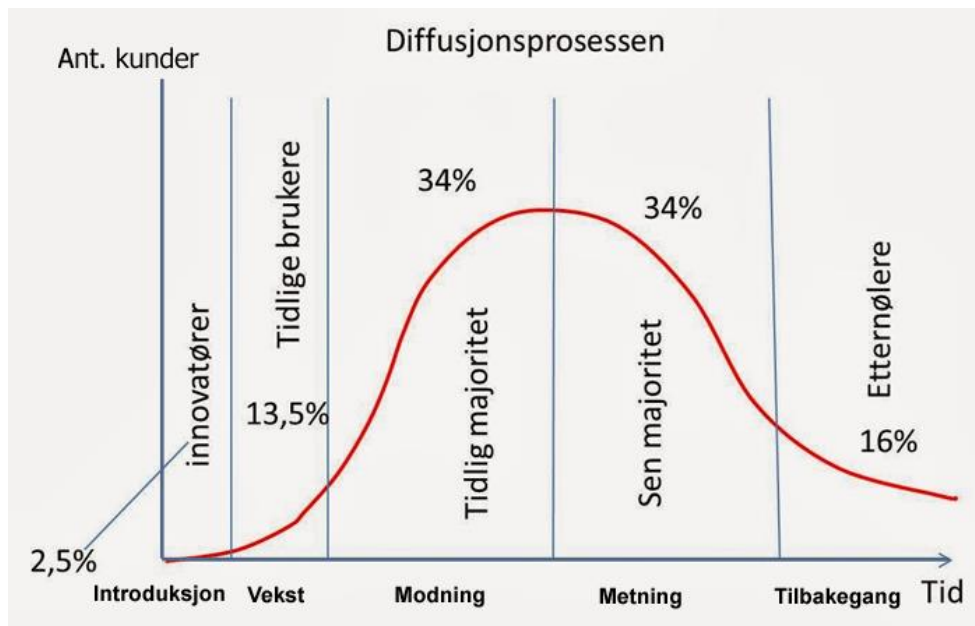
Her foregår valg av og implementeringen av løsningen, enten i full skala eller som pilotprosjekter. Her er det viktig overvåke hvorvidt målene satt i defineringsfasen blir nådd. Resultatene kan kontrolleres ved hjelp av KPI'ene som tidligere har blitt definert, som også kan integreres i flere ulike PM programvarer. Denne fasen er hvor prosessen forandres og forhåpentligvis forbedres

Kontrollfase

Her dukket uttrykket bærekraft opp, hvordan skal man sørge for at endringen blir fast praksis i tillegg til at resultatene av det opprettholdes. Her er overvåkning og korrigerende kritisk, overvåkingen gjennom PM foregår gjennom å kunne analysere data produsert etter at ny prosess er implementert. I tillegg til at selve prosessene skal fungere etter planene er det menneskelige aspektet omkring endringen viktig. Noe av kritikken mot LSS har gått på at arbeidernes syn og meninger har en tendens til å bli prioritert bak tanken om prosessforbedring. PM kan i det øyemed virke som en ny måte å få tilbakemeldinger som kan motivere de ansatte til å ta det neste steget. (van Geffen & Niks, 2013)

2.4 Markedets livssyklus

For å besvare forskningsspørsmål 1 på en god måte vil jeg benytte meg av teorien knyttet til markedets livssyklus for å forklare hva slags fase det norske PM-markedet befinner seg i, hvordan markedspotensialet i Norge er og sammenligne dette med markeder i Europa hvor man er i andre markedsfaser. Markedets livssyklus kan deles inn i fem faser, de samme fem som produktets livssyklus: Introduksjon, vekst, modning, metning og tilbakegangsfase. Fasene er en funksjon av totalt antall kunder eller salg, tidsdefinert f.eks. årlig endring av kunder/salg og tiden (Taylor, 1986). Disse fasene blir sett i lys av Everett Rogers (2003) og hans arbeid med diffusjonsprosesser innen innovasjon hvor han identifiserte ulike personlighetskategorier basert på hvor tidlig en benyttet seg av nye produkter eller tjenester. Han delte inn i fem stadier: innovatører, tidlige brukere, tidlig majoritet, sen majoritet og etternølere (Rogers, 2003).



Figur 8: Markedets livskurve med brukertyper (Sander, 2019)

I denne grafen har man sammenstilt fasene i markedets livssyklus med diffusjonsprosessen til Rogers (2003) i tillegg til at man ser på markedsutviklingen og innovasjonsstadiet basert på normalfordeling og standardavvik. Man har hevdet at i introduksjonsfasen vil målgruppen være innovatører, i vekstfasen vil man rette seg mot kategorien tidlige brukere, modningsfasen har tidlig majoritet som målgruppe, metning går på sen majoritet mens i tilbakegangsfasen er etternølerne målgruppe.

Taylor (1986) argumenterer for at man gjennom analyse av data fra markedet skal kunne klare å identifisere faseskillene i det som kalles infleksjonspunktene til funksjonen, og derfor kunne vite i hvilken fase markedet befinner seg i.

3. Datainnsamling og metode

Valg av forskningsmetode er en vesentlig del av veien til å kunne besvare forskningsspørsmålene for deretter å besvare problemstillingen på et godt vis. Metode kommer fra det greske ordet *methodos* og betyr «*Det å følge en bestemt vei mot målet*». Det har senere blitt definert som «*læren om de verktøy en kan benytte for å samle inn informasjon*»(Tranøy, 2019). I enhver situasjon hvor valg er involvert er et kritisk blikk på situasjonen vesentlig, dette gjelder i høyeste grad også metodevalg og valg av data. Videre er åpenhet og sporbarhet viktig i forskningens øyemed. Å skape eksperimenter og forskning går ut på at resultatene kan verifiseres. Det vil si at dersom andre går samme vei med lik metode, så skal resultatet kunne være innenfor rimelighetens grenser likt. Ett annet viktig poeng som «forsker» eller «informasjonssøker» er din egen rolle og innstilling i prosessen. Ved å være forutinntatt er veien til å søke bekræftelse i stedet for sannhet kort. Gjennom dette kapitlet vil jeg gi innsikt i hva jeg har gjort og hvordan jeg har arbeidet for å ende opp med mitt datagrunnlag.

3.1 Metodevalg

Det skilles som oftest mellom to overordnede metoder, kvalitativ eller kvantitativ metode. Skille mellom disse ligger i hvordan data samles, hvilken type data som samles og mengden data som samles. Kvantitative metoder skaffer data med tallverdier og statistisk målbare resultater, mens kvalitativ metode i hovedsak er tekst og vanskelig kan tallfestet. Dette gjør at konteksten og generaliserbarheten av kunnskapen innhentet ved kvantitative metoder må vurderes og stilles spørsmål ved. Kvalitativ metode benyttes ofte når man er ute etter dybdekunnskap og helhetlig forståelse av gitte kontekster. Det finnes dog situasjoner der metodene kan kombineres, dette kalles for metodetriangulering (Grønmo, 2020).

Mål	
Kvantitativ metode	Kvalitativ metode
Forklare gjennom statistikk	Forklare og forstå gjennom tekst
Finne årsakssammenhenger	Beskrive virkeligheten
Forutse trender	Danne grunnlag for beslutninger
Utenfra perspektiv	Innenfra perspektiv

Figur 9: Sammenligning av mål ved metodebruk

Valget mellom metoder gjøres med utgangspunkt i problemstilling og forskningsspørsmål. I denne oppgaven har jeg valgt å benytte meg av kvalitative metoder. Kvalitative metoder skaper en oversikt og dybde over en kontekst som er vanskeligere å få med tallbaserte verdier. Ved kvalitative metoder er det også grunnlag for å analysere informantenes holdninger og syn på et tema utover hva en kvantitativ forskningsoppgave vil kunne gjøre. Informantene vil også kunne dele kunnskap og innsikt utover hva forsker spør om dersom dette oppleves som relevant. I følge (Berg & Munthe-Kaas, 2013) kan kvalitative datasett bidra med nyttig informasjon på fire måter: informere, styrke, utvide og supplere.

3.2 Valg av forskningsdesign

Når informasjonsinnhenting skal struktureres og planlegges må målet med å datasamlingen være en veiviser og ledestjerne. Formålet med å designe et forskningsprosjekt er for å kunne hente inn data som best mulig vil hjelpe på veien mot å besvare problemstillingen:

«Hvordan kan den norske bedrift benytte seg av PM for effektivisering og kostnadsbesparelse?»

Målet er å kunne besvare dette på en sån måte at dette kan opplyse den norske bedriften om mulighetene som faktisk ligger i den data-drevne utvikling vi er en del av. Jeg har derfor valgt å benytte meg av 3 forskningsspørsmål som understøtte når problemstillingen skal besvares.

- I. Hvor utbredt er prosess mining i Norge i dag og hvor stort er markedspotensialet i Norge?
- II. Hva må til for at bedrifter skal kunne gjennomføre et suksessfullt PM prosjekt?
- III. Hvordan benyttes PM opp mot produksjon og prosessforbedringsverktøyene Lean og Six Sigma?

Kvalitativ metode har en stor verktøykasse når det kommer til datainnsamling og analyser. Virkemiddel som kan benyttes er f.eks. deltakende observasjon, casestudie, fokusgrupper eller intervjuer i forskjellige former. Dette er verktøy med formål å hente inn primærdata. Primærdata er data man selv henter inn, i dette tilfellet vil dette være gjennom bruk av intervjuer av ressurspersoner med tilknytning til bransjen. Den andre typen data kalles sekundær data, dette er data som foreligger, som enten er produsert eller innsamlet av andre før. Eksempel på dette er teori presentert i teorikapitlet. I denne oppgaven vil jeg benytte meg av kundehistorier fra det internasjonale markedet for å kunne belyse forskningsspørsmålene og problemstillingene fra flest mulig vinklinger. Jeg vil senere i dette kapitlet komme innom problemer som det vil kunne gi oppgavens integritet.

3.3 Semistrukturert intervju.

Innenfor kategorien kvalitative intervjuformer er det fire typer intervju: Strukturert, semistrukturert, åpent intervju og fokusgrupper. Forskjellen på disse ligger i oppbygning og hvordan de utføres. Antall informanter, spørsmålsstilling og formell grad er variabler som skiller disse fra hverandre. Formålene er i hovedsak det samme, å få dybdeinformasjon om et tema, men fremgangsmåten er forskjellige.

I et strukturert intervju er det lite rom for frihet og alt er nøye forberedt for å få inn den data som kreves. Et semistrukturert intervju er en friere versjon av et strukturert intervju hvor tillit mellom informant og intervjuer er viktig, dette gir rom for å justere intervjuet etter hvert som man danner seg et bilde av hva informanten vil fortelle og hvordan informantens holdning er til saken/oppgaven. Et åpent intervju er enda friere, det er nesten som en samtale og regne. Her er fleksibilitet og evnen til å aktivt lytte på informantens beskjeder viktig. Den siste typen er fokusgruppe, den store forskjellen her ligger i at man har flere samlet til intervju samtidig og danner en gruppediskusjon om temaet hvor forsker/intervjuer i hovedsak holder seg i bakgrunnen, med mindre diskusjonen avsporer.

I denne oppgaven har jeg falt ned på å benytte semistrukturert intervjuform. Dette er basert på det faktum at antall informanter er begrenset, det er åpent for å stille oppfølgings spørsmål dersom det skulle være aktuelt i tillegg til at det gir intervjuer kontrollen på en sånn måte at man unngår for store sidespor. Formålet med intervjuet er å lære og det vil da naturlig dukke

opp spørsmål underveis. Dersom intervjuformen er for strukturert vil dette begrense forskningen (Barikmo et al., 2010). Dette åpner også for at informanten får svart mer utfyllende samtidig som at det gir muligheten til å på en tydeligere måte dele meningene sine.

3.4 Informanter

For å kunne gjennomføre intervjuer er informanter relativt kritisk. Og i metode og statistikk er det to begreper som er viktige her, populasjon og utvalg. Dette fordi man til enhver tid er ute etter å hente så representativ, relevant og pålitelig data som mulig. Med problemstillingen «Hvordan kan den norske bedrift benytte seg av PM for effektivisering og kostnadsbesparelse?» vil populasjonen være samtlige ansatte i norske bedrifter som har erfaring ved å benytte seg av PM. Dette er en stor populasjon og det vil derfor være nødvendig å gjøre et utvalg fra populasjonen. Formålet om intervjuene er å innhente så god, pålitelig og relevant data som mulig. Johannesen et al. (2011) hevder det er vrient å på forhånd bestemme hva som er en passende mengde intervjuer, men at det bør intervjues helt til ny informasjon ikke fremkommer.

Utvalget består av en selektert eller tilfeldig del av populasjonen, ettersom tilgangen til bedriftsledere med PM erfaringer er noe begrenset vil utvalget regnes som selektert. For å få nok og bred nok informasjon fra et begrenset utvalg har jeg valgt å benytte meg av kontakter i konsulentbransjen. De store konsulentfirmaene KPMG, PWC, EY og Deloitte har kompetanse både in-house, men også kontakt med kunder som benytter seg av deres kompetanse, jeg har gjennom denne kontakten blitt ledet til relevante kilder som jobber med PM og prosessforbedring hver dag. Denne informanten har jobbet med PM relatert til flere forskjellige bransjer, noe som gir et bredt spekter av innsikt i markedet. Som informanter har jeg også to representanter fra en partner av den ledende programvareprodusenten i Europa, en Process Mining ansvarlig i et av de store konsulenthusene og en av de norske bedriftene med lisens tilknyttet Process Mining programvare. Informant 3 er ansvarlig for Process Mining i en av de norske bedriftene som benytter PM-programvarer in-house. Her vil spørsmål tilknyttet teamsammensetning, implementeringsutfordringer og praktisk gjennomføring være viktige. Disse informantene har forskjellige perspektiver på feltet, men felles for dem er at de alle har tilknytning til Process Mining og benytter seg av dette på ulike måter.

3.5 Feilkilder

I enhver forskningsprosess finnes det feilkilder, en forskers oppgave er å håndtere disse feilkildene på best mulig måte samtidig som man tar høyde for at de forekommer. Risikoen for dette ligger i hovedsak i intervjuprosessen. Her er det rom for at feilkilder dukker opp, dette kan være i form av mistolkning av spørsmål eller svar eller at man ikke klarer å skille mellom relevant og irrelevant informasjon. Andre mulige feilkilder kan være at informantene ønsker å være hjelpsomme og svare det man tror intervjuer/forsker ønsker å høre, dette vil føre til at forskningens validitet blir undergravd. Intervjuers fremtoning er også en variabel å regne med, da informanter kan velge bevisst eller ubevisst å holde igjen eller endre meninger basert på intervjuers ferdsel. Informantens tilknytning til temaet vil kunne føre til at man prater et felt opp mer enn hva realiteten tilsier. I denne oppgaven er det en veldig relevant feilkilde da informantene i stor grad har tilknytning til feltet, dette er noe som må tas med i evalueringen av resultatene og datareabiliteten. Også forskerens tilknytning vil være gjenstand for mulige feil da engasjement rundt temaet kan lede til at man forfølger og søker svar i en bestemt retning. (Barikmo et al., 2010). For å eliminere feilkilder og fallgruver må man vurdere meningen i svarene i forhold til den rollen forskeren har spilt under utformingen av datainnsamlingen (Malterud, 1996).

Gitt situasjonen rundt koronasmitte holdes intervjuene over Skype og Teams, dette presenterer også en del utfordringer. I ett ansikt-til-ansikt-intervju vil man kunne se etter annen data en hva informanten faktisk sier, dette kan være mimikk, tonefall og generelt kroppsspråk. Når intervjuer skjer over video vil dette kunne bli vanskeligere å få med seg som intervjuer, dette er noe som vil kunne svekke resultatet av forskningen.

3.6 Intervjuguide

I arbeidet med å skape en intervjuguide har jeg basert meg på det naturalistiske paradigmet, det betyr i denne sammenheng at intervjuet skjer under den forutsetning at de eksiterer en stabil virkelighet i fra informanten sitt ståsted (Barikmo et al., 2010). Det vil si at utgangspunktet for intervjuet er å få et innblikk i hvordan informanten ser temaet i sin «relative» virksomhet. Formålet med intervjuguiden er å skape en ramme som på best mulig måte kan gi relevant og givende data sett i lys av problemstillingen. Et vesentlig aspekt når det kommer til kreasjon av intervjuguide er hvorvidt informantene skal anonymiseres eller ikke. I denne oppgaven har jeg valgt å anonymisere dem, dette ble valgt på bakgrunn av

mulighetene for at dette sørger for at informantene åpner seg opp for intervjuer i større grad. Spesielt vil dette gjelde for bedriftsledere som nødvendig vil utbrodere om hvordan de arbeider uten anonymisering.

Når det kommer til selve intervjuet har jeg valgt å dele det inn i tre deler. Start, hoved og slutfase. I startfasen handler mye om å bygge tillit og bli komfortable i situasjonen. Spørsmålene her er ofte generelle og lettsvarte gjerne litt om informantens bakgrunn for å være i stand til å svare på spørsmålene fra intervjuer. Etter at dette er gjennomført er neste del hovedfasen, dette er spørsmålene som intervjuer forventer skal være med på å gi dataen som trengs for å besvare problemstillingen. Dette er tyngre spørsmål hvor det i et semistrukturert intervju forventes at det kan diskuteres litt rundt. Formuleringen av spørsmålene bør her være på en sånn måte at informant ikke kan tolke intervjuers mening eller retning med tanke på svar. Dette er kritisk for å unngå mulige feilkilder. Her vil informanten kunne få anledningen til å svare utdypende på spørsmålene og også til en viss grad spore av, dersom det er til pass for oppgaven. I slutfasen handler det om å runde av på en fornuftig og profesjonell måte, dette innebærer blant annet å sørge for at informanten får sagt det en ønsker å få frem om tema og sørge for at det ikke er noe kritisk du har utelatt som informanten ser som relevant for oppgaven. Til oppgavens beste har jeg lagd forskjellige intervjuguider til de ulike informantene på bakgrunn av at de har forskjellig ekspertise og ulike innfallsvinkler i forbindelse med å svare under intervjuet.

3.7 Gjennomføring av intervju

Gjennomføring av intervju er en prosess som vanligvis skjer ansikt til ansikt. En sånn situasjon vil gi intervjuer informasjon utover hva informanten sier, da kroppsspråk, holdninger og tonefall vil kunne gi informasjon. Gitt vårens situasjon omkring koronavirus og tiltak i tilknytning dette har det ikke vært forsvarlig å gjennom intervjuene ansikt til ansikt. Dette gjør at oppgaven mister noe av sin dybde, da kommunikasjon ansikt til ansikt absolutt er å foretrekke når det kommer til innhenting av kvalitativ data. For å kunne gjennomføre avtalte intervjuer har Microsoft teams og Skype blitt benyttet.

For å få best mulig effekt av et intervju med en informant er det viktig at den verbale kommunikasjonen legges tett opp til en «vennlighetsinnrettede samtale». For å ha en vennlighetsinnrettede samtale har det blitt definert 10 viktige komponenter (Spradley, 1979):

1. Hilsing eller innledning
2. Ingen skjult agenda
3. Unngå gjentakelse
4. Stile spørsmål
5. Vise interesse
6. Vise uvitenhet
7. Veksle på å prate
8. Forkorte
9. Ta pause
10. Ta avskjed eller avslutte.

Samspeillet mellom en informant og intervjuer defineres ofte av hvor god intervjuer er til å tilpasse seg og komplementere informanten (Wadel, 1991). Det vil derfor være viktig å benytte oppvarmingsdelen av intervjuet til å bli kjent med intervjuobjektet som informant på en sån måte at man kan få mest mulig ut av hoveddelen hvor de dypere spørsmål kommer. I tillegg kommer kunnskap om temaet for kunne ha et felles utgangspunkt for intervjuet på en sån måte at informanten ikke snakker «over hodet» på intervjuer. Følgende intervjuer er gjennomført:

Intervju nr (Brukes videre i oppgaven)	Hvem/Rolle	Lengde
Informant 1	Partner i konsulentselskap	35 min
Informant 2	To representanter fra PM programvare partnere	43 min
Informant 3	Norsk bruker av PM verktøy	42 min

3.8 Sekundærdata

Sekundær data er data som har blitt innsamlet av andre for forskjellige formål enn denne oppgaven. Sekundær data finnes i flere ulike former som f.eks. statlige publikasjoner, offentlig statistikk, nettsider eller informasjon på internett generelt. Når man benytter sekundærdata er det ifølge (Sekaran & Bougie, 2016) 3 kriterier som må vurderes før dette benyttes. Den første faktoren er tidspunktet for datainnsamlingen, dette gjelder altså for hvorvidt dataen fortsatt er relevant og oppdatert. Andre faktoren er å finne hensikten med

dataen som er presentert, kommersielle aktører har ofte baktanker bak publikasjoner, de aller fleste nettsider har en hensikt. Tredje faktor er hvorvidt dataen du finner faktisk er relevant for forskningsformålet, altså om dataen faktisk gir forskningen noe den trenger eller ikke kan få andre steder. Fjerde og siste faktor er dataens kostnad, vil fordelene dataen gir veie opp for eventuelle kostnader.

Sekundærdata i denne oppgaven vil i hovedsak dreie seg om teori presentert i kapittel 2 i tillegg til kundehistorier presentert fra Informant 2 hvor deres partners kunder forteller om hva Process Mining. Denne sekundærdataen er videosnutter som informant 2 benytter for å tiltrekke seg kunder og selge prosjekter, derfor vil spesielt den andre faktoren om å finne hensikten til det som er en kommersiell aktør. Informant 2 som en bedrift innenfor PM feltet vil på sikt tjene på positive omtaler og publikasjoner om feltet. Data fra disse videosnittene vil i hovedsak bli benyttet til å få flere kunders perspektiv på hva som er de største utfordringene knyttet til gjennomføringen av prosjektene, i tillegg til å innhente informasjon om hvordan man ser på PM i forhold til Lean og Six Sigma.

3.9 Relabilitet og validitet

For at kvaliteten på innsamlet kvalitativ data skal være fornuftig og relevant er validiteten og relabiliteten til dataene en viktig faktor. Det må derfor vurderes hvorvidt dette har blitt tatt hensyn til i gjennomføringen av intervju og prosessene i for og etterkant. Relabiliteten til dataene er tilknyttet hvordan jeg som forsker forklarer hvordan dataen har kommet til, dette gjennom presentasjon, tolkninger og vurderinger av denne data. Refleksjon omkring fremgangsmåter og kontekst vil derfor være viktig for å underbygge oppgavens relabilitet (Thagaard, 2013). Ved god relabilitet vil man gjennom å gjennomføre samme forskningsprosess kunne få samme resultater.

Innsamling av data gjennom kvalitative metoder er i større grad ustrukturert enn i kvantitative metoder, det vil derfor være flere faktorer som må tas hensyn til ved datainnsamling. På bakgrunn av dette ble transkribering av intervjuer gjennomført samtidig som intervjuet foregikk, for deretter å sende transkriberingsnotater tilbake til informant for godkjenning. Dette sørger for at det som ble notert under intervjuet er noe informantene står inne for og i tillegg gir det dem muligheten til å legge til poenger dersom jeg som forsker i situasjonen har oversett viktig data eller mistolket informantenes utsagn.

Thagaard (2013) mener at validitet omhandler forskerens tolkning av data og hvorvidt denne tolkningen har gyldighet. Validitet deles ofte inn i ytre og indre validitet, en studie har ytre validitet dersom resultatet av studien kan generaliserer, altså at studien gjelder for mer enn den spesifikke situasjonen. Indre validitet omhandler hvorvidt studien faktisk måler hva den har til hensikt å måle (Dahlum, 2020).

For å ta hensyn til oppgavens validitet har informantene blitt utvalgt for å få ulike perspektiver ut ifra hva slags rolle de har tilknyttet Process Mining. Dette er gjort for å kunne ha ett så representativt utvalg som mulig. I oppgaven har kun informanter med tilknytning til PM som felt blitt benyttet, dette fordi det er populasjonen, innenfor populasjonen er utvalget blitt selektert basert på nettopp evnen til å kunne svare så utfyllende som mulig og i fra så mange perspektiver som mulig.

4. Resultater og analyse

I kapittelet vil jeg analysere den kvalitative dataen hentet fra intervjuene som er gjennomført i tillegg til data innhentet via sekundærdata. Her vil jeg i tur og orden gå igjennom forskningsspørsmålene rettet opp mot hva informantene har sagt for deretter å trekke dette sammen for å besvare problemstillingen. Første forskningsspørsmål går ut på utbredelsen av PM i Norge i dag og hva stort markedspotensialet prosess mining har i Norge. Her vil jeg benytte en kombinasjon av primær og sekundærdata for å fremheve potensialet, og å sette utbredelsen i Norge i perspektiv. Andre forskningsspørsmål baserer seg på den praktiske gjennomføringen av PM prosjekter med fokus på suksessfaktorer og utfordringene prosjektene gir. Det tredje forskningsspørsmålet har som formål å avdekke hvorvidt PM benyttes som et bevisst verktøy for bedrifter hvor Lean og/eller Six Sigma står i fokus. Dette forskningsspørsmålet vil også gå andre veien, altså jeg vil undersøke hvorvidt Lean og Six Sigma verktøy kan og blir benyttet i PM prosjekter. Dette vil være interessant for å avdekke om oppsiden ved PM økes eller minskes i sammenheng avhengig av hvorvidt bedrifter bevisst benytter seg av Lean og Six Sigma som prosessforbedringsmetodologi.

4.1 Utbredelse og potensialet

PM er et relativt nytt felt innenfor prosesshåndtering og er ikke like markant fremme i nyhetsbildet som felt som AI og maskinlæring. En grunn til dette kan være at temaet ses på som mindre glamorøst og revolusjonerende enn felt som kunstig intelligens og maskinlæring, men også at det er mindre kontroversielt, har færre spørsmålstegn knyttet til seg og dermed blir mindre diskutert. Dette betyr dog ikke at PM ikke er et felt som har veldig mange interessante aspekter ved seg som bedrifter over hele verden vil kunne ha stor nytte av både på kort og lang sikt. I dette delkapittelet vil jeg knytte informantenes svar opp mot følgende forskningsspørsmål:

«Hvor utbredt er prosess mining i Norge i dag og hvor stort er markedspotensialet i Norge?»

I løpet av intervju med informant 1 kom det frem at det i hovedsak er store bedrifter med tydelige og repetitive prosesser rettet med fokus mot økt kunde verdi som har omfavnet PM.

Informant 1 sier at de PM-prosjekter som gjennomføres i dag i stor grad dreier seg om engangsprosjekter med fokus på definerte enkeltprosesser. Informanten beretter at de i løpet av året har hjulpet 12-15 norske bedrifter ved hjelp av PM programvare, de sier også at flere av disse ikke startet som PM relaterte prosjekter i utgangspunktet. Når det kommer til PM er de mest innsiktsfulle og effektive programvarene lisensiert, det vil si at de selges gjennom partnere av produsenten og fra produsenten direkte. Dette genererer inntjening til både partnere og produsenter, allikevel er det sånn at de fleste store konsulentselskaper i dag har lisenser som de benytter for å hjelpe sine kunder. Dette fører til at kundene selv ikke kjøper lisenser. Informant 1 nevner at dette kan være en av grunnene til at utbredelsen i Norge i dag er begrenset. Ifølge informanten er det svært få norske bedrifter som i dag besitter egne lisenser programvarer for PM. Dette, sammen med faktum at konsulentselskapet ligger på 12-15 bedriftskunder pr år tyder på at utbredelsen per vår 2020 i Norge er veldig lite. Jeg får også opplyst fra informant 1 at deres kollegaer i spesielt Tyskland og Nederland er mye lenger fremme når det kommer til utbredelse i markedet og at de mener at det kun er et tidsspørsmål før bølgen virkelig treffer Norge.

Informant 2 bekrefter noe av det som blir sagt fra Informant 1 at markedene i spesielt Tyskland og Nederland er lengst fremme i bruk og utbredelse, men at det er i ferd med å spre seg ut fra disse miljøene mot spesielt Norden. Informant 3 som er ansvarlig for Process Mining hos en av de få norske aktørene med egen lisens sier at initiativet til å starte med PM kom fra den tyske delen av bedriften, men at selve programvaren ble implementert i samarbeid med et amerikansk konsulentselskap.

«Det er tydelig at de eksisterende aktørene innenfor PM i Norge er introdusert av de tyske deler av selskapene» Informant 2

Informant 2 mener at tyskerne er lengre fremme i utviklingen på bakgrunn av deres store industrihistorie spesielt innen bilindustri og at logistikken utviklet herifra gjør dem bedre rustet til å ta i bruk nye verktøy enn hva de nordiske land er. Informanten nevner at de nå jobber med 5-10 aktører av ulik størrelsesorden med salg og det som kalles Proof of Value. Proof of value er en prøveperiode i prosjektet hvor selger skal overbevise kjøper om at utbytte av investeringen vil overstige bryderiet og kostnadene. I tilfellet med prosess mining gjøres dette ved å gjennomføre enkeltprosjekter for kunden for å overbevise og reklamere for bruksområder. Reaksjonene bedriften opplever er utelukkende positive:

*«Uansett hvem vi snakker med så er reaksjonen:
Oi, dette var utrolig spennende dette må vi se mer på» Informant 2*

Begge informantene mener at bakgrunnen for at PM ikke er mer utbredt i Norge er at bedriftene ikke vet at det eksisterer, og ikke har kunnskap om hvordan disse verktøyene kan hjelpe deres bedrift. Informant 2 nevner også selv at det var ved ren tilfeldighet at de kom over PM programvaren selv mens de arbeidet med prosessutvikling manuelt. Informantene fant da ut at de analyseprosessene de hadde gjort manuelt tidligere kunne baseres på data og effektiviseres betraktelig. I tillegg til dette skapte de manuelle utviklingsprosjektene veldig ofte statiske rapporter og møtte motstand fra de operatørene som evalueres. I deres jakt etter hjelpemidler i denne prosessen kom de over en PM-programvare som effektiviserte disse prosessene betraktelig og ble overbevist om at dette var fremtiden. Informant 1 forteller at de fleste PM prosjekter de kommer over er basert på mersalg fra andre konsulenttjenester og ikke kommer av at kunden etterspør disse tjenestene selv.

*«De trenger ofte hjelp med å forstå Process Mining,
mange har ikke hørt om det engang» Informant 1*

Dette tyder på at markedet per nå er tilbudsrevet og at bedrifter videre vurdere hvorvidt dette er noe for dem etter å ha undersøkt hva det faktisk er. Det informantene sier er grunnen til dette er den nevnte mangelen på kjennskap, det vil være vanskelig for bedriftene å etterspørre noe de ikke vet om, eller ikke vet er en mulighet for deres bedrift. Noe som begge informantene nevner her er at etter gjennomførte prosjekter har flere av bedriftene de har vært i kontakt med satt i gang prosesser for å undersøke muligheten til å anskaffe egen lisens. De 5-10 aktører som er i samarbeid med Informant 2 er de fleste i Proof of value perioden, mens de resterende er i oppstartsfasen av deres prosjekter. Informant 1 sier at noen av deres kunder også er i en undersøkelsesfase. Dette tyder på at kundene ser verdien av å benytte seg av PM etter å ha gjennomført mindre prosjekter. Informant 2 forteller videre at de mener at utbredelsen av prosess mining i Norge kommer til å styres av de etablerte internasjonale aktørers hensikter, altså at utbredelsen i Norge vil være tilbudsstyrt og ikke dukke opp som resultat av norsk egenutvikling. Informant 3 sier at de ikke har angret ett sekund på å benytte Process Mining på deres prosesser, og forteller at innsikten og tidsbesparelsene det har ført med seg er en viktig faktor til dette.

Før Process Mining var prosessanalyser som å prøve å gå til Lillehammer uten å vite hvor du starter» Informant 3

Et spørsmål som da dukker opp er hvorfor kunnskapen og feltet ikke har nådd Norge før? Informantene nevner at dette kan ha bakgrunn i at Norge er noe senere enn da spesielt Tyskland og Nederland med tanke på utdanningsprogrammer med datateknisk fokus. De største forsknings og utdanningsmiljøer innen PM ligger i Eindhoven, Nederland og i Achen, Tyskland. Dette er miljøene som til nå har produsert og utviklet programvarene samt faglitteratur som driver markedene i Europa. Dette vil bli videre diskutert i drøftingskapittelet

Begge informantene antyder at kostnaden ved å skaffe lisens eller benytte seg av konsultentselskap er av de større inngangsbarrierene for at alle bedrifter skal kunne ta i bruk PM, spesielt Informant 1 så dette som en av grunnene til at PM bølgen lar vente på seg i Norge. Informant 2 sier at de legger frem en kostnad på omkring 500 000,- for et prosjekt og lisenser i et år. Dette utelukker de aller minste bedrifter i Norge, men det er en kostnad som er overkommelig for mange bedrifter i Norge. Informantene presiserer at dette mest sannsynlig gjelder på kortsiktig altså 1-3 år og dersom markedet øker vil også konkurransen øke og presse prisene. Informant 2 forteller at gjennom tidligere prosjekter hadde bedriften funnet ut at effektiviteten på en byggeplass var omkring 40% prosent, altså at 2 av 5 dager var hva som faktisk ble benyttet for å gjennomføre byggeprosjektene. Ved en analyse og effektivisering av dette vil man i dette tilfellet gjøre store kostnadskutt gjennom effektivisering av arbeidsplassen. Dette var et enkelt eksempel de benyttet for å sette kostnadene opp mot mulig oppside.

Informant 2 som er partner med den største leverandøren av PM programvare sier at prisene som har vært satt i startfasen har vært for å treffe de virkelig store aktører i det internasjonale markedet, spesielt i Tyskland og USA. Dette har de til en viss grad lyktes med og man har nå justert priser og produkter for å kunne treffe andre kundesegmenter, og med det det nordiske markedet. De forteller videre at programvareprodusentene definerer de nordiske markedene som et SMB marked i verdenssammenheng. Det betyr at man ser på markedet i Norge som et marked med mange halvstore bedrifter i internasjonal sammenheng og at man derfor har måttet tilpasse prisene for å treffe et nye kundesegmenter i Norden. Her er altså informantene litt uenige i hvorvidt det økonomiske aspektet hindrer tilgjengeligheten for bedrifter. Dette er

naturlig da den ene bedriften tjener sine penger ved salg av denne typen programvare, mens den andre informantens bedrift tjener penger på å ha egen lisens og gi støtte basert på den.

Denne uenigheten betyr at de ser på markedspotensialet til PM forskjellig. Informant 1 mener at det inntil videre vil være de større bedrifter i landet med robust økonomi og gjerne internasjonalt nedslagsfelt som på kort sikt vil benytte seg av prosess mining, hvor informant 2 mener at PM har verdi for stadig mindre bedrifter. Dette vil ha innvirkning på vurderingen av markedspotensialet.

4.2 Suksessfaktorer i Process Mining prosjekter

Ett PM-prosjekt er en sammensatt oppgave. Fra datagrunnlag til endret prosess og positivt resultat er en krevende vei med mange fallgruver på underveis. En vanlig prosessgang følger i mange tilfeller DMAIC prosessgangen, hvor man starter med å definere mål for prosjektet, skaffer et relevant og gyldig datagrunnlag, analyserer og vurderer prosessene, implementerer endring og kontrollerer endringene. I dette delkapittelet skal jeg gjøre rede for noen av de hindringen informantene ser som utfordrende, hva som fungerer for å komme seg forbi disse hindringene og komme inn på faktorer som gir prosjektet liv. Jeg vil også se på hvordan et «vanlig» prosjekt mining prosjekt gjøres i praksis. Målet med delkapittelet er å besvare følgende forskningsspørsmål:

«Hva må til for at bedrifter skal kunne gjennomføre et suksessfullt PM prosjekt og hvordan gjøres prosjekter i praksis?»

Gangen fra å starte tankeprosessen rundt PM til å ha gjennomført et PM-prosjekt er lang. Veien blir ofte til mens man går, men informantene nevner flere suksessfaktorer som bidrar til at prosjektene skal gjennomføres knirkefritt. Arbeidet i forbindelse med PM foregår hovedsakelig i team, og en mangfoldig sammensetning med tanke på kunnskapsspesialisering er en viktig faktor for at prosjektene skal lykkes. PM er ikke kun prosjektbasert, men informantene forteller de fleste av deres kunder er prosjektbaserte. Dette har grunn i at Norge er i en startfase med tanke på PM og de aller fleste av aktørene er i en implementerings eller proof of value fase. Disse implementeringsdelene foregår på prosjektbasis ettersom det kreves ekstern støtte. Implementeringsfasene foregår med ett spenn fra ett par uker til et år avhengig av kompleksiteten hos bedrift hvor tjenester skal integreres.

Informant 2 forteller at et typisk prosjekt starter med et kundemøte hvor formålet er å forstå kundens behov, for så ut ifra det definere hva slags type prosjekt man gjennomfører, hva slags mål kunden har med prosjektet og derav omfanget. Videre går det ut på å finne ut i hvilken grad prosesser er automatisert eller digitalisert, og da få kjennskap til omfanget av data og jobben som kreves rundt databehandling. Deretter går man til databehandling og modelldannelse hvor man skaper prosessmodeller basert på hva man ser som tenkt modell. Prosjektet går deretter videre til programvarefasen hvor man setter innsamlet data inn i PM programvarer og utarbeider analyser og rapporter. Videre handler det om å identifisere forbedringer og implementere endringene man eventuelt foreslår etter utarbeidet rapport. Informant 2 sier at salg av lisenser vil foregå etter endt prosjekt, bedriften er ennå i en form for oppstartsfase så prosjekter som gjennomføres regnes som proof of value prosjekter. De forteller at disse prosjektene kan ta fra en til 6 måneder å gjennomføre, avhengig av kompleksitet i forbindelse med datastruktur og datatilgjengelighet.

På spørsmål til informantene om hva som kundene ser på som den største utfordringen nevner informantene at forståelsen av dataen som automatisk produseres i deres systemer er mangelvare. De fleste prosesser som gjennomføres registreres i datasystemer, men det er sjelden at prosesseierne har kunnskap om utnyttelse av denne dataen og hva slags verdier denne kan gi bedriften. Informant 2 sier at dette skyldes at avstanden i kunnskapsnivået mellom datasystemskaper og bruker er for stor. Arbeidet med å kunne strukturere og finne frem denne dataen krever kompetanse som mange bedrifter i dag ikke har.

«Det er for lang avstand fra bruker til systemarkitekt rent kunnskapsmessig, brukerne forstår ikke hvordan data beveger seg og lagres i systemet» Informant 2

Jeg får videre forklart at enkelte ERP systemer og har begynt med PM vennlig datalagring og at dette er noe som flere systemleverandører kommer til å måtte benytte seg av for å holde seg relevant. Det betyr at man kan kunne få en dataintegrasjon hvor databaser og lagringssystemer er direkte tilknyttet PM programvarer, noe som vil løse mange problemer tilknyttet dataekstraksjon og databehandling. Denne integrasjon er også det mest tidkrevende av arbeidet de gjør knyttet opp mot kunde. Informant 3 forteller at de benytter seg av denne typen ERP system og at dette gjorde oppkobling av datakilder til programvare mindre utfordrende. Informant 2 sa at de aktørene i Norge som har egen lisens i dag er tilknyttet dette

ERP-systemet. Et poeng som informant 3 nevnte som en utfordring er at de fleste bedrifter har egne krav, egne metoder og egne KPI'er, dette krever spesialisering av programvaren og av datainnsamlingen. Informanten forteller at de i denne prosessen fikk kontinuerlig støtte fra programvareleverandøren og at dette gikk i orden i løpet av kort tid.

Videre nevner de selve bruken av programvarene som en utfordring ettersom dette er noe nytt for kundene og svært få har Process Mining programvare kompetanse in-house. Dette er en utfordring som gjør bedrifter avhengig av å tilknytte seg ekstern kompetanse ved gjennomføring av PM prosjekter, men man må i tillegg ha prosesskompetanse in-house. Dette nevner informant 2 i sammenheng med at de må bruke mye tid med kunden for å forklare hva PM gir kontra Business Intelligence, da mange bedrifter har begynt å ta i bruk dette.

«Jeg er 110% sikker på at en ny Process Mining kunde ikke har egen kompetanse til å gjennomføre prosjektet» Informant 2

Kompetanse om selve prosessen som skal analyseres og ressurser tilknyttet prosessen er viktig for at prosjektene skal kunne gjennomføres på en fornuftig måte. Informant 2 sier at de er avhengige av å spille på lag med kunden gjennom hele prosjektet ettersom kunden og spesielt prosesseierne til slutt må fungere som bransjeeksperter når man analyserer prosessene. I de aller fleste tilfeller har prosesseierne og driverne innsikt i hva som skjer og hvorfor dette skjer i prosessene på et helt annet nivå enn hva eksterne konsulenter har. I en av kundehistoriene forteller bedriften at det de ser på som den største kommende flaskehalsen i deres bedrift er prosessekspertise. De begrunnet de med at markedet for prosessanalyser både gjennom Process Mining og tradisjonelle prosessanalyser kommer til å vokse også sett i sammenheng med Covid-19 situasjonen hvor de fleste bedrifter i verden må kutte deres kostnader for å ha livets rett.

«Økonomi, prosess og IT, det er det det handler om. Men man skal ikke undervurdere viktigheten av å kunne håndtere endringer i tillegg» Informant 2

Begge informantene nevnte endringsledelse som en kritisk faktor for at Process Mining skal fungere. Informant 1 understrekte viktigheten av å realisere at et prosjekt ikke er gjennomført før endringene som resultat av analysene er blitt standardisert eller blitt rutine i bedriften.

Dette skyldes at det som regel er menneskelige ressurser involvert i prosessene og man har en tendens til å falle tilbake på gamle og kjente vaner etter litt tid. Informantene nevner begge her viktigheten av en tydelig og samstemt ledelse i tillegg til at prosessbrukerne selv involveres i endringsprosjektet. Informantene mener at viktigheten av at arbeiderne ser verdien av endringen selv er en nøkkelfaktor for at endringen skal være suksessfull. Basert på kundehistoriene så er involvering av prosessdriverne og hele avdelinger tilknyttet prosessen en viktig faktor. Det legges vekt på viktigheten av å gjennomføre aktiviteter knyttet til implementering av PM i bestemte prosesser.

I det foregående har jeg hovedsakelig sett på PM som ett prosjektbasert verktøy.

I en podcast med podcastserien *A side of data* nevner Process Miningens gudfar Wil van der Aalst at et av de viktigste poengene han kan gi til det kommersielle markedet omkring PM er å se på PM som et verktøy for kontinuerlig bruk og utvikling (*A Side of Data*, 2020). Dette fordi man i større grad vil kunne benytte seg av fordelene som PM tilbyr, gjennom både prosessforandring og prosess støtte. Verdiene som ligger i å benytte PM kontinuerlig i stedet for på prosjektbasis vil over tid veie opp for oppstarts eller konsulentkostnader i større grad. Dette er i hovedsak et argument som gjelder for bedrifter med egne programvarelisenser. Aalst argumenter i podcasten for hvordan PM bør benyttes med tanke på å få best mulig effekt. Han mener at det å i hovedsak benytte det som prosess støtte i startfasen gir muligheten til å plukke lavt-hengende frukt, altså mindre forbedringer eller endringer som gir verdi uten større kostnader. Prosess støtte er mindre ting som går mer på de ansvarlige for prosessen i større grad enn prosessen selv. På denne måten blir man kjent med å arbeide med programvaren og i tillegg bli bedre kjent med egne prosesser. Man vil da litt lengre ut i arbeidet med PM være i stand til å gjennomføre større prosessomveltninger basert på data analysert over en lengre periode og en større grad av forståelse og kontroll på programvaren.

Informantene er enig med Van der Aalst at det lønner seg å starte med små prosesser, med lavere kompleksitet for deretter å utvide bruk og kompleksitet når man er mer komfortabel med programvarene og utfordringene tilknyttet prosjektene. Samtlige kunder gjennom kundehistoriene forteller at dette var en av deres suksessfaktorer og også Informant 2 som selger prosjekter og programvaren sier at de i proof of value prosjektene bevisst benytter mindre prosjekter for å sørge for at prosjektene er oversiktlige. Informant 3 sier at de startet

med en enkelt Procure to pay prosess i februar 2019 og at de i dag har tilkoblet tre prosesser til programvaren for kontinuerlig overvåking.

Innunder dette forskningsspørsmålet har de tre kompetansefeltene databehandling, prosessforståelse og endringsledelse blitt nevnt av samtlige informanter som kritiske faktorer for suksess. Sammen med viktigheten av å starte smått for å gradvis utvikle omfanget av prosessanalyser innad i bedriftene er dette faktorene som informantene ser på som de viktigste faktorene som danner grunnlaget for suksessfulle prosjekter.

4.3 Prosessforbedringsrammeverks tilknytning til PM i praksis

I bedriftsverden har man i lang tid benyttet seg av prosessforbedringsmetodologier som Lean og Six Sigma. I senere tid har Lean og Six Sigma blitt sammensatt som en felles metodologi. Disse baserer seg på prosessforbedring gjennom å kvitte seg med sløsing og ikke verdiskapende aktiviteter. Derfor er PM et effektivt virkemiddel sett i lys av kvalitetsstyrings og produksjonsmetodologiene. I dette delkapittelet skal jeg gjøre rede for hva mine informanter forteller om deres tanker omkring sammenhengen mellom Lean, Six Sigma og PM samt få en oversikt over hvorvidt metodologiene benyttes aktivt i lys av PM eller i hovedsak fungerer som ett fundament eller man anser sammenhengen som uvesentlig. Med dette som bakgrunn skal jeg besvare følgende forskningsspørsmål:

«Hvordan benyttes Process Mining opp mot produksjon og prosessforbedringsverktøyene Lean og Six Sigma?»

Jeg vil først igjen nevne podcasten med Wil van der Aalst, hvor han gikk inn på viktigheten av at man benytter PM kontinuerlig, han nevnte dog ikke noe spesifikt om Lean eller Six Sigma, men han var inne på tema «continuous improvement». Dette har vært og er forankret i Lean metodologien helt tilbake til Toyota Production System under det japanske ordet Kaizen, som betyr kontinuerlig forbedring. Bruken av uttrykket kontinuerlig forbedring er ikke forbeholdt Lean, men ved å benytte seg av felles terminologi bekrefter man sammenhengen og mulighetene til gjensidig utnyttelse av styrker. Han nevner også at for at PM skal være verdt investeringen er man avhengig av at det benyttes kontinuerlig for å overvåke og korrigere prosessene i som en støttefunksjon.

Det informant 1 sier er at de i all hovedsak bistår enkeltprosjekter for norske bedrifter, dette fordi kostnaden av å benytte seg av konsulenter og andres lisens over tid er for høy og at kunden ikke hadde tilstrekkelig med ressurser til å drive prosjektet selv. Dette er en hindring for å kunne drive kontinuerlig forbedring gjennom Lean og Six Sigma. Begge informantene sier at deres kunder uttrykker et ønske om å bli mer Lean, men at det ligger mer som et mål om å bli bedre enn en uttalt strategi fra bedriftenes side. Informant 2 sier at kundene ønsker å forbedre prosessene sine, men at de ikke har innsikten til å forstå at langsiktige forbedringsprosesser vil gi dem bedre utnyttelse og mer verdi. Informanten sier at dette er mye av det arbeidet dem gjør hos kunder går ut på, nettopp å legge til rette for at kundene skal kunne benytte seg av programvaren som et verktøy for kontinuerlig forbedring og konstant overvåkning av prosesser.

Informant 2 sier at deres formål er å kunne jobbe med bedriftene over tid for å iverksette en kontinuerlig forbedringsprosess. Informanten sier at for å kunne utnytte det fulle potensialet av PM så er man avhengig av å benytte det over tid. De forteller også at de aktivt benytter Lean og Six Sigma rammeverk som «selling points» til sine kunder fordi dette skaper gode assosiasjoner hos kundene. De har som regel hørt om eller benyttet Lean eller Six Sigma metodologi, men ikke hørt om PM. Det de da selger prosjektet som er en kortsiktig og langsiktig investering for å digitalisere og automatisere Lean hele bedriften.

«PM er en automatisering av Lean med litt AI i seg» Informant 1

Videre forteller de at PM er en stor effektivisering av Lean og Six Sigma. I utviklingsprosjekter under f.eks. Lean blir mye tid benyttet til å analysere prosesser, arbeidsmetoder og arbeidsflyt manuelt, for deretter å innføre endringer eller verktøy tilknyttet metodologien. Det informant 2 nevner som den viktigste kilden til denne effektiviseringen er at PM eliminerer den menneskelige analysefaktoren som man har ved manuelle analyser. Uten PM som støtte vil man som prosessoperatør/bruker sette seg opp mot endringsforslag eller forbedringstiltak ved å si at det har blitt gjort feil i analyser, eller at man ikke ser hele bildet i prosessen. Ved bruk av PM som støtte i Lean verktøy som kaizen møter, verdistrømsanalyser eller sløsingshåndtering har man objektiv data som fjerner den menneskelige feilfaktor i prosessanalyser. Dersom man som operatør eller bruker fortsatt benekter eller setter seg opp mot endringer vil man da kunne dra konklusjoner i retning tillitsbrudd eller jobbnekt. Disse menneskelige faktorene som elimineres av PM er viktig at

blir ivaretatt i den praktiske innføringen av endringer, her kommer faktoren endringsledelse inn i spill igjen og viktigheten av å skape engasjement og deltakelse rettet mot endringen er viktige suksessfaktorer. Dette poenget blir i det følgende kalt menneskelige faktorer.

Kundehistoriene er alle innom kontinuerlig forbedring som et av hovedpunktene for at Process Mining skal benyttes. Muligheten til å ha kontinuerlig overvåkning sørger for at bedriftene raskt kan utbedre utskjeielser fra optimalisert eller standardisert prosess. Dette gir i tillegg til en effektivitetsbesparelse en mulighet til å kontrollere endringer i prosesser under endringsfaser. En bedrift snakker om at de i nær fremtid ønsker å desentralisere Process Mining kompetansen ned på «gulvsnivå» på en sånn måte at de som faktisk driver prosessene har kompetanse til å analysere og utbedre selv. Bedriftene forteller at det i stor grad brukes det som kalles ett center of excellence hos de større internasjonale bedriftene. Dette er en kompetanseenhet innad i bedriftene hvor eksperter innen analyse, prosess og business har hovedansvaret for PM arbeid. I disse enhetene har flere av prosess ekspertene i disse bedriftene bakgrunn fra Lean og Six Sigma arbeid hos tidligere arbeidsgivere.

En kunde forteller om at de i deres implementeringsfase ansatte Lean eksperter for å kunne hente større verdier fra analysene sine. En annen kunde forteller at de benyttet Lean Six Sigma kompetanse før man begynte med PM-programvare, og at denne kunnskapen og ekspertisen har vært viktig for utviklingen i deres bedrift, han forteller videre at 30-40% av hans countinuous improvement team har belter fra sertifisering av Lean Six Sigma eksperter og at de oppfordrer deres ansatte til å ta disse sertifikat, men at det ikke er påkrevd. De benytter i dag Lean Six Sigma som et fundament for deres prosessanalyser og som utdanningsprogram innen prosesskompetanse.

Informant 3, som er ansvarlig for deres bedrifts center of excellence, forteller at den store fordelen de ser tilknyttet Lean og Six Sigma er muligheten til å med enkelhet globalt standardisere deres prosesser. De, som et datasenter for bedriften, får inn data fra alle avdelinger i alle land og kan dele beste praksis og varsle om uregelmessigheter eller ineffektivitet. Gjennom å benytte seg av Lean terminologi har de klart å skape et felles språk for prosessutvikling i hos deres avdelinger over verden.

I intervjuet med Informant 1 ble det fortalt at om ett bruksområde for prosess mining som kan kobles opp mot Six Sigma metodologi. Det gikk ut på at noen av deres kunder benyttet seg av

PM i risikohåndteringsøyemed. Risikoen man benyttet PM for å kontrollere var knyttet til å unngå ekstra kostnader tilknyttet produksjonsprosesser i bedriften og for å minimere feilproduksjon. Formålet med disse prosjektene var å benytte prosess mining for å standardisere og implementere en benchmark modell for bedriftene. Det å jobbe for å unngå feilproduksjon er noe som knyttes tett opp til Six Sigmas mål om å oppnå 99,99966% korrekt produserte og fungerende produkter. Dette ble også sett igjen i flere av kundehistoriene hvor man benyttet PM overvåking for å hurtig kunne identifisere feilproduksjon og justere risiko både i forhold til HR og i effektivitetssammenheng i produksjonen.

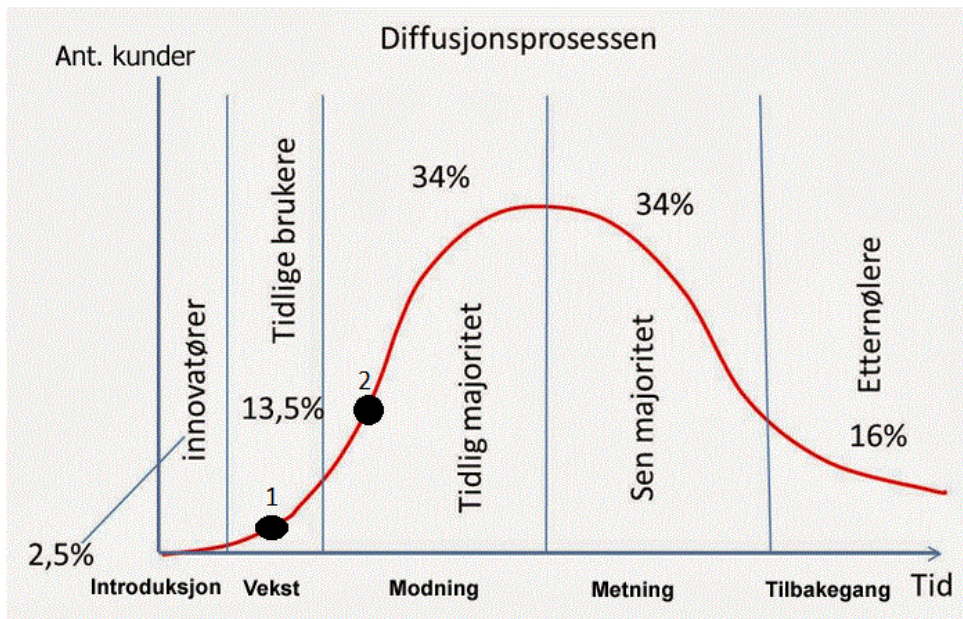
Blant mine informanter virker det som om Lean og Six Sigma blir benyttet som en veldig abstrakt og lite gjennomført filosofi hvor Lean virker å være klart mest utbredt og kjent i Norge. Gjennom kundehistoriene fortelles det om ulike Lean begrep som kaizen og muda av flere, men også flere er innom Six Sigma, og også en bedrift nevnte LSS. Informantene ser alle verdien av å kunne benytte Process Mining i sammenheng med nevnte metodologier, men på et ulikt grunnlag. Det er tydelig at informantene mener at muligheten for transparent kontinuerlig forbedring av prosesser er en viktig grunn til at feltet er har spredt seg i Nord-Europa spesielt.

5. Drøfting

I dette kapitlet vil jeg slutte sammen datagrunnlaget som er analysert og presentert i forrige kapittel, sette det opp mot problemstillingen i tillegg til å komme med egne tanker og innvendinger. Målet med dette er å svare tydelig på problemstillingen i tillegg til å se litt fremover med tanke på hva som er presentert så langt i oppgaven.

5.1 Hvor utbredt er prosess mining i Norge i dag og hvor stort er markedspotensialet i Norge?

Dataen innhentet rettet mot forskningsspørsmål 1 tyder på at prosess mining i dag er lite utbredt i Norge, men at det er i ferd med å etablere seg ett marked for dette. Informantene nevnte at alle kunder som hadde vært i kontakt ble imponert og overrasket over mulighetene PM gir. Dette tyder på at feltet har et nedslagsfelt også i Norge og at bakgrunnen til at det ikke er mer utbredt ikke har noe med norske bedrifter som marked å gjøre. Det var tydelig at informantene pekte på for lite kjennskap og kunnskap hos bedriftsledere og prosess eiere i norske bedrifter. De nevnte at noe av bakgrunnen til dette kunne skyldes at utdanningsinstitusjonene i Norge ikke har hengt med på trendene som kommer, det skal dog sies at Process Mining som felt ennå er relativt fersk også på internasjonal basis så det å si at Norge ligger langt etter blir feil. Det fins allikevel ingen grunn til at norske institusjoner ikke skal være førende på teknologisk utvikling, dataforskning og lignende felter. Når det kommer til PM er nederlandske *Eindhoven university of technology* og tyske *Aachen university of technology* de drivende miljøene internasjonalt. Det er fra disse miljøer PM programvarer har blitt utviklet, der er derfor naturlig at det er i disse to land at man ligger lengst fremme i utbredelse. I Norge dukker stadig flere studieløp innen ulike former for data science eller data anvendelse, det er derfor naturlig å forvente at en stadig høyere andel nyutdannede har kjennskap til Process Mining og verdien av data.



Figur 10: Markedets livskurve med plottet situasjon for Norge(1) og Nederland/Tyskland(2)

Hvis man sammenfatter hva informantene har sagt angående dagen situasjon i Norge (1) og ser det opp mot markedets livssyklus tyder det på at man er i en vekstfase hvor de aller første allerede har benyttet seg av PM, men at majoriteten fortsatt ligger ett stykke foran oss.

Tyskland og Nederland (2) ligger et stykke foran med tanke på markedsmodenhet, men det er forventet at markedene her også vil fortsette med sterk vekst en god stund til.

Markedsutviklingen er i stor grad avhengig av produkt og prisutviklingen i markedet, som nevnt tidligere er pris og tilgjengelighet en barriere som eliminerer mindre bedrifter fra det potensielle markedet, dersom dette endres vil markedet kunne forlenge levetiden og øke kapitalflyten i markedet.

Når det kommer til markedspotensialet i Norge var informantene delte i hva de så på som realistiske PM brukere på kort sikt. Informant 2 nevnte at deres partner som er den største programvare leverandøren så på det nordiske markedet som et marked med små og mellom bedrifter (SMB) og at de på bakgrunn av dette hadde fokuset på å få inn større bedrifter i deres nærmiljø før de fokuserte på geografisk utvidelse. Med den innrømmelsen måtte også bedriften justere prisene for å kunne treffe nye markeder. Så for å vurdere PM som felt sitt markedspotensialet i Norge har jeg valgt å se på de større bedriftene i det norske markedet, altså det som i Norge går utenfor SMB definisjonen. NHO definerer små og mellomstore bedrifter som virksomheter med under 100 ansatte, det vil altså si at man har definert store bedrifter som bedrifter med over 100 ansatte (*Fakta om små og mellomstore bedrifter (SMB)*),

2020). Ifølge SSB (*Virksomheter*, 2020) er det 3 676 virksomheter med over 100 ansatte i landet, og med en investeringskostnad årlig på 500 000 utgjør dette ca. en halv stilling. Dette er innenfor rimeligheten for de aller fleste av disse bedrifter. Med et overslag på at 80 % av de store bedriftene i Norge har muligheten til å ta denne kostnaden ligger potensialet opp mot 2940 bedrifter som bør se til PM for å utvikle deres prosesser. Videre er det naturlig å anta at en andel av disse ikke er klare for eller mottagelige for Process Mining på kort sikt, så dersom man eliminerer 20 % av disse igjen sitter man igjen med et marked på omkring 2450 bedrifter som med en horisont på 3 år burde vurdere PM som et alternativ for videreutvikling av deres drift. Dette er dog i en ideell utvikling og overslagene gjort i regnestykket her er grove.

Som tidligere nevnt er dagens utbredelse av PM beskjeden i Norge, men det inaktive potensialet er stort. Ser man til land som allerede har en innarbeidet kultur for å bedrive PM ligger det norske markedet et stykke bak, både i antall bedrifter som benytter seg av tjenestene og kompetanse tilknyttet temaet. Det er en helt tydelig trend at feltet er mest utbredt rundt de største kompetansesentrene for Process Mining, det er derfor naturlig å tenke seg at som en konsekvens av at man utdanner stadig flere med spesialisert kompetanse innen PM så vil feltet også bre seg om i Norge. Det er dog naturlig at dette tar noe tid. Videre er det naturlig å se på utbredelsen som et resultat av tre faktorer: Akademia, kommersielle aktører og utvikling av samarbeid mellom PM-bedrifter og datasystem-bedrifter. I tillegg til at akademia i Norge vil øke PM kompetansen i Norge, har også de kommersielle aktører i markedet muligheten til å sørge for at deres produkter og tjenester blir kjent. Flere av de største aktørene har i dag egne digitale kurs og læringsplattformer gratis tilknyttet Process Mining, formålet med dette er å kunne skape forståelse og interesse blant kunder, investorer eller andre som ikke har muligheten til å tilknytte seg utdanningsinstitusjoner. Informant 2 var tydelige på at de mente at utviklingen i Norge kommer til å bli drevet av kommersielle aktører. Dette er naturlig ettersom de kommersielle aktører selv styrer hvor de setter sitt fokus med tanke på markedsføring, prisstrategier o.l. Det krever dog at målmarkedene er klare for nye programvarer, ny teknologi og nye måter å gjøre ting på, og måten å bli klar for dette på er gjennom å ha rett kompetanse tilgjengelig, enten in-house eller gjennom konsulenttjenester. Samarbeid mellom PM-programvareskapere og ERP eller datasystembedrifter finnes allerede i dag og er bakgrunn for mye av den utbredelsen som i dag er i Norge. Disse samarbeidene går ut på at datalagringsystemene lager data på en måte som er kompatibel med den enkelte programvarebedrifts krav for å forenkle ETL prosessen. Videre utvikling av denne typen samarbeid vil kunne sørge for at flere bedrifter får øyene opp for PM, men også gi ERP-

produsenter et insentiv til å se på PM som et mulig utviklingsområde selv, med mulighet om å inkludere egne programvarer i deres «pakkeløsninger» for bedrifter.

5.2 Hva må til for at bedrifter skal kunne gjennomføre et suksessfullt Process Mining prosjekt?

I intervjuene med informantene ble Process Mining i kontakt med kunde sett på som et prosjektbasert verktøy og ikke som et kontinuerlig verktøy. Dette skyldes i hovedsak at man i Norge nå er på et stadium hvor implementering av programvarer er hovedfokus ved siden av proof of value prosjekter. Implementering av endring, i dette tilfellet ny programvare, er i alle tilfeller prosjektbasert, derfor vil mye av drøftingen ta et prosjektbasert standpunkt.

Intervjuene avdekket tre egenskaper som informantene ser på som essensielle for at Process Mining prosjekter og programvarer som kontinuerlig verktøy skal fungere på en god måte. Disse egenskapene er databehandlingsegenskaper, prosessforståelse og endringsledelse. Jeg vil i det følgende gå igjennom hva som inngår i disse egenskapene.

Databehandling

Det første informant 1 nevnte som utfordring for bedrifter er forståelsen og evnene til å skape relevante event logger fra ERP systemer og andre datakilder. PM gjennom digitale verktøy er ubrukelig uten data som er riktig formatert, relevant og strukturert. Mange bedrifter har mengder av ustrukturert data med skjult verdi, derfor er evnen til å strukturere og formatere data en veldig viktig egenskap i oppstarten av prosjektene. En av PMs utfordringer er at det krever digitaliserte prosesser, altså prosesser som skaper dataspor. Mange av disse dataspor lagres over forskjellige datakilder og i forskjellige databaser, så det å skape gode event logger krever kjennskap til hvordan data beveger seg og lagres i systemer. Evnen til å strukturere relevant data i sammenslåtte datafiler krever kompetanse innen databasebehandlingsspråk og programmering som f.eks. SQL, R eller python.

Så et PM prosjektteam bør ha med databehandlingskyndige for å kunne utnytte potensialet i ustrukturert data og gjennomføre ETL(Extract, transform, load). Informant 2 nevnte også dette som en av de største utfordringene for PM. De mente at brukerne av datasystemer generelt har for lite kompetanse omkring hvordan systemene deres fungerer. Dette betyr at bruker ofte har data lagret som ikke blir utnyttet, og at de ikke vet at denne dataen kan

benyttes til noe fornuftig. Derfor vil evnen til å forstå datasystemer og hvordan dataen lagres i det aktuelle systemet være en viktig egenskap. Informant 2 nevnte at en av de større ERP programvare leverandørene har tilpasset seg Process Mining på den måten at man har gjort datalagring i større grad kompatibel med PM-programvarer. Dette vil sørge for at jobben rundt å forberede og strukturere data fremover vil være mindre omfattende. Informant 3 er kunde av denne ERP-leverandøren og ser på denne utviklingen som ett stort steg mot å bre ut PM til nyere og mindre markeder. Det vil dog ikke fjerne behovet for datakompetanse da bedrifter ønsker seg tilpasninger til deres formål.

Denne datakompetansen er en etterspurt egenskap i arbeidsmarkedet i dag, og det er å anta at denne etterspørselen ikke kommer til å avta med det første ettersom stadig flere bedrifter tar i bruk datakrevende aktiviteter som Business Intelligence (BI), Process Mining, maskinlæring, prediktive analyser og lignende. Dette er noe utdanningsinstitusjonene i Norge har tatt til etterretning og søkertall til IT/IKT relaterte utdanninger har økt med 13,7 % fra 2019-2020 (Olsen, 2020). I tillegg til IT har stadig flere utdanningsinstitusjoner informatikk implementert i studieretninger for å kunne utvikle ulike fagområder både med tanke på digitalisering og analyser.

Prosessforståelse

Videre nevner informantene prosessforståelse. Prosessforståelse i denne sammenhengen omfatter forståelse for hva som faktisk skjer, hva som må skje, hva som bør skje og hvorfor det skjer. I denne sammenhengen er prosessforståelse ett sammensatt begrep av to typer forståelse. Den første er prosessinnsikt fra et bransjefaglig perspektiv hvor kunnskap om hva som skal skje og hva som ikke skal skje i prosessen er viktig, det andre typen forståelse er prosess som fagfelt ekspertise, hva som kjennetegner ineffektivitet i prosessmodeller, hvordan håndtere loops og lignende.

Når man går i gang for å analysere prosesser etter å ha strukturert dataen, visualiserer man prosessene i PM-programvaren, men for at prosessene skal gi noe mening må man skjønne hva som skjer i hver enkelt aktivitet og hva som skjer mellom aktivitetene. Et godt eksempel på dette kan være innførsel av husdyr til Norge. Dersom man kun ser på prosessen vil man kunne finne en periode på 2 uker hvor ingen ting skjer, sett fra i et visualiseringsverktøy uten inngående kunnskap høres dette ut som sløsing. Dersom man har kompetanse på feltet vet man at dyr har karantenetid ved innføring fra utlandet og at dette er lovpålagt, de 2 ukene vil

derfor ikke kunne være gjenstand for effektivisering. På samme måte fungerer prosessene i andre bransjer, det er derfor viktig at ethvert prosjektteam har med seg eksperter fra bedriften selv eller eksternt fra bransjen.

Under prosessforståelse ligger også evnen til å identifisere flaskehals, looper eller andre problemer i PM programvarer. Dette kreves for å finne hvor effektiviserings eller forbedringspotensialet ligger. Kompetanse omkring prosessflyt, beste praksis og hvordan prosesser skal gjennomføres er tett knyttet til rammeverk og teori, men det er allikevel avhengig av individuelle forskjeller i selve prosessene. I disse samtalen rundt dette poenget i intervjuet kom informantene innom prosesslæren hvor Lean og Six Sigma spiller en vesentlig rolle. Informantene så på erfaring med Lean og Six Sigma som et utmerket grunnlag for kunne utvikle kompetanse innen prosessfeltet, men peker utover det på erfaring ved å jobbe med prosessutvikling innen forskjellige bransjer og temaer som den beste prosessutdanning.

Disse to forskjellige tolkninger av prosessforståelse må jobbe sammen for å identifisere, tolke og forstå prosessene som skal analyseres. Dette foregår etter at dataen har blitt behandlet og lagt inn i PM programvaren, i tillegg til at disse underveis har et ansvar for å etablere løsninger på problemer og utarbeide beste praksis.

I kundehistoriene fortalte flere av PM-lederne i bedriftene at en desentralisering av prosesseierskapet og ansvaret rundt PM i bedriftene var neste steg for bedriftene. Dette sammen med dagens situasjon med Covid-19 som medfører et kostnadspress på mange bedrifter vil sørge for at etterspørselen etter prosessoptimalisering og lav-kostnadstiltak for å holde bedrifter gående. En mulig konsekvens av dette kan være at etterspørselen etter prosesskompetanse øker og at studiefelt som BPM, Lean og Six Sigma får et oppsving. I Norge er man ikke kommet så langt innen Process Mining at dette enda er aktuelt, men man kan se for seg at dersom utviklingen følger det europeiske marked vil en desentralisering av PM-verktøy gi muligheter for flere, men mindre PM prosjekter per bedrift og en høyere generell kompetanse innad i bedriften.

Endringsledelse

En egenskap som informantene mener neglisjeres er evnen til å lede og håndtere endringer, endringsledelse. Det å gjøre om på større prosesser innad i en bedrift eller i en verdikjede påvirker mennesker og dynamikken i en bedrift, og håndteringen av dette er et eget fagfelt og spesialiseringsgrunnlag. Endringsledelse er definert som et felt som hjelper folk til å adoptere nye oppførselsmønstre, akseptere og ta eierskap til endringer i stedet for å motsette seg dem (Miller & Proctor, 2016). Endringsledelsesprosessen starter i forbindelse med implementering av en løsning på problemene definert i en tidligere fase av prosjektet, implementeringsfasen foregår som regel i noe som kan sammenlignes med forbedringsfasen i DMAIC syklusen. Det å kontrollere og overvåke prosessene fra implementering til prosjektslutt er viktig for å kunne korrigere feilsteg og tilbakefall hos prosesseierne. Grunnen til at dette er viktig mener informanten er at man ikke har muligheten til å starte neste PM-prosjekt i bedriften før man ser at operatører håndterer nåværende prosessendring, dette tilsvarer det som i DMAIC syklusen er definert som kontrollfasen. Dette er et kritisk poeng, dersom man starter flere forbedringsprosesser samtidig er sannsynligheten stor for at endringene skjer for fort, og at bedriften ikke vil håndtere dette på en fornuftig måte. Det å ha eksperter på laget med kompetanse på endringsledelse er med dette som bakgrunn en viktig suksessfaktor for ethvert PM-prosjekt.

Et viktig poeng som informantene kommer med er at det ikke er sånn at endringsledelse er med for å hjelpe PM prosjekter, men at også endringsledelsen selv forenkles vesentlig ved å ha objektiv data som beslutningsgrunnlag. Informant 2 nevnte spesielt at samspillet mellom Process Mining og endringsledelse er godt, et eksempel er at ved å lede et PM-prosjekt hvor en endring skal gjennomføres vil man kunne benytte PM for å kontrollere endringen ved å direkte analysere data og forhindre avvik fra prosessendring. Muligheten til å benytte objektiv data og gode KPI'er som enkelt forklarer brukerne effektiviseringer sørger for forståelse og aksept i tillegg til at brukeren ser sin egen posisjon i endringen. Dette er faktorer som er kritiske for at en endring skal kunne få fotfeste i en bedrift.

Process mining/Center of excellence team

Teamleder

Endringsledelse	Prosesskompetanse	Dat kompetanse
Endringseksperter Human Resources	BPM ekspert Prosessanalytiker: - Lean - Six Sigma - Liknende rammeverk Programvareeksperter	Databehandler/Scientist Database-eksperter

Figur 11: Eksempel på sammensetning av PM-prosjektteam

5.3 Hvordan benyttes Process Mining opp mot produksjon og prosessforbedringsverktøyene Lean og Six Sigma?

Fra intervjuene kan det virke som at de norske kontaktene informantene har hatt i hovedsak har sett på Lean og Six Sigma på et veldig abstrakt nivå, man nevner det og men ser på Lean mer som et begrep på effektivisering. Det ble nevnt at Lean og Six Sigma rammeverkene har blitt benyttet for å utdanne prosesskompetanse i bedrifter gjennom beltesertifisering. Dette er sett i lys av en annen informants mening om at prosesskompetanse kommer til å være mangelvarer fremover vil kunne være en løsning som livner opp hypen rundt prosessrammeverk i tillegg til å øke prosesskompetanse i bedrifter.

Ifølge Aalst (2016) har Lean Six Sigma vært blitt sett av mange spesielt, i dataforskningsmiljøet, som en ledelsestrend med stor hype og kort levetid, dette på bakgrunn av simple analyse og måle metoder, men at PM vil kunne gi nytt liv. Mine informanter var samstemte i at Process Mining er et felt som kan gi nytt vind i seilet til eldre rammeverk, men de var også klare på at Lean, Six Sigma og lignende metodologier er viktig for at man skal kunne utnytte PM og dens programvarer til det fulle. I Lean har man i stor grad vært avhengig av menneskelige faktorer for å gjennomføre endringer og prosjekter. Innføringen av Process Mining har som informant 2 sier i intervjuet fjernet store deler av disse menneskelige faktorer og erstattet det med objektiv og sann data. Dette bytte har sammen med mulighetene til å enkelt identifisere hva endringen gir i form av KPI'er har gjort Lean og Six Sigma prosjekter

mer effektive både i tidsomfang og kostnadsomfang. Konsekvensen av dette på et «menneskelig» nivå er at muligheten til å sette seg opp mot forandringer vil minke, da man har «bevis» mot sin sak, og det å påstå at dataen ljuger om prosessens gang og tilstand vil i de fleste tilfeller bli forkastet. Et eventuelt problem tilknyttet dataen er hvordan disse datasporene lages. Dersom man er avhengig av at man manuelt lagrer disse datasporene vil den menneskelige faktoren igjen finne sted og noe grunnlag for diskusjon rundt forbedringer av prosessene er tilbake.

Når det kommer til hva Lean, Six Sigma og lignende metodologier gjør for Process Mining, nevnes det fra informantene at det å ha Lean, Six Sigma eller andre metodologier som fundament enten i bedriften eller hos ansatte gir økt prosesskompetanse i tillegg til kjennskap til hvordan denne typer forbedringsprosesser gjennomføres gjennom PDCA eller DMAIC. Informantene 2 forteller om hvordan et proof of value prosjekt foregår og det er lett gjenkjennelig med PDCA og DMAIC modellene for prosjektgang i prosessforbedringsprosjekter. Når informantene ble intervjuet omkring forskningsspørsmål 2 angående suksessfaktorer i PM-prosjekter, ble prosesskompetanse og nevnte metodologier brakt opp som et godt utgangspunkt for å bedrive prosesseffektivisering. Dette er ikke overraskende da spesielt Lean er blant de mest utbredte rammeverk innenfor prosessforbedringsfeltet. Dette ble også bekreftet fra kundehistoriene da de fortalte om sine PM-team og deres COE. Selv om ikke alle nødvendigvis benyttet seg av Lean Six Sigma som grunnlag i deres produksjon var viktigheten av å ha kjennskap til metodologiene viktig med tanke på redusering av sløsing, standardisering av prosesser og håndtere prosessendringer. Faktumet er at de aller fleste bedriftene har menneskelige ressurser med prosesskompetanse fra Lean, Six Sigma eller lignende metodologier, dette skyldes at selv om teknologi i form av programvarer tar over mye av jobben til Lean/Six Sigma operatører vil prosessene fortsatt være fysiske, ha komplikasjoner eller kreve beslutningstaking som maskiner ikke vil være i stand til å gjennomføre forstå.

Med bakgrunn i intervjuene definerte jeg under forskningsspørsmål 1 at markedet i Norge pr dags dato er relativt lite og de som benytter seg av Process Mining i hovedsak har benyttet seg av dette gjennom konsulenttenester. Dette forteller at det er en umodenhet i det norske markedet når det kommer til bruk av prosessforbedringsmetodologi i sammenheng med PM. Det er tydelig at kombinert bruk av verktøy, kunnskap kan være gjensidig forsterkende dersom det gjøres på riktig måte. Det er derfor naturlig å tenke at utviklingen av denne

sammenhengen til en viss grad vil følge utviklingen av PM-markedet generelt i landet. Man vil også i Norge trenge kompetanse tilknyttet prosessforbedring for å kunne gjennomføre gode prosjekter.

Det som oftest ble nevnt både fra informantene og kundehistoriene var hvordan Process Mining er et hjelpemiddel i forbindelse med bedriftenes fokus på kontinuerlig forbedring av prosesser. Det er ikke sånn at Lean metodologien har enerett på uttrykket continuous improvement. Kontinuerlig forbedring benyttes i mange bedrifter helt uten tilknytning til Lean rammeverket og har bidratt med PDCA hjulet og en abstrakt filosofi for hvordan bedrifter arbeider med prosessutvikling. Så det å automatisk koble kontinuerlig forbedring opp mot Lean som filosofi er noe upresist, ettersom kontinuerlig forbedring er et prinsipp i Lean, men også står på egne bein uten Lean.

5.4 Hvordan kan den norske bedrift benytte seg av Process Mining for effektivisering og kostnadsbesparelse?

I dette delkapittelet vil jeg sette forskningsspørsmålene sammen med problemstillingen for å skape en helhet i oppgaven og belyse hvordan forskningsspørsmålene er med på å besvare problemstillingen. Forskningsspørsmål 1 har hatt som formål å skape en oversikt over hva markedet er pr i dag, hvordan informantene ser det utvikle seg og på hvilken måter dette kan skje. Poenget her har vært å identifisere hvordan PM skal få et bredere nedslagsfelt i det norske markedet. I forskningsspørsmål 2 har målet vært mer praktisk rettet rundt hva bedriftene må sørge for at er på plass for at man skal lykkes med prosess mining.

Forskingsspørsmål 3 ble formulert for å undersøke hvorvidt metodologier som allerede er på plass for et løft eller en nedgang med inntoget til PM og hvorvidt de har en påvirkning på PM som felt.

I drøftingen og fra intervjuene med informantene er det klart at «den norske bedrift» må deles inn i to kategorier med tanke på hvem som er mottagelig for Process Mining på kort sikt. Det er i hovedsak de store i norsk sammenheng, med godt utviklede systemer for databehandling og lagring og økonomisk robusthet som ses på som det de neste på banen. De norske bedriftene som i dag benytter PM faller innenfor denne kategorien. Den andre kategorien blir da andre mindre bedrifter som ikke er komplekse nok til at PM er et virkemiddel, ikke har ressursene til å gjennomføre PM-prosjekter eller ikke har datainnsamling gjennom

datalagringsystemer som ERP, CRM etc. For disse vil man heller kunne se på Process Mining som et alternativ på lengre sikt da det er forventet at programvarer blir mer tilgjengelig for større deler av bedriftsmarkedet. Dette ble bekreftet av informant 2 som nevnte at deres partner ser etter alternativer for å kunne spre programvarer til flere kundesegmenter.

De kommersielle aktørers retning mot nye markeder, herunder Norden og Norge er en viktig faktor for at PM skal bli en viktig faktor i bedrifts-Norge de neste årene. Dette sammen med utdanning av kandidater med kjennskap og kompetanse fra norske høyskoler er de viktigste faktorer for å introdusere bedriftene til PM. Kandidatene blir ansatt i bedrifter og forteller om deres bakgrunn, gir råd og kommer med fersk kompetanse om et felt bedrifter sjeldent ville hørt om ellers. Man ser effekten av utdanningsinstitusjoner tydelig når man ser etter bedrifter internasjonalt som har tatt i bruk PM eller har PM som produkt eller tjeneste. Dette kommer av at kompetansen tilknyttet PM er lokal og godt utdannende ressurspersoner skaper synergier i markedet gjennom innovasjon og forskning.

Samarbeidet mellom PM-aktører og databehandlingssystemer er en faktor som også vil spille inn i utbredelsen av PM. Alle tre aktørene i det norske markedet som i dag benytter PM har alle samme ERP-system, som har samarbeid med en programvareprodusent. Dette forenkler dataintegrasjonsprosessen og sørger for lavere «inngangsbarrierer». Utviklingen av denne typen samarbeid med databehandlingssystemer som bedrifter allerede besitter er en mulighet som PM-markedet bør se på som en mulighet til å utvide nedslagsfeltet.

En faktor som ikke har blitt nevnt omkring utbredelsen er «word of mouth», eller rykter på gata. Aktørene som i dag benytter PM har deltar på konferanser og forteller om deres suksesshistorier. Alle aktørene som jeg har vært i kontakt med og de som informantene har vært i kontakt med pratet positivt om Process Mining og delte gladelig om hva de har fått ut av det. Det er mulig at denne praten vil være en viktig bidragsyter når det kommer til å spre «det glade budskap». Internasjonalt holdes det Process Mining konferanser, arrangert av forskjellige aktører: programvareprodusenter som skal markedsføre sitt produkt, utdanningsinstitusjoner med fokus på å profilere sin skole og få økt statlig støtte og interessegrupper med fokus på å promotere seg selv som eksperter.

Så for å konkludere litt på hvordan Process Mining kan gjøre sitt inntog i det norske markedet vil det være flere mulige veier. Gjennom kommersielle aktørers markedsfokus, utdanning av PM-eksperter/kjennere, utvikling av samarbeid og samhandling mellom databehandlingssystemer og PM-programvare og word of mouth.

Når bedriftene har fått kjennskap til, og har besluttet å starte med PM er det flere faktorer som spiller inn. For å få et godt gjennomført prosjekt som sørger for at den norske bedriften bruker PM på en sånn måte at det bidrar til effektivisering og kostnadsbesparelse i bedriften har informantene nevnt databehandlingsegenskaper, prosesskompetanse og spesialisering innen endringsledelse. I tillegg ble viktigheten av å begynne smått for så å utvide bruksområdene til PM nevnt som en faktor. Det gir bedriften mulighet til å bli kjent med programvaren, måten å arbeide med PM på og hva PM kan gjøre for den enkelte bedrift. I større bedrifter med PM implementert har man etablert egen støtteavdeling med fokus på Process Mining kalt Center of Excellence som overvåker og kontrollerer PM-prosjekter i bedriftene. Det er noe som kan lønne seg å gjøre dersom bedriften er kompleks og omfanget av PM-prosjekter i bedriften er stort nok til å rettferdiggjøre ressursbruken dette krever.

Utbredelsen av de tre ulike egenskapene vil ifølge informantene ta forskjellige retninger. Felt som IKT, databehandling, IT etc. er på vei fremover. Digitale transformasjoner, AI og maskinlæring er attraktive felt for unge på søken etter utdanning samtidig som at arbeidsmarkedet har en stor etterspørsel etter denne typen kompetanse. Prosesskompetanse er et felt som brukerne av PM er bekymret for. De mener at denne typen kompetanse kommer til å bli mangelvare i arbeidsmarkedet fremover, jeg er litt uenig i hva informantene her har sagt. Jeg tror at dersom Process Mining fortsetter å utvikle seg som felt vil bevisstheten rundt prosesshåndtering i bedrifter, både klassiske back-office prosesser så vel som produksjonsprosesser, bli satt mer under lupen en før. Attraktivitet for kompetansefelt, herunder utdanning, har en tendens til å justere seg basert på jobbmuligheter og konkurranse om stillingene, jeg har derfor mer tro på arbeidsmarkedets mekanismer enn hva noen av PM-brukerne har. Samtlige informanter var enige om at endringsledelsesfeltet er en viktig, men er også undervurdert faktor når prosjekter gjennomføres, både på generelt grunnlag og i PM-prosjekter. Forandringer i markeder og i trender har aldri skjedd raskere enn i dag, mye kan legges på industri 4.0, teknologisk utvikling og internet of things. Konsekvensen av utviklingen er at endringer må skje oftere og fortere enn før. Evnen til å lede endringene, skape engasjement, sørge for at alle involverte «drar lasset» er derfor viktigere nå enn noen

gang. Bedrifter som ikke klarer å henge med på endringene vil bli utkonkurrert i markeder med tøff konkurranse og begrensede marginer.

For bedrifter som aktivt benytter seg av metodologier som Lean og Six Sigma kom det klart frem fra informantene at de ser på PM som et viktig verktøy og hjelpemiddel som vil bidra til styrke metodologiene gjennom å effektivisere stegene i DMAIC/PDCA gangen, i tillegg til å eliminere menneskelige faktorer i forbedringsprosessene. Det kan hevdes at Lean, Six Sigma og PM er for mye av det samme og at det ikke bør kombineres, men både informantene og kundehistoriene bekreftet at dette skapte positive synergier for de ulike verktøyene. Fra kundehistoriene ble det fortalt at Lean, Six Sigma og kombinasjonen av dette i hovedsak fungerte som fundament for prosesskompetanse og prosjektgjennomføring. Mulighetene verktøyene gir hverandre sørger for at man kan benytte Lean og Six Sigma som hjelpemiddel i PM prosjekter, men man kan også benytte Process Mining som et hjelpemiddel i Lean og Six Sigma prosjekter.

Et punkt som står igjen som det viktigste som Lean og Six Sigma metodologi har med seg er det å se på PM som et verktøy for kontinuerlig forbedring. Det kom frem at enkeltprosjekter i liten grad gir full utnyttelse av PM-programvarens potensialet, og for at man skal kunne dra nytte av alle egenskaper er kontinuerlig arbeid med utvikling av prosesser over tid en nøkkel. Dette undergraver noe av det de store konsultentselskaper gjør når de har med kunder på enkeltprosjekter på deres egen lisens, det er veldig ressurskrevende for kundene å ha konsulentstøtte over lengre perioder for å kunne gjennomføre PM. Alternativet da vil være å anskaffe egen lisens og heller leie inn kompetansestøtte kun når det trengs.

6. Avslutning

6.1 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven har vært å avdekke hva som hindrer den norske bedriften fra å ta i bruk Process Mining, hva som må til for at implementering og prosjektgjennomføring skal være suksessfulle når man har tatt det i bruk og i hvilken grad ulike prosessrammeverk forsterker eller svekker gjennomføringen av Process Mining prosjekter.

Det har kommet tydelig frem at kjennskapen til PM i Norge i dag er liten og at dette er den største barrieren som må brytes for at Process Mining skal slå igjennom som felt i Norge. Her er fire mulige veier identifisert: Kommersielle aktører retter fokus mot Norden, Utdanningsinstitusjoner retter større fokus mot prosessutvikling, tettere samarbeid mellom etablerte datalagringsystemer og PM-programvarer og Word of mouth. En naturlig utvikling vil være at en kombinasjon av disse veier fører til at PM-markedet virkelig slår rot i Norge.

Process Mining er et felt som i arbeidet er innom flere fagområder som krever spesiell kompetanse, derfor har teamsammensetning og kompetansesammensetning vært et viktig fokus når en skal redegjøre for suksesskriterier. Det har blitt nevnt tre kompetanseområder som blir sett på som viktige for PM-prosjektene suksess: Databehandlingskompetanse, prosessforståelse og endringsledelseskompetanse. I tillegg er prosjektutviklingen innad i bedriften viktig for at man på en god måte skal komme i gang med PM. Viktigheten av å starte smått og øke prosjektomfang etter hvert er en logisk utvikling, men det er fort gjort å bli ivrig og bite over for mye av entusiasme i starten mens man enda ikke har god nok kjennskap til PM.

Lean og Six Sigma blir ifølge informantene hovedsakelig benyttet som en filosofisk tilnærming hvor målet er å øke effektivitet i alle ledd i bedriften, men på en abstrakt måte. Det er dog bred enighet om at denne typer metodologier går godt sammen med PM som felt og at gjensidig utnyttelse av styrker vil føre til utvikling hos begge parter. Norske bedrifter vil kunne dra nytte av dette for å kutte kostnader og effektivisere prosesser.

6.2 Videre forskning

Denne oppgaven har sett på hvordan markedet for Process Mining er i dag og hva som vil eller kan skje fremover. Derfor vil et lignende forskningsprosjekt lenger frem i tid hvor man ser på utviklingen, hva som har skjedd og analyserer hva denne utviklingen faktisk var en konsekvens av. Vil utviklingen i det norske PM-markedet følge et markedets-livssyklus kurven, vil det vise seg å kun være en trend og dø ut like fort som det kom. Det vil alltid være vanskelig å spå en utvikling og i mange tilfeller er det beste man kan gjøre å se på hva som har skjedd tidligere.

Dersom Process Mining som felt slår igjennom i stor grad i Norge vil spørsmål om hvorvidt det er forskjeller i det norske markedet enn i andre land og markeder og hva dette eventuelt skyldes være aktuelle forskningstemaer. Det ble nevnt fra informant 2 at aktører ser på Norge som en SMB-marked og det å forske på Process Mining rolle i dette type marked er spennende. Videre ville det vært utrolig interessant dersom man fikk dannet et utdanningsmiljø et sted i Norge på samme nivå som man har i Eindhoven og Aachen i henholdsvis Nederland og Tyskland. Resultat av noe sånt ville vært veldig spennende å følge med på.

Referanseliste

- Aalst, W. v. d. (2013). *Process Mining: A historical Perspective*. Process Mining Camp 2013 Fluxicon, Eindhoven
- Aalst, W. V. d. (2016). *Process Mining: Data science in action*. 2nd utg. Berlin: Springer.
- Adler, P. S. (1993). Time-and-motion regained. *Harvard Business Review*, 71 (1): 97-108.
- Alaya, A. B. & Quatrebarbes, A. (2015). *The Six Sigma Method : Boost Quality and Consistency in Your Business*. Management & Marketing. Namur: 50Minutes.com.
- Barikmo, I., Kokkersvold, E., Askerøi, E., Tolsby, J. & Arntzen, E. (2010). *Studenten som forsker i utdanning og yrke : vitenskapelig tenkning og metodebruk*, b. 10/2010. Lillestrøm: Høgskolen i Akershus.
- Berg, R. C. & Munthe-Kaas, H. (2013). Systematiske oversikter og kvalitativ forskning. *Norsk epidemiologi*, 23 (2): 131-139. doi: 10.5324/nje.v23i2.1634.
- Brekke Rabben, M. (2019). *Frederick Winslow Taylor*: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Frederick_Winslow_Taylor.
- Capgemini. (2015). Tempted to rewrite Bill Gates' rules on automation? Tilgjengelig fra: <https://www.capgemini.com/2015/01/tempted-to-rewrite-bill-gates-rules-on-automation/>.
- Celonis. (2019). *Celosphere 2019: Lufthansa; Process Mining for Operational Excellence in Aviation*.
- Cohen, N. (2011). *Green Business : An A-to-Z Guide*. The Sage Reference Series on Green Society. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Costello, C. & Molloy, O. (2008). *Towards a Semantic Framework for Business Activity Monitoring and Management*.
- Dahlum, S. (2020). *validitet*. snl.no. : Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/validitet>.
- Fakta om små og mellomstore bedrifter (SMB)*. (2020). Næringslivets handelsorganisasjon (NHO). Tilgjengelig fra: <https://www.nho.no/tema/sma-og-mellomstore-bedrifter/artikler/sma-og-mellomstore-bedrifter-smb/> (lest 30.03).
- Fjærem, H.-K. S. & Brovold, S. (2019). *Kritiske suksessfaktorer ved Lean i prosessindustrien - En case-studie i samarbeid med Yara Glomfjord*. Masteræs thesis: Norges miljø- og biovitenskaplige universitet.
- Grønmo, S. (2020). *kvalitativ metode*. https://snl.no/kvalitativ_metode: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/kvalitativ_metode.
- Malterud, K. (1996). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning*. [Oslo]: Tano Aschehoug.
- Meran, R. (2013). *Six Sigma+Lean Toolset: Mindset for Successful Implementation of Improvement Projects*. 2nd ed.. utg. Management for Professionals Ser: Berlin, Heidelberg: Springer.
- Miller, D. & Proctor, A. (2016). *Enterprise Change Management : How to Prepare Your Organization for Continuous Change*. London, United Kingdom: Kogan Page.
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*: Oregon: Productivity Press.
- Olsen, R. (2020). *Søkertall Samordnet opptak april 2020*. Samordnet opptak: UNIT.
- Pepper, M. P. & Spedding, T. A. (2010). The evolution of Lean Six Sigma. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 27 (2): 138.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. 5th ed. utg. New York: Free Press.
- Rolfsen, M. (2014). *Lean blir norsk : Lean i den norske samarbeidsmodellen*. Bergen: Fagbokforl.
- Sander, K. (2019). *Markedets livssyklus*. estudie.no: Estudie. Tilgjengelig fra: <https://estudie.no/markedets-livssyklus/>.

- Sayer, N. & Williams, B. (2007). *Lean For Dummies*. --For Dummies. Hoboken, NJ: For Dummies.
- Sekaran, U. & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*: John Wiley & Sons.
- A Side of Data*. (2020). Anton Yeshchenko, W. v. d. A. (red.). New decade for Process Mining with Wil van der Aalst. Soundcloud.
- Snee, R. (2010). Lean Six Sigma – getting better all the time. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1: 9-29. doi: 10.1108/20401461011033130.
- Spradley, J. P. (1979). *The ethnographic interview*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Taylor, J. W. (1986). *Markedsstrategier*. [Oslo]: Norsk management forlag.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode*. 4. utg. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Tranøy, K. E. (2019). *metode*. <https://snl.no/metode>: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/metode>.
- van Geffen, F. & Niks, R. (2013). *Accelerate DMAIC using Process Mining*. BPIC@ BPM. *Virksomheter*. (2020). Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/07091/tableViewLayout1/> (lest 30.03).
- Wadel, C. (1991). *Feltarbeid i egen kultur*. Flekkefjord: SEEK.
- Wikipedia. (2020). *Process Mining*: Wikipedia, The Free Encyclopedia. Tilgjengelig fra: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Process_mining&oldid=952466111 (lest 02.04).
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking : banish waste and create wealth in your corporation*. Rev. and updated [ed.]. utg. New York: Free Press.
- Zhan, W. & Ding, X. (2016). *Lean Six Sigma and Statistical Tools for Engineers and Engineering Managers*. Engineering Management Collection, b. First edition. New York, [New York] [222 East 46th Street, New York, NY 10017]: Momentum Press.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide konsulentselskap

Startfase

Introduksjon av oppgave, problemstilling og bakgrunn for oppgave.

- Stilling:
- Utdanning:
- Hva slags rolle har du i tilknytning til Process Mining?
- Hvor lenge har du arbeidet med Process Mining?

Hoveddel

- Hvor stort anser du at markedet for Process Mining er i Norge i dag?
 - o Hvor mange kunder/klienter har dere hatt i tilknytning PM?
 - o Hvorfor er land som Nederland og Tyskland lengre fremme i utviklingen enn Norge?
- Hva slags prosjekter dreier dette seg om, er dette langvarige eller kortvarige prosjekter?
- I hvilken grad har disse vært klare for eller kjent med PM?
- Hva er og har vært de største utfordringene i arbeidet knyttet opp mot kundene?
- Datasystemer begynner nå å se på PM-vennlig datalagring, hvordan påvirkning mener du dette vil ha på utbredelsen av feltet?
- PM har fått kritikk for å være kun for de større bedrifter, hva tenker du om dette?
- Rammeverk som Lean og Six Sigma blir knyttet opp mot PM, hvordan ser du på samarbeidet og forholdet mellom Lean/Six Sigma og PM?

Avslutning

- Er det noe du vil legge til, eller noe jeg har glemt å spørre om?

Vedlegg 2: Intervjuguide programvarepartner.

- To informanter, 1 med bakgrunn fra prosess, og en med bakgrunn fra IT.

Startfase

Introduksjon av oppgave, problemstilling og bakgrunn for oppgave.

- Stilling:

- Utdanning:
- Hva slags rolle har dere i tilknytning til Process Mining?
- Hvor lenge har dere arbeidet med Process Mining?

Hoveddel

- Hvor stort anser dere at markedet for Process Mining er i Norge i dag?
 - o Hvor mange kunder/klienter har dere hatt i tilknytning PM?
- Hva slags prosjekter dreier dette seg om, er dette langvarige eller kortvarige prosjekter?
- Hva ser dere på som de viktigste bakgrunnsfaktorer for gjennomføringen av prosjekter?
- Hvordan jobber dere sammen med deres internasjonale partner opp mot de nordiske markedene?
- Hva er og har vært de største utfordringene i arbeidet opp mot kunder?
- Hvordan og hvorfor tar kunder kontakt med dere?
- Hvordan fikk dere kjennskap til Process Mining?
- Lean og Six Sigma er blant rammeverk som sies og få nytt liv i tilknytning til PM. Hva er deres tanker omkring dette?
- ERP systemer begynner å samarbeide med PM-programvarer blant annet deres partner, hva slags påvirkning mener dere dette vil ha på markedet og utviklingen av bruken?

Avslutning

- Er det noe dere vil legge til, eller noe jeg har glemt?

Vedlegg 3: Intervjuguide norsk lisenshaver av Process Mining programvare

Startfase

Introduksjon av oppgave, problemstilling og bakgrunn for oppgave.

- Stilling:
- Utdanning:
- Hva slags rolle har du i tilknytning til Process Mining?
- Hvor lenge har du arbeidet med Process Mining?
- Hvor lenge har dere som bedrift drevet med Process Mining?

Hoveddel

- Hvordan ble dere kjent med Process Mining?
- Kan du gå igjennom prosessen fra dere hørte om Process Mining første gang til det var klart til å benyttes i bedriften?
- Hva var de viktigste faktorene for at dere lyktes med implementeringen?
- Hva var og hva er de største utfordringene tilknyttet Process Mining i deres bedrift?
- Hva har Process Mining gitt dere som dere ikke hadde fra før?
- Har dere noe forhold til metodologier som Lean og Six Sigma i deres arbeid og evt. hvordan samhandler dette med Process Mining?
- I hvilken grad opplever du at Process Mining diskuteres i «bedrifts-Norge»?

Avslutning

- Er det noe du vil legge til, eller noe jeg har glemt?



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway