



DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

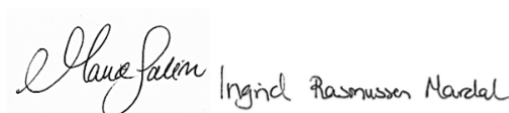
Studieprogram/spesialisering:

Industriell økonomi

Vårsemesteret, 2022.....

Åpen / ~~Konfidensiell~~

Forfatter: Maria Salim og
Ingrid Rasmussen Mardal



Fagansvarlig: Eric Brun

.....
(signatur forfatter)

Veileder: Eric Brun

Tittel på masteroppgaven: Hvilke agile prinsipper kan implementeres i tradisjonelle jernbaneprosjekter for å optimalisere prosjektstyringen?

Engelsk tittel: Which agile principles can be implemented in traditional railway projects to optimize project management?

Studiepoeng: 30

Emneord:

prosjektstyring, agile metoder,
tradisjonelle metoder, scrum, fleksibilitet,
endringsutfordringer, kompleksitet,
erfaringsoverføring,
samhandling, interessenter, utfordringer
ved innføring av APM,

Sidetall: ...112.....

+ vedlegg/annet: ...8.....

Stavanger, ...15.06.2022.....
dato/år

Sammendrag

Tradisjonell prosjektledelse er en lineær tilnærming der prosesser utvikler seg i en forutsigbar og forhåndsbestemt rekkefølge (Wysocki, 2019). Som følge av den tradisjonelle metodikken opplever prosjekter ofte kostnadsoverskridelser og forsinkelser (Sun & Meng, 2009). Dette gjelder også for komplekse jernbaneprosjekter eller andre infrastrukturprosjekter (Ahiaga-Dagbui m. al., 2017). Som følge av globalisering, etterspørsel med krav til høy kvalitet og økt grad av spesialisering øker kompleksiteten i bransjen. Dette skaper et behov for at endringer oppstår (Saynisch, 2010). Dette krever at dagens metoder, prosesser og systemer vedrørende prosjektstyringen har tilpasningsevnen til å ta innover seg nye erfaringer og tenke i kreative baner.

Denne oppgaven ser nærmere på utfordringene som følge av dagens tradisjonelle metoder med hensyn til eksisterende teori. For dette studiet er det utført åtte forskningsintervjuer. Resultatene fra disse intervjuene studeres nærmere, for å forstå årsakssammenhengen til hvorfor de tradisjonelle metodene er spesielt utsatte for disse utfordringene. Som en reaksjon på disse utfordringene vurderes ett nytt konsept; agile metoder som en løsning på eksisterende utfordringer. Informasjon om arbeidsprosessene, prosedyrene, tilnæringsmetodene og kulturen i organisasjonen innhentes gjennom forskningsintervjuene. Basert på den innsamlede dataen kartlegges faktorer og begrensninger som gjør et jernbaneprosjekt lite egnet for å ta i bruk et rent agilt rammeverk.

På den ene siden er det tydelig at dagens tradisjonelle metoder ikke er optimale basert på utfordringene. Samtidig er prosjektkompleksiteten lite egnet til å innføre et rent agilt rammeverk. Dette dilemmaet er med på å underbygge at det er behov for både kontroll og fleksibilitet i prosjekter. Den utvalgte teorien forklarer de ovennevnte konseptene nærmere. Som et supplement presenteres også overførbarheten av agile metoder i komplekse prosjekter, deriblant i infrastruktur og byggeprosjekter. Ved å dykke ned i teorien gjøres det vurderinger om hvilke agile metoder og prinsipper som passer inn i et jernbaneprosjekt med mål om å forbedre prosjektstyringen.

Abstract

Traditional project management is a linear approach where processes develop in a predictable and predetermined order (Wysocki, 2019). As a result of the traditional methodology, projects often experience cost overruns and delays (Sun & Meng, 2009). This also applies to complex railway projects or other infrastructure projects (Ahiaga-Dagbui *et al.*, 2017). Due to globalization, high-quality demand, and an increasing degree of specialization, results in an increasing complexity in the industry. This leads to changes in requirements (Saynisch, 2010). This requires that current methods, processes, and systems have the adaptability to absorb new experiences and challenge today's thinking.

This thesis investigates challenges as a result of today's traditional methods with regard to existing theory. For this study, eight research interviews has been conducted. The results from these interviews will be studied in more detail in order to understand why traditional methods are particularly exposed to these challenges. As a response to existing challenges due to traditional methodology, a new concept; agile methods, is being considered as a solution. By obtaining information about the work processes, procedures, approach methods and culture within the organization, factors and limitations that make a railway project unsuitable for adopting a purely agile framework are observed.

On the other hand, it is clear that current traditional approach is not optimal, based on the challenges. At the same time as the project complexity is not appropriate for a pure agile approach. This dilemma validates that there is a need for both control and flexibility in the projects. Examined and presented theory explains these theories in more detail. As a supplement, the transferability of agile methods in complex projects, including infrastructure and construction projects, is also mentioned. By diving into the theory, we will evaluate which agile methods and principles fit into a railway project in order to improve the project management process.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som et avsluttende arbeid på vår toårige mastergrad i industriell økonomi. Oppgaven er utført ved Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Stavanger (UiS).

Vi ønsker å rette en stor takk til alle som har bidratt i form av veiledning, innspill og radgivning til denne oppgaven. Vi ønsker i den forbindelse å takke vår interne veileder Eric Brun som har veiledet oss gjennom denne prosessen med sitt bidrag av gode råd og innspill på veien. Vi vil takke våre eksterne veiledere i Bane NOR: Ola Grendal, Tom-Erik Røheim og Bjørn Marthinsen. I tillegg ønsker vi å takke Stine Wist for muligheten til å skrive i samarbeid med Bane NOR. Vi ønsker også å takke alle informantene som har tatt seg tid i en hektisk hverdag til å dele verdifulle erfaringer.

Til slutt ønsker vi å takke venner og familie som har bidratt med god hjelp i innspurten.

Masteroppgaven er skrevet i et samarbeid mellom Maria Salim og Ingrid Rasmussen Mardal.

Stavanger 15 juni 2022

Maria Salim

Ingrid Rasmussen Mardal

Innhold

Sammendrag	i
Abstract	ii
Forord	iii
List of Figures	viii
List of Tables	1
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formal	2
1.3 Problemstilling	3
1.4 Avgrensninger	3
1.5 De nisjoner og forkortelser	4
2 Teori	6
2.1 Prosjekt	6
2.1.1 De nisjon av prosjekt	6
2.1.2 Investeringsprosjekt	6
2.1.3 Interessenter	10
2.1.4 Jerntriangellet	12
2.2 Tradisjonell prosjektledelse	15
2.2.1 Fasene i en tradisjonell prosjektmodell	16
2.2.2 Styrker ved tradisjonell prosjektledelse	17
2.2.3 Svakheter ved tradisjonell prosjektledelse	18
2.3 Agile metoder	19
2.4 Karaktertrekk i APM vs TPM	21
2.4.1 Jerntriangelet i APM vs. TPM	24
2.5 Agile prosjektstyringsmodeller	25
2.5.1 Scrum	26
2.5.2 Overf re agile metoder i nye bransjer	29

2.6	Hybride tilnøringer	32
3	Metode	33
3.1	Forskningsmetode	33
3.2	Datainnsamling	35
3.3	Dataanalyse	40
3.4	Forskningsetikk	44
3.5	Forskningens kvalitet	46
3.5.1	Palitelighet (reliabilitet)	46
3.5.2	Validitet (gyldighet)	48
4	Casebeskrivelse	51
4.1	Bakgrunn	51
4.1.1	Organisering	52
4.2	Casebeskrivelser	54
4.2.1	Case 1	54
4.2.2	Case 2	56
4.2.3	Case 3	58
5	Resultater	60
5.1	Kategori 1 { Sentrale funn knyttet til utfordringer med tradisjonell tilnørming	61
5.2	Kategori 2 { Sentrale funn knyttet til utfordringer ved innføring av rene agile metoder	65
5.3	Kategori 3 { Sentrale funn knyttet til forbedringspotensialet i pro- sjektstyringen	70
5.4	Cross-case analyse	74
6	Diskusjon	77
6.1	Kategori 1 - (Q1):Utfordringer ved tradisjonell tilnørming	78
6.1.1	Kost (ID-1.0)	78
6.1.2	Tid (ID-1.1)	79
6.1.3	Begrenset handlingsrom (ID-1.2)	81
6.2	Kategori 2 (Q2): Utfordringer ved innføring av rene agile metoder	84
6.2.1	Prosjektteam (ID-2.0)	84
6.2.2	Holdninger til endringer (ID-2.1)	85
6.2.3	Kontrakt (ID-2.2)	86
6.2.4	Beslutninger (ID-2.3)	87
6.2.5	Regelverk (ID-2.4)	89
6.3	Kategori 3 -(Q3): Hvordan kan den tradisjonelle prosjektstyringen forbedres med agile metoder?	92

6.3.1	L ring (ID-3.0)	92
6.3.2	Samspill (ID-3.1)	94
6.3.3	Scrum	98
6.3.4	Hybrid tilnærming	101
6.3.5	Oppsummering	102
6.3.6	Forskningens troverdighet	103
7	Konklusjon	104
7.0.1	Videre arbeid	106
	Referanser	107
A	Intervjuguide	113
B	Oversikt over dato og tidspunkt for intervju	115
C	Prosjektmodell Bane NOR	116
D	Organisasjonskart	117
E	Erfaringsrapport for prosjekt	119
F	De 12 agile prinsippene	122
G	Beskrivelse av sentrale roller i prosjektet	123
H	Meldeskjema - NSD	125

Tabeller

2.1	Oversikt over scrum rollene (Streule m ., 2016)	26
2.2	Oversikt over scrum eventer (Streule m ., 2016)	27
2.3	Oversikt over scrum arbeidsteknikker (Streule m ., 2016)	28
3.1	Oversikt over intervjuobjekter fra de ulike prosjektene	36
3.2	Tabell for kildef ring av generell data med datatype og tilh rende datakode	39
3.3	Tabell for kildef ring av casespesi kk data med datatype og tilh rende datakode	39
3.4	Tabell med underkategori og tilh rende kriterier for kategori 1	42
3.5	Tabell med underkategori og tilh rende kriterier for kategori 2	42
3.6	Tabell med underkategori og tilh rende kriterier for kategori 3	43
3.7	Tiltak for a styrke reliabilitet	46
3.8	Faktorer som kan svekke relabilitet	47
3.9	Oversikt over intern og ekstern validitet	50
4.1	Prosjektdata for Case 1 (kilde C, personlig kommunikasjon, 20. april 2022)	54
4.2	Prosjektdata for Case 2 (kilde H, personlig kommunikasjon, 21. april 2022).	56
4.3	Prosjektdata for Case 3 (kilde K, personlig kommunikasjon, 09. juni 2022).	58
5.1	Funn knyttet til utforinger med tradisjonell tiln rming.	61
5.2	Funn knyttet til faktorer som hindrer Bane NOR i a innf re rene agile metoder.	65
5.3	Funn knyttet til forbedringspotensialet i prosjektstyringen.	70
5.4	Oppsummering av datanlysen pa tvers av casene i forhold til kategori.	74
6.1	Utfordringer ved innf ring av APM i Bane NORs prosjekter	90
6.2	Forslag til agile metoder med hensyn pa dagens forbedringspotensiale i prosjektene.	97

Figurer

2.1	Prosjektmodell for investeringsprosjekter. Gjenskapt fra (Stenstud, 2019).	7
2.2	Pavirkningsmuligheter og endringskostnader i forhold til prosjektforløpet (Samset, 2008).	10
2.3	Jerntriangelet- illustrerer forholdet mellom tid kost og scope. Gjenskapt fra (Wysocki, 2019).	12
2.4	Fossefallsmodellen. Gjenskapt fra (Cohn m ., 2009).	15
2.5	Illustrasjon av enkelkrets- og dobbelkretsforløp. Gjenskapt fra (Robert m ., 2006).	23
2.6	Jerntriangelet TPM vs APM. Gjenskapt fra (Ozkan, Kucuk m ., 2017).	24
2.7	Iterativprosjektmodell. Gjenskapt fra (Wysocki, 2019).	25
3.1	Fremgangsmetode for dataanalysen.	40

Kapittel 1

Introduksjon

Introduksjonskapitlet forklarer formålet med oppgaven samt bakgrunnen for den utvalgte problemstillingen. I tillegg beskrives avgrensinger som er gjort i forbindelse med dette forskingsprosjektet.

1.1 Bakgrunn

Tradisjonelle prosjektmetodikker anses som kilden til formalitet i prosjektledelse, og har vært i bruk i lang tid (Saynisch, 2010). Store prosjekter innen olje og gass, jernbane, bygg og anleggsprosjekter er eksempler på typiske prosjekter som følger en tradisjonell metodikk. Dette er ofte komplekse prosjekter som involverer store budsjetter og mange interessenter, både internt og eksternt. I tillegg involverer det er en rekke tidsfrister med avhengige aktiviteter og grensesnitt mellom ulike aktører. For å lykkes med prosjektene har det vært naturlig å sette opp konkrete planer som i størst mulig grad kan forsikre at målet nås innen de gitte rammene og kravene som er satt for prosjektet (Baccarini, 1996). Denne prosjektlederstilen bygger på prinsippene i den tradisjonelle metoden. På grunn av metodikkens rigide natur og disiplinerte struktur med lineære prosesser for planlegging, utførelse og kontroll, har det oppstått diverse utfordringer i prosjektene (Streule m. a., 2016).

Maten byggeprosjekter styres på har ikke endret seg vesentlig de siste tiårene (Streule m. a., 2016). Samtidig er interessenter, materialer, konkurranse og brukerkrav i kontinuerlig endring. Prosjekter blir stadig mer komplekse (Ciric m. a., 2019) og må

i større grad enn tidligere tilpasse seg omgivelser i kontinuerlig forandring og utvikling (Wysocki, 2019). Dette skaper et gap mellom dagens ledersyn om hvordan byggeprosjekter gjennomføres og hvordan de kan styres for å øke effektiviteten.

Agile er evnen til å skape og reagere på endringer i et usikkert og turbulent miljø (Cobb, 2011). Metoden bygger på et unikt tanke sett som utvikles parallelt med prosjektforløpet. Det er midlertidige signifikante kontraster mellom tilnærmingenes tanke sett, praksis, rammeverk, teknikker og bruk av verktøy (Vinekar m. al., 2006). På grunn av disse kontrastene kan det oppstå utfordringer ved å innføre det agile rammeverket i et tradisjonelt kompleks prosjekt uten tilpasninger. I prosjekter som opererer i regulerte miljøer kan det være nødvendig at rene agile metoder må skreddersys til organisasjonsmiljøet (Cobb, 2011). Med dette er det av interesse å utforske hvilke overføringsverdi de agile prinsippene og metodene har i et tradisjonelt kompleks prosjekt, og hvordan dagens prosesser bør balansere kontroll og smidighet for å oppnå optimal prosjektstyring.

1.2 Formal

Formålet med denne forskningen er å undersøke på en kvalitativ måte hvorvidt de agile prinsippene kan brukes for å optimalisere dagens prosjektstyring.

Utfordringene Bane NOR har møtt på i prosjektene som følger av tradisjonelle metoder skal identifiseres og kartlegges (Q1). Videre undersøkes det hvorfor rene agile metoder ikke anvendes i Bane NORs tradisjonelle prosjekter. Dette gjøres ved å identifisere faktorer og begrensinger som skaper utfordringer ved innføring av rene agile metoder (Q2). Basert på forbedringspotensialet i prosjektstyringen skal det undersøkes hvordan agile prinsipper kan brukes for å løse dagens utfordringer. Hvilken agile prinsipper er hensiktsmessig å innføre i komplekse tradisjonelle prosjekter og hva kan tradisjonelle metoder lære av de agile metodene? (Q3).

Ved å undersøke bruk av agile metoder i komplekse prosjekter basert på relevant teori, samt innhentet data fra forskningsintervjuene, skal forskningsspørsmålene i oppgaven besvares. I tillegg vurderes også agile tilnærminger opp mot de tradisjo-

nelle for å gi leseren bedre innsikt og forståelse av metodene. Oppgaven dreier seg om hvorvidt de agile prinsippene kan forbedre dagens prosjektstyring. Dermed omtaler ikke oppgaven om hva som er hensiktsmessig i hvert enkelt prosjekt. Prosjektlederen må ta en vurdering om hvilken av forslagene som er hensiktsmessig å innføre i hvert enkelt prosjekt.

1.3 Problemstilling

"Hvilke agile prinsipper kan implementeres i tradisjonelle jernbaneprosjekter for å optimalisere prosjektstyringen?"

For å svare på problemstillingen er det utarbeidet følgende forskningsspørsmål som oppgaven skal fordype seg i:

- (Q1): Hva er sentrale utfordringer med tradisjonell tilnærming?
- (Q2): Hva er sentrale utfordringer med å innføre rene agile metoder?
- (Q3): Hvordan kan den tradisjonelle prosjektstyringen forbedres med agile metoder?

1.4 Avgrensninger

Tidsaspektet for dette forskningsprosjektet er på ett semester. På grunn av tidsbegrensningene har det vært nødvendig å ta noen avgrensninger for å begrense prosjektomfanget. Dette har satt rammene for innhenting av teori og empiri.

Utbyggingsprosjektene til Bane NOR er komplekse og involverer store aspekter innen prosjektledelsesfaget. Rapporten fokuserer på planlegging, gjennomføring og ledelse av prosjekter basert på den tradisjonelle og agile tilnærmingen. Fokusområdet i denne rapporten er derfor kun de mest relevante og interessante temaene knyttet til tradisjonell og agil prosjektledelse. Dette gjelder blant annet tid, kost, omfang, beslutninger og kommunikasjon. Dermed har enkelte kompetanseområder ved prosjektstyringen blitt utelukket. For å gjøre noen forenklinger er det valgt å ikke fokusere på ulike entreprisereformer til tross for at det påvirker prosjektutførelsen.

1.5 De nisjoner og forkortelser

Begrep	Forklaring
APM	Agil prosjektledelse (Agile Project Management)
TPM	Tradisjonell prosjektledelse (Traditional Project Management)
Smidig	Synonym for agile
Iterasjon	Gjentagelse, en prosess som blir repetert flere ganger.
Inkrementell	Gradvis kning
Adaptive	Tilpasningsdyktig
Sprint	Innen agile metoder er sprint en syklus som en tidsperiode der arbeidsoppgaver utføres.
Tilbakemeldings loop	Agile prosjektmodeller har en tilbakemeldings loop. En tar med seg i ring fra nåværende fase inn i neste iterasjon.
Prototype	En midlertidig versjon av et produkt
Autonome team	Er selvstyrende team som løser oppgaver innenfor teamet uten behov for ekstern hjelp.
Multifunksjonell	Flere funksjoner
Milepøle	Delmal i prosjektet, som er knyttet opp til prosjektresultatet.
IT	Informasjonsteknologi
NSD	Norsk senter for forskningsdata
Q1	Forskningsspørsmål 1
Q2	Forskningsspørsmål 2
Q3	Forskningsspørsmål 3
Baias	Skjevheter og feil i resultater i en forskningsstudiet
Survey	Systematisk kartlegging av holdning og adferd
SFD	Samferdselsdepartementet
HMS	Helse miljø og sikkerhet
SHA	Sikkerhet helse og arbeidsmiljø
FDV	Forvaltning drift og vedlikehold
Infrastrukturprosjekt	Prosjekter innenfor denne kategorien inkluderer; jernbane, vann og avløp, vei og broer osv.

Entreprise	Entreprise er en kontraktsmodell for et bygg eller anleggsprosjekter der oppdragsgiver benytter seg av oppdragstaker for å oppnå et resultat.
Utførelsesentreprise	Er en entrepriserform hvor det er det byggherren og/eller deres rådgiver som skal levere detaljprosjekteringen mens entreprenøren har ansvaret for utførelsen. (NorskStandard, 2022)
Totalentreprise	Er en entrepriserform hvor entreprenøren overlates ansvaret for vesentlige deler av prosjektering og bygging. Prosjektering innebærer å utarbeide tegninger, løsninger og utførelse beregninger (NorskStandard, 2022).
Prosjekteringsgrunnlag	Tegninger, modeller, beskrivelser, beregninger av planlagt arbeid for videre utførelse
Bruddhelg	Arbeid med jernbanen kan kreve togfrie strekninger for å få utført det gitte arbeidet. Ved brudd stenges togstrekning for togtrafikk
Signal	Signalanleggene på jernbanen sikrer at togtrafikken styres forsvarlig og trygt ved hjelp av trakkstyringsystem, sikringsanlegg og hastighetsovervakningssystemer (BaneNOR, 2022).
Funksjoner	Arbeidstaker som utfører kontorarbeid

Kapittel 2

Teori

Teorikapittelet tar for seg relevante temaer rettet mot problemstillingen. Studiet skal danne grunnlaget for en dypere forståelse av teorien før resultater og diskusjonskapittel presenteres.

2.1 Prosjekt

2.1.1 Definisjon av prosjekt

Et prosjekt er ifølge Project Management Institute definert som «a temporary endeavor undertaken to create a unique product or service» (Gardiner, 2005)[s.1]. Prosjekter oppstår i de fleste tilfeller ved udekkede behov. Noen prosjekter er gjennomført tidligere i liknende situasjoner med relativt lav risiko, mens andre kan variere i både omfang og kompleksitet med høyere risiko (Wysocki, 2019). Felles for alle prosjekter er at de består av tre komponenter: omfang (scope), budsjett og tidsplan (D.Oberlander, 2000).

2.1.2 Investeringsprosjekt

Et investeringsprosjekt kan forklares som en langsiktig tildeling av ressurser og midler for å oppnå konkrete samfunns-, økonomiske og resultatmål (Bustad & Jarle, 2001). Målene definerer hva prosjektet skal levere. Prosjekter er levedyktige så lenge de oppnår målene satt ved oppstart. Prosjektmodellen brukes som et verktøy for å holde kontroll på dette.

- Ekteformal beskriver nytten man ønsker oppnådd ved å gjennomføre prosjektet. Eksempelvis: Kortere reisetid mellom Oslo - Bergen (Bustad & Jarle, 2001).
- Resultatmal er knyttet til prosjektets resultater og leveranser. Dette kan omhandle tid, kost, sikkerhet, kvalitet (Bustad & Jarle, 2001).
- Samfunnsmal angir hvilke samfunnsbehov prosjektet forventes å bidra med. Eksempelvis: Bedre kollektivtilbud, kortere reisetid (Bustad & Jarle, 2001).

Prosjektmodell for investeringsprosjekter

Alle prosjekter har et livsløp som gjerne starter med en ide eller et behov. For å realisere ideen kan prosjektmodellen anvendes som verktøy for å oppnå et konkret resultat. En prosjektmodell er en mal som består av de ulike fasene i et prosjekt. Fasene er gjerne knyttet til aktiviteter eller ansvarsområder og kan skilles ved hjelp av beslutningspunkter (Stenstud, 2019). Fasene i et investeringsprosjekt kan se slik ut, se figur 2.1.



Figur 2.1: Prosjektmodell for investeringsprosjekter. Gjenskapt fra (Stenstud, 2019).

- **Prosjektinitiering:** Er en del av den tidlige fasen sammen med fasene om konseptutredning og forprosjektfasen. I denne fasen skal de innmeldte behovene vurderes og det velges hvilke tiltak som må innføres for en mulig konseptutredning (Stenstud, 2019).
- **Konseptutredning:** Et konkret mal skal utarbeides basert på generelle krav som legger føringer til konseptutredning. Alternative konsepter som tilfredsstiller mal, behov og krav skal vurderes i en kost/nytte vurdering (Stenstud, 2019).

- **Forprosjektfasen:** Detaljere det videre f rte konseptet fra forrige fase. Prosjektet skal planlegges for a oppna malsetninger om tid, kost og kvalitet (Stenstud, 2019).
- **Detaljprosjektering:** Skal danne grunnlaget for utf rrelse av prosjektet. De valgte l sningene skal fremstilles i form av tegninger og beskrivelser. (Veivise- ren, 2018).
- **Gjennomf ring:** Utf rrelse og styring av fremdriften i prosjektet, samt oppf lging av kontrakter. Fasen skal sikre at malene for prosjektet nas og prosjektet gj res klar for overlevering (Ansk a elser, 2021).
- **Drift:** Prosjektet skal overleveres til kunden og det skal foretas en sluttvurde- ring av prosjektresultatet. All dokumentasjon som dokumenterer at prosjektet er avsluttet og overlevert skal v re handtert (Ansk a elser, 2021).

Kompleksitet

Prosjektkompleksitet omhandler ulike forhold som gj r det krevende a forutse og kontrollere prosjektforl pet. Faktorer som pavirker kompleksiteten i et prosjekt kan blant annet v re: st rrelse, usikkerhet, antall interessenter, omgivelser, risiko, tidsfrister og komplekse aktiviteter (Wysocki, 2019). (Baccarini, 1996) hevder at kompleksitet kan de neres i form av mangfold i prosjektelementene samt relasjonen og avhengigheten mellom dem. If lge (Geraldini m ., 2011) tar kompleksitet utgangspunkt i strukturelle, organisatoriske og dynamiske forhold.

Fleksibilitet

Fleksibilitet er en egenskap som beskriver hvor raskt prosjektet er i stand til a tilpasse seg og gj re endringer i prosjektet. Flexibilitet kan ogsa beskrives som en mate a gj re irreversible beslutninger mer reversible, eller utsette irreversible beslutninger frem til mer informasjon er tilgjengelig (Olsson & Magnussen, 2007). Ettersom kompleksiteten i et prosjekt ker, vokser ogsa behovet for prosess eksibilitet. kt kompleksitet f rer til et st rre behov for a v re tilpasningsdyktig (Wysocki, 2019).

Beslutningspunkter

Beslutningspunkter er de næste punkter i prosjektet hvor det avgjøres om prosjektet skal videreføres til neste fase, settes på hold eller avsluttes (Finansleksikon, 2022). I prosjektmodellen for investeringsprosjekter finnes noen obligatoriske beslutningspunkter som en integrert del av internkontrollen. Det kan stilles krav til kvalitets-sikring av beslutningsunderlag som bidrar til å redusere risiko.

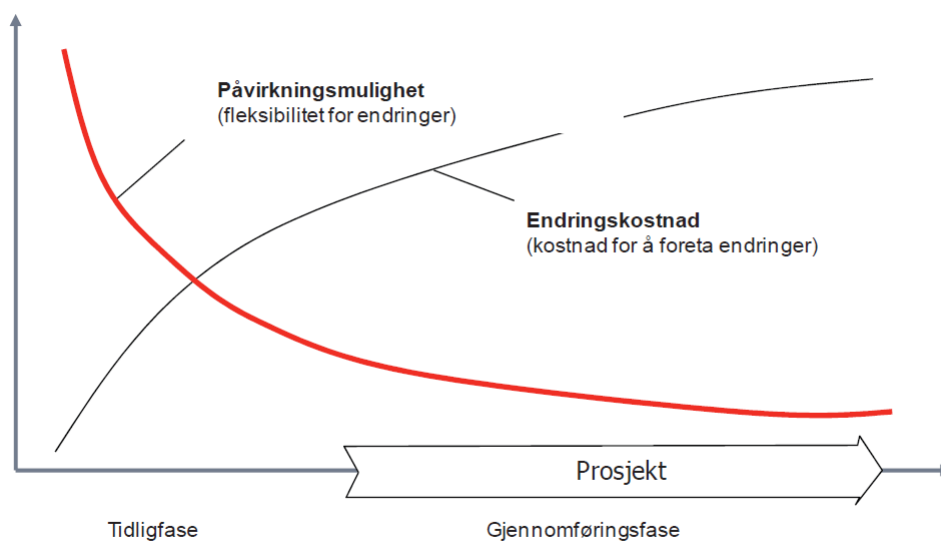
Rammebetingelser

Rammebetingelser er restriksjoner som påvirker prosjektet. De er innskrenkninger i prosjektets handlefrihet, det vil si hva prosjektet kan gjøre (Andersen m. a., 2012)[s.60]. Rammebetingelser er eksterne faktorer foretatt av prosjekt-eier/prosjektleder og ber tar hensyn til før gjennomføringen av prosjektet (Bustad & Jarle, 2001). Rammebetingelsene kan legge faktorer på elementer som eksempelvis omhandler:

- Diverse styringsrammer som foreksempel tid, kost, kvalitet
- Løsningsvalg som må innfri krav i forhold til regelverk
- Uakseptable tiltak som omhandler hva prosjektet ikke kan gjøre
- Juridiske rammer som kan omhandle anskaffelsesprosess/ kontraktinngåelse

Pavirkningsmuligheter i prosjekt

Interessenters mulighet til å påvirke prosjektet uten å bære kostnadene er størst i tidligfase og blir gradvis lavere ettersom prosjektet utvikler seg (Gardiner, 2005). På prosjektets tidligste stadier er mulighetene for påvirkning størst, selv om kunnskapen om prosjektet på dette stadiet er minst. Mulighetene til å påvirke avtar etterhvert som beslutninger i prosjektene tas (Samset, 2008). Dette illustreres i figur 2.2.



Figur 2.2: Påvirkningsmuligheter og endringskostnader i forhold til prosjektforløpet (Samset, 2008).

2.1.3 Interessenter

Prosjektinteressenter er personer, grupper og organisasjoner som er aktivt involvert i prosjektet, eller har interesse som kan bli positivt eller negativt påvirket som et resultat av prosjektet. Interessenter kan være interne i prosjektet eller eksterne (Gardiner, 2005). Interessenter er altså de partene som berres av et prosjekt og i varierende grad kan påvirke prosjektresultatet (Esnault, 2018). Her presenteres ulike interessentgrupper relevante for oppgaven.

Oppdragsgiver/prosjekteier

Oppdragsgiver er den som initierer prosjektet. Prosjekteier er eller representerer mottakeren av prosjektets resultater altså kunden (Bustad & Jarle, 2001). (Sørensen, 2014).

Prosjektsjef

Det er prosjektsjefens oppgave å blant annet sikre nødvendig tilgang til ressurser og være organisasjonens representant i kontraktsdiskusjoner med kunden (prosjekteier) (Bustad & Jarle, 2001).

Prosjektleder

Prosjektlederens ansvar er å sikre målstyring i henhold til effektivitet og gevinstrealisering, kontrollere og evaluere utførelsen samt ressursallokering. Han/hun skal også lage planer i forhold til tids- og kostnadsramme og kontinuerlig sikre gode arbeidsforhold og kommunikasjon internt og eksternt (Sørensen, 2014).

Leverandør

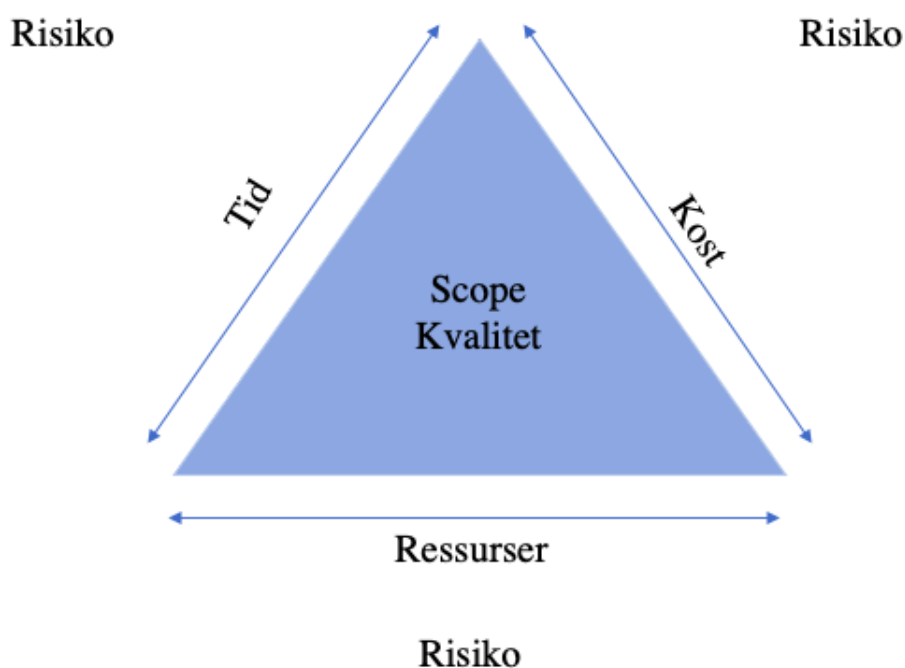
Er en ekstern part som direkte eller indirekte har inngatt kontrakter med oppdragsgiveren for å realisere prosjektet. Leverandøren har ansvaret for å levere etter kravspesifikasjonene i kontrakten (Sørensen, 2014).

Sluttbrukere

Er den som får oppfylt sitt behov for å bruke produktet/leveransen. Sluttbrukeren er den som opplever kunde verdi og drar nytte av fortjenesten (Bustad & Jarle, 2001)

2.1.4 Jerntriangleret

Jerntriangelet representerer forholdet mellom tid, kost og scope (omfang) se figur 2.3. Disse tre variablene representerer sidene i en trekant og er et gjensidig avhengighetsforhold med hverandre. Dersom et av disse tre komponentene endres, må minst en annen variabel endres for å gjenopprette balansen til prosjektet (Wysocki, 2019). Jerntriangelet representerer de grunnleggende kriteriene for hvilke prosjektsuksess som måles, nemlig om prosjektet er levert til avtalt tid, innenfor budsjett, og til avtalt kvalitet, ytelse og omfang. Det er dermed fem begrensninger som finnes i hvert prosjekt: scope, kvalitet, kost, tid, ressurser og risiko. Disse parameterne utgjør et system som må forbli i balanse (Pollack m. a., 2018). Til slutt nevnes også risiko som et viktig aspekt ved alle prosjekter.



Figur 2.3: Jerntriangelet- illustrerer forholdet mellom tid kost og scope. Gjenskapt fra (Wysocki, 2019).

Scope

Det engelske ordet *scope* dekker omfanget i et prosjekt og sier noe om hva et prosjekt skal inneholde og ikke. Scope har som hensikt å danne grunnlaget for arbeidet i et prosjekt. Det er ofte kritisk at scope er de nert korrekt, ettersom det setter grunnlaget for prosjektet. Til tross for dette kan scope endres underveis i prosjektet (Wysocki, 2019). Enhver endring i arbeidsomfanget (endring i scope) krever en tilsvarende endring i budsjett og tidsplan (D.Oberlender, 2000).

Kost

Prosjektkostnader er kostnader som er nødvendige for å gjennomføre et prosjekt. Disse kostnadene er ofte tatt i betraktning i et budsjett. Budsjettet forteller hvor mye beslutningstakeren har satt av for å finansiere prosjektet. Kostnader er en viktig faktor gjennom hele prosjektforløpet (Esnault, 2018).

Tid

Kunden spesifiserer en tidsramme for når prosjektet skal leveres. Til en viss grad kan kost og tid være omvendt relatert til hverandre. Dette betyr at prosjekttiden kan reduseres på bekostning av økte kostnader (Wysocki, 2019). Tid er en interessant ressurs ettersom den konsumeres av, uavhengig om en bruker ressursen eller ikke. Derfor er målet til prosjektleder å bruke av denne begrensede tidsressursen effektivt for å holde fremdriften i tråd med tidsplanen.

Kvalitet

Kvalitet er et element som er integrert i alle deler av et prosjekt, både under scope, tid og kost (D.Oberlender, 2000). Kvalitet kan dreie seg om produktkvalitet eller prosesskvalitet. Produktkvaliteten tar for seg kvaliteten av sluttproduktet og leveransen. Det handler om å møte behovene og tilfredsstille sluttbrukeren/prosjekt-eieren. Prosesskvalitet derimot omhandler kvaliteten på prosjektgjennomføringen og fokuserer på hvordan prosjektstyringen foregår og hvordan prosessene kan forbedres (Wysocki, 2019).

Ressurser

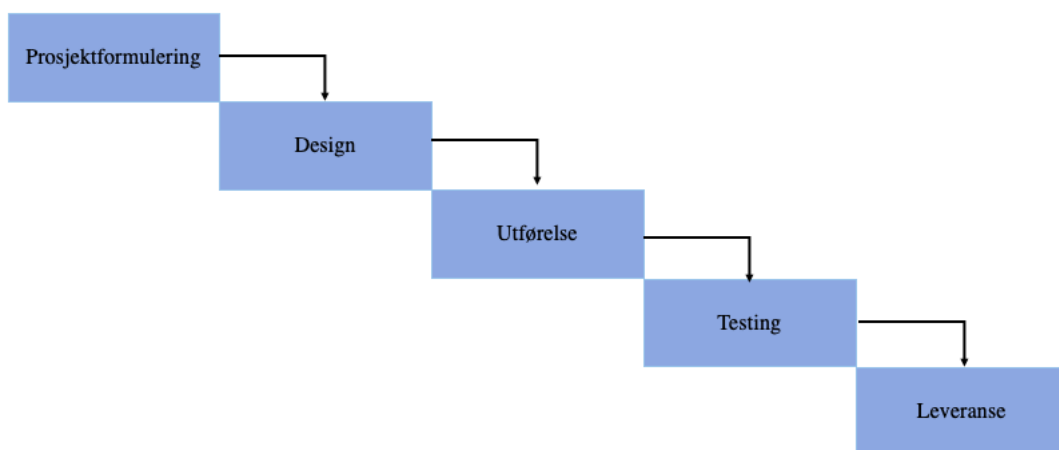
Ressurser er eiendeler som utgjør en verdi. Det kan være mennesker, utstyr, fysiske fasiliteter eller inventar som har begrenset tilgjengelighet (Wysocki, 2019). Enkelte ressurser er konstante (for eksempel menneskelige ressurser) mens andre varierer underveis i prosjektet (for eksempel tiden). I begge tilfeller er fordeling og forbruk av ressurser elementært for planlegging og gjennomføring av prosjektaktivitetene.

Risiko

Risiko er ikke en integrert del av jerntriangelet. Fremdeles er risiko alltid representert og spenner over alle deler av et prosjekt, både internt og eksternt. Risiko påvirker derfor styringen av de fem andre parameterne (Wysocki, 2019).

2.2 Tradisjonell prosjektledelse

Tradisjonell prosjektledelse er en lineær tilnærming der prosesser utvikler seg i en forutsigbar rekkefølge. Denne metoden er prediktiv også kjent som fossefallsmodellen, se figur 2.4 (Wysocki, 2019). I denne metoden følger prosjektet et forhandsplanlagt sett med aktiviteter knyttet til ulike faser og forutsetter at hovedmålet forblir uendret. Prosjektets omfang, tid og kostnad bestemmes i tidligere faser av livssyklusen og eventuelle endringer i omfanget vurderes svært nøye (Lalmia m. a., 2022). Tradisjonell prosjektledelse egner seg for prosjekter med forhandsdefinerte mål samt insinering på hvordan målene skal oppnås. Den begrensede faktoren i tradisjonell prosjektledelse er redusert mulighetsrom for endring (Wysocki, 2019).



Figur 2.4: Fossefallsmodellen. Gjenskapt fra (Cohn m. a., 2009).

Da all informasjonen om prosjektet er kjent og konstant, er det naturlig at denne metoden legger opp en prosjektplan som sier for komme i mål så effektivt som mulig. Basert på ulike krav, ønskede funksjoner og spesielle egenskaper, kan en komplett prosjektplan utvikles. Planen spesifiserer alt arbeidet som er nødvendig for å oppfylle kravene, planleggingen av arbeidet og ressurser som kreves for å levere det planlagte arbeidet. Prosjektresultatets suksess måles opp mot overholdelse av denne planen (Wysocki, 2019).

Endringer er i utgangspunktet uønsket i en slik modell. Dersom endringer likevel oppstår håndteres de gjennom en formalisert endringsprosedyre (Sørensen, 2014). Prosjektet er gjerne repetert og den opparbeidede erfaringen danner grunnlaget

for fremgangsmate, systemer og prosedyrer som stemmer overens med strukturen ellers i organisasjonen. I startsfasen vil dermed usikkerheten v re liten (Esnault, 2018). Likevell er det fremdeles utfordringer knyttet til tradisjonell prosjektledelse.

2.2.1 Fasene i en tradisjonell prosjektmodell

Modellen består av ulike faser utarbeides i en bestemt rekkefølge. Et viktig kjennetegn ved denne modellen er at en fase må fullføres før neste fase kan påbegynnes. Fasene er separert og det er ingen overlapping imellom dem. Når en fase er fullført, er det ingen vei tilbake ved senere tidspunkt for å revidere arbeidet utført i en tidligere fase. På grunn av denne begrensingen legger ikke modellen opp til læring/forbedring i prosjektet. Mange infrastrukturprosjekter og konstruksjonsprosjekter bruker stort sett en lineær prosjektmodell (Wysocki, 2019).

Dokumentasjon skjer da gjennom hver fase, for å sikre at alle er innforstått med prosessen til tross for den sekvensielle fremgangen (Mohammed & Karri, 2020). Endringer og tilbakemeldinger vil vurderes etter at prosjektet er avsluttet. Derfor brukes denne metoden fortrinnsvis i prosjekter hvor arbeidsomfanget er veldefinert. Hvis større revisjon er nødvendig og scope må endres, kan i visse tilfeller hele prosjektet måtte startes på nytt. (Mohammed & Karri, 2020)

2.2.2 Styrker ved tradisjonell prosjektledelse

Tydlig arbeidsstruktur

I den tradisjonelle tilnærmingen planlegges prosjektet i startfasen. Modellen legger opp til oversiktlige planer med de nært rolle, oppgaver og milepølser. Dette gjør at prosjektleder og prosjektdeltagere vet hva arbeidet innebærer, nardet utføres og hvem som gjennomfører det (Wysocki, 2019). Ved en slik tilnærming minimeres sjansen for at det oppstår misforståelser blant prosjektdeltakerne.

Storskala prosjekter

Tradisjonelle metoder egner seg godt til storskala prosjekter. Disse prosjektene innebærer detaljerte planer og dokumentasjon som fører til en bedre systematikk og koordinasjon for store prosjektgrupper (B. Boehm & Turner, 2004).

De nært mål

Alle prosjektdeltagere på ulike nivåer er forente om prosjektmalet og jobber i fellesskap for å nå et bestemt resultat (Wysocki, 2019). Individuelle prosjektmedlemmer kan fokusere på spesielle deler av prosjektet. Dette forhindrer at mindre detaljer i prosjektet blir oversett (Liu, 2018a).

Planlegging på flere nivåer

Dette er ifølge (Andersen m. al., 2012) et av de sterkeste sidene ved metoden, nemlig at planlegging skjer både på et oversiktsnivå som beskriver hendelsesforløpet og på detaljnivå som beskriver løsningen.

2.2.3 Svakheter ved tradisjonell prosjektledelse

Lite mottakelig for endring

Enhver omgangsendring i forhold til prosjektets scope vil by på utfordringer. Endringen må innføres og tilrettelegges for i alle fasene, hvilket er tidkrevende og kan skape forsinkelse i prosjektet. Desto større endringen er, desto større vil justeringen være i tidsplanene og alle teammedlemmene vil bli berørt som følge av dette (Wysocki, 2019). En kritisk endring kan forårsake store forsinkelser i utviklingen, revurdering av arbeidsoppgaver, samt behov for tilleggsutstyr, ekstra materialer, arbeidere, omarbeiding, økning i faste kostnader m.m. Kritiske endringer kan i noen tilfeller også resultere i redusert kvalitet på arbeidet (Blessie, 2018).

Store kostnader

Kunden mottar leveransen på slutten av prosjektet når akseptkriteriene kontrolleres for kravtilfredshet. Dersom det skulle forekomme endringer eller behov for tilpasninger, vil det på dette tidspunktet gjenstå lite ressurser. Hvis det fremdeles gjenstår noe i budsjettet til å gjøre ekstra tilpasninger mot slutten, vil det kreve tid av som ikke var beregnet for prosjektet. (Wysocki, 2019).

Rigide prosesser

Det vil mest sannsynlig forekomme endringer i planene. Endringsforespørsler vil kreve revisjon i prosjektplanen i alle ledd fra endringen iverksettes og inntil prosjektets slutt. Den lineære prosjektmodellen forholder seg til adskilte faser som ikke gir rom for å gå tilbake til tidligere faser og gjøre endringer (Wysocki, 2019). Endringen kan ikke implementeres i faser som er fullført og avsluttet.

2.3 Agile metoder

Agile er evnen til å skape og reagere på endringer. Dette er en metode for å håndtere endringer for å lykkes i et miljø med uforutsigbare hendelser (Agilealliance, 2022). Agile metoder har sin opprinnelse fra IT-verden og programutvikling. Fra midten av 90-tallet jobbet flere programvareledere aktivt sammen for å forbedre arbeidsmetodene og tydeliggjøre hvilke grunnleggende verdier som lå bak agile utviklingsmetoder (Vanderjack, 2015). Dette arbeidet resulterte i 2001 til Manifestet for agil programvareutvikling som danner fundamentet for alle agile utviklingsmetoder (Sørensen, 2014).

Manifestet for agil programvareutvikling

Manifestet bygges på fire kjerneverdier og 12 mer detaljerte prinsipper som samsvarer med kjerneverdiene. De 12 prinsippene er ikke valgt å forklares i oppgaven og den ligger som vedlegg F (Agilealliance, 2022). De fire kjerneverdiene er:

1. *Personer og samspill fremfor prosesser og verktøy*

Gjennom samspillet skal teamet være effektive og skape et best mulig produkt av høy kvalitet istedenfor å bli styrt av verktøy og prosesser. Dette innebærer å ha tillit til at teamet finner optimale løsninger (Sørensen, 2014).

2. *Programvare som virker fremfor omfattende dokumentasjon*

Hyppigere leveranser som kunden fortløpende kan evaluere. Dette kan sørge at eventuelle mangler oppdages tidlig. Dermed vil en kunne unngå lange prosesser med dokumentasjon og spesiifikasjoner. Hyppigere leveranser sørger også for kontinuerlig fremdriftskontroll (Sørensen, 2014).

3. *Samarbeid med kunden fremfor kontraktforhandlinger*

Dette betyr ikke at kontrakter er uviktige, men at et tett samarbeid mellom partene vil gi prosjektet bedre muligheter for nå målet. I komplekse prosjekter er kanskje ikke detaljregulerte kontrakter ønskelig, det er viktigere å legge til rette for et godt samspill mellom kunde og leverandør. (Sørensen, 2014)[s.8].

4. *Å reagere på endring fremfor å følge en plan*

I motsetning til plandrevne metoder er endringer ønskelig i agil metodikk. Dette skaper rom for å endre kursen underveis slik at usikkerheten og kompleksiteten i et utviklingsprosjekt kan håndteres (Sørensen, 2014).

Hvorfor bruke agile metoder?

Dagens forretningsverden er i stadig endring. Nye behov og krav skaper utfordringer for prosjekter i forhold til ressursstyring, tid og omfang. Dagens forretningsprosesser er mer komplekse og sammenhengende enn noen gang før. Organisasjonsstrukturer består av mange strategiske leverandører, ulike typer kunder, partnerskap og konkurrenter. Disse utfordringene understreker behovet for en fleksibel og tilpasningsdyktig tilnærming for å levere prosjekter som tilfredsstiller kundenes behov. Agile metoder har vist seg å kunne forbedre ledelses- og personalferdigheter, reaksjonsevne, fleksibilitet og forutsigbarhet i prosjekter (Salameh, 2014).

2.4 Karaktertrekk i APM vs TPM

Holdninger til endring

APM prosjekter er endringsdrevet i motsetning til TPM prosjekter som er plandrevet. I TPM begrenses endringer fordi det er tid og ressurskrevende å endre tidsplanen (Wysocki, 2019). Agil metodikk ser på endringer som unngåelig og som en mulighet for å levere høyt verdi og forbedre forståelse for hele prosjektet (Robertson, 2006).

Lederstil

Tradisjonell metodikk består av en hierarkisk ledelse hvor kommunikasjonen stort sett er ensrettet (fra topp til bunn). Denne kommando og kontroll lederstilen legger ikke til rette for en likestilt toveis kommunikasjon og lederstilen hemmer tillit. APM fokuserer på tilrettelegging av ledelse blant prosjektdeltagerne (Robertson, 2006).

Arbeidsmetoder

I APM er det vanlig med små, multifunksjonelle grupper med tett kommunikasjon for å skape innovative løsninger i felleskap. APM følger en flattere, teambasert struktur istedenfor tradisjonell hierarkisk ledelse. Ved å unngå administrative ledd og reduseres unødvendig systemstyrkes effektiviteten (Robertson, 2006). Alle agile metoder fokuserer på respekt for mennesker, selvorganiserte teams og myndiggjøring. I stedet for at folk i et team blir fortalt individuelt og eksplisitt hva de skal gjøre, fastsetter teamet som helhet retningene og deler opp oppgavene som skal gjøres blant medlemmene i teamet (Cobb, 2011).

Teamarbeid

Godt teamarbeid skaper for å samle personer fra ulike funksjonelle organisasjoner slik at de kan diskutere saker og samarbeide om å håndtere felles løsninger for hele organisasjonen. Agile prosjekter går langt utover dette nivået av teamarbeid. I et agilt prosjekt blir personer fra funksjonelle organisasjoner tildelt prosjektet. Fra det tidspunktet fungerer det agile prosjektteamet som en svært integrert enhet som

har kollektivt eierskap for prosjektet, både fra et ingeniørdesign og et virksomhets resultatperspektiv (Cobb, 2011).

Planleggingsniva

Som tidligere nevnt følger TPM en detaljert sekvensiell plan som skal følges disiplinert. Istedenfor å planlegge hele prosjektet på forhånd er forhandsplanleggingen i APM begrenset. Den eneste nødvendige mengden planlegging er for å iverksette prosessen. Resten utsettes til videre inn i prosjektet når det blir viktig (Cobb, 2011). APM utarbeider på et nivå som sikrer at planleggeren kan planlegge på kort sikt for å levere verdi tidlig, noe som står i konstant til den tradisjonelle metoden (Wysocki, 2019).

Kundeinvolvering

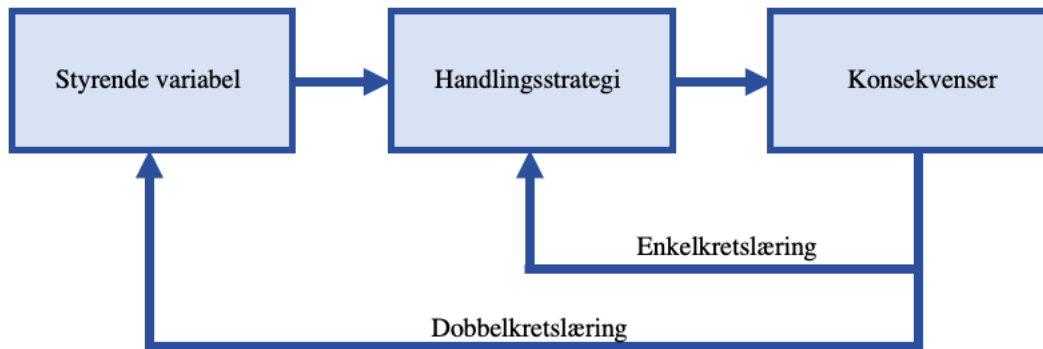
APM understreker at kundeinvolvering gjennom hele prosjektet er nøkkelen til læring og forbedring (Robertson, 2006). Tilbakemeldingene fra kunden kan implementeres og forbedres til neste utkast av leveransen. Dette skiller seg fra TPM metodikken, hvor kunden ikke ser sluttproduktet før ved slutten av prosjektet.

Læringsprosessen

APM modellene er tilrettelagt for læring, ettersom modellene består av tilbakemeldingsloops. Den iterative modellen er spesielt godt tilpasset for læring da læringen utvikles mer for hver iterasjon. Læringen foregår ved at det oppdages detaljer underveis som ikke var til stede ved forrige iterasjon. (Wysocki, 2019). Utforskning er derfor en stor del av denne læringsprosessen (Cram & Marabelli, 2018). Detaljene i prosjektet bestemmes underveis i utviklingen av prosjektet i motsetning til i TPM, hvor det er forhandsbestemt.

Tradisjonell prosjektledelse forholder seg til enkelrets læring, se figur 2.5. Her oppfordres deltagere i organisasjoner til å lære gjennom å prestere så lenge læringen ikke avviker fra organisasjonens primære mål. Denne læringsmodellen legger opp til å justere handlingsmater for å løse problemer (Viviane, 2014). Dette kan ofte være tilstrekkelig, men vil ikke kunne løse problemene dersom det ikke gjøres noe med de

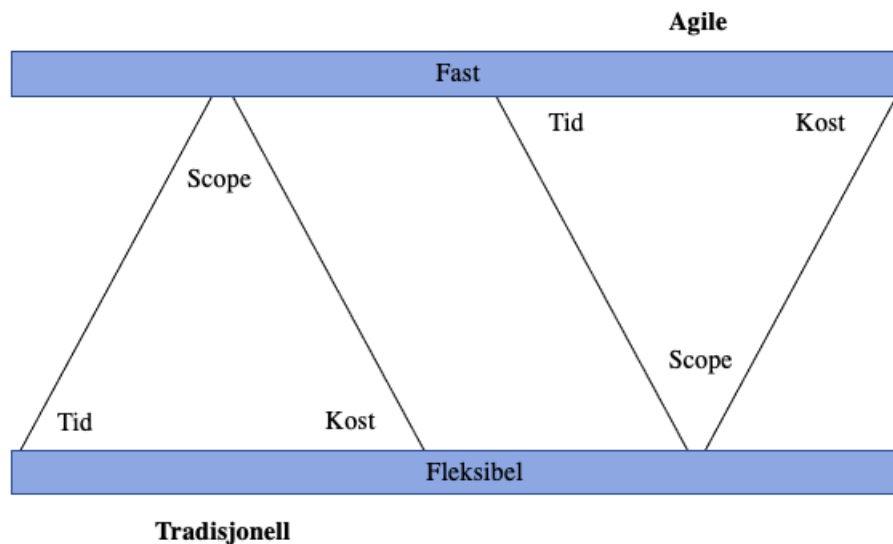
grunnleggende forutsetningene for at problemet oppsto. Dobbelkretsring er mer utbredt i APM og legger opp til å undersøke forutsetningene for problemene og gjøre endringer deretter. Dette krever at det stilles spørsmål ved styrende faktorer (Robertson, 2006).



Figur 2.5: Illustrasjon av enkelkrets- og dobbelkretsring. Gjenskapt fra (Robertson, 2006).

2.4.1 Jerntriangelet i APM vs. TPM

I både tradisjonell og agil tilnærming består jerntriangelet av tre komponenter: tid, kost og omfang (scope). Det som skiller de to metodene fra hverandre er prioriteringen av disse parameterne, se figur 2.6.



Figur 2.6: Jerntriangelet TPM vs APM. Gjenskappt fra (Ozkan, Kucuk m ., 2017).

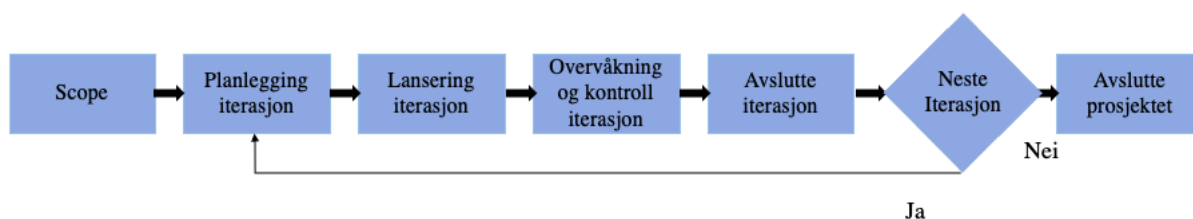
I TPM er omfanget (scope) bestemt av prosjektet. Fokuset dreier seg om å kontrollere prosjektkostnadene og tidsplanen ved å kontrollere omfang av endringer. Et prosjekt anses vellykket dersom de opprinnelige kravene oppfylles innenfor budsjettert kostnad og planlagt tidsplan (Ozkan, Kucuk m ., 2017). Det betyr at tid og kostnad er fleksible parametere i motsetning til omfanget som er fastsatt. I APM er denne prioriteringen motsatt. Her er tiden og budsjettet bestemt under en sprint og tillater endringer av scope for å nå målet for sprinten (Ozkan, Kucuk m ., 2017). I denne modellen er altså tiden og kostnadene bestemt og prosjektomfanget fleksibelt.

2.5 Agile prosjektstyringsmodeller

Iterativ prosjektmodell

En iterativ prosjektmodell brukes når store deler av løsningen er kjent på forhånd, mens resterende detaljene og egenskapene er ukjente ved prosjektstart. Modellen er designet for å identifisere, velge og integrere de resterende delene av løsningen. Den har ulike iterasjoner som for eksempel på løsning, krav, funksjonalitet, design eller andre deler av løsningen. Prosjektet avsluttes når enten tid eller penger er brukt opp eller at kundens spesierte krav er tilfredsstilt (Wysocki, 2019).

Den iterative prosjektmodellen består av fem prosessgrupper som blir repetert sekvensielt *innenfor* en iterasjon, se figur 2.7. Modellen benytter en tilbakemeldingsloop etter hver fullførte iterasjon. En iterasjon består av planlegging, lansering, overvakning og kontroll i tillegg til avslutning av iterasjon. Avslutning av en iterasjon er ikke det samme som å avslutte prosjektet (Wysocki, 2019).



Figur 2.7: Iterativprosjektmodell. Gjenskapt fra (Wysocki, 2019).

2.5.1 Scrum

Scrum er et agilt rammeverk som tar i bruk inkrementelle og iterative prosesser for å lede programvareutvikling (Tanveer, 2015a). Scrum blir de nert som en eksibel og holistisk utviklingsstrategi hvor et utviklingsteam jobber sammen for å lse et felles mal (Liu, 2018a). Scrum er designet for å lse komplekse adaptive problemer og i tillegg levere et produkt med st rst mulig verdi til kunden (Betta & Skomra, 2018). Ulike prosesser og teknikker fra scrum metoden lar seg implementeres i mer komplekse prosjekter (Streule m ., 2016). Rammeverket fokuserer på hva som kan gj res i stedet for hva som ikke kan gj res . I motsetning til den tradisjonelle modellen er scrum drevet av tilbakemeldinger (Liu, 2018a). Hyppige tilbakemeldinger fra kunden hjelper organisasjonen å minimere risiko i tidlig fase (Tanveer, 2015a). Scrum rammeverket blir delt inn i tre deler som består av; scrum roller, scrum eventer og scrum artefakter (Streule m ., 2016).

Scrum roller

Scrum roller		
Scrum master	Produkteier	Utviklingsteamet

Tabell 2.1: Oversikt over scrum rollene (Streule m ., 2016)

Scrum teamet består av en scrum master, produkteier og utviklingsteamet se tabell 4.3. Alle beslutninger tas innenfor teamet, da teamet har den n dvendige kompetanse samlet sett. Hovedoppgavene til scrum masteren inneb rer å eliminere eventuelle hindringer slik at utviklingsteamet kan lykkes med oppgavene sine. Produkteieren er kundens hovedrepresentant og skal s rge for at prosjektet maksimerer sin verdi (Streule m ., 2016). Utviklingsteamet er kryssfunksjonelt og selvorganisert. Teamet utgj r testere, utviklere og eksperter på ulike fagfelt (Srivastava m ., 2017). Scrum teamet b r ikke overstige 10 prosjektdeltagere da det er fare for at teamet da kan bli dysfunksjonelt. En kritisk faktor for scrum er at prosjektdeltagere må sitte samlokalisert (Wysocki, 2019).

Sprint			
Sprint planlegging	Daglige møter	Sprint gjennomgang	Retrospektivt møte

Tabell 2.2: Oversikt over scrum eventer (Streule m ., 2016)

Scrum eventer

I scrum metoden er utviklingsprosessen inndelt i sprinter hvor hver sprint har en varighet på rundt 30 dager eller mindre. Hver sprint starter med et sprintmøte hvor blant annet varigheten på sprinten bestemmes og teamet avgjør hvilke egenskaper som skal prioriteres. De valgte egenskapene blir deles inn i oppgaver for å forme sprint backloggen. Hverdagen starter med scrum møter hvor følgende gjennomgås (Tanveer, 2015a):

- Hva er gjort siden sist møte?
- Hva skal gjøres i dag?
- Hva skal oppnås til neste møte?

Dette skjer for teamet konstant er oppdatert på arbeidsoppgavene (Tanveer, 2015a). På slutten av hver sprint holdes et sprintmøte hvor teamet viser frem leveransen fra sprinten til kunden for tilbakemelding. Kundens tilbakemeldinger tas så med i planleggingen av neste sprint. I retrospektive møter diskuteres forbedringspotensialer innad i teamet. Teamet tar til seg forbedringspunktene og gjør justeringer deretter (Srivastava m ., 2017).

Scrum artefakter

Scrum artefakter			
Produktk	Sprint baclog	Planning poker	Inkrement

Tabell 2.3: Oversikt over scrum arbeidsteknikker (Streule m ., 2016)

- Produktk en : Bestemmer scope og omfatter en liste av funksjoner som skal innføres i løpet av prosjektet. Endringer i dette dokumentet kan gjøres i alle stadier av prosjektet. (Betta & Skomra, 2018).
- Sprint backlog: Produkteier og utviklingsteamet velger ut en liste fra produktk en de mener kan fullføres i løpet av neste sprint (Streule m ., 2016).
- Planing poker: Anvendes i scrum for å planlegge antall elementer fra produktk en som får plass i en sprint (Streule m ., 2016).
- Inkrement: Etter hvert som elementer fra sprint backlogen anses som fullført, slettes de fra back logen. Deretter blir de en del av inkrement som består av alle fullførte elementer (Streule m ., 2016).

2.5.2 Overføre agile metoder i nye bransjer

Det er mye forskning på APM innen programvareutvikling og generelt i IT-sektoren. Vedrørende innføring av agile metoder i tradisjonelle infrastruktur eller bygg og anleggsprosjekter finnes det derimot begrenset med litteratur og forskning. De agile prinsippene har vært tydelig verdiskapende i programvareutviklingen (Ciric m., 2018). Det er også gjort forskning på å bruke APM i ikke-programvarebedrifter. Det finnes ulik litteratur med påstander om at APM ikke er egnet til komplekse prosjekter (Tanveer, 2015b). Noen mener likevel APM har en overføringsverdi til tradisjonelle industrisektorer (Conforto m., 2014).

APM i komplekse prosjekter

Artikkelen til (Conforto m., 2014) presenterer en undersøkelse med 19 mellomstore og store bedrifter. Bedriftene opererer i forskjellige sektorer med hensyn på implementering av agil prosjektledelse i praksis i innovative prosjekter. I artikkelen sammenliknes 19 virksomheter fra en studie med andre virksomheter som driver med utvikling av programvare. Virksomhetene fra studiene var mer komplekse da de besto av spredte tverrfaglige team som opererte med mer komplekse produkter.

Resultatene fra forskningen til (Conforto m., 2014) viste diverse utfordringer med innføringen av agile metoder i prosjekter med høyere kompleksitetsgrad. En av utfordringene var knyttet til manglende samlokalisering av teammedlemmene ettersom de jobbet spredt og globalt. Artikkelen viser også til utfordringer ved å aktivt involvere av kunden. Artikkelen konkluderer med at til tross for utfordringer ved innføring av APM i prosjekter med høyere kompleksitetsgrad, er dette fullt mulig. Forfatteren anbefaler å bruke hybridmodeller for prosjekter som krever en eksibel ledelse (Conforto m., 2014).

Noen av de agile tilnærmingene eksempelvis scrum, kan anvendes som et rammeverk for å støtte prosjektledelse. Ved å bruke dette som et rammeverk gjør det mulig å tenke at agile tilnærminger kan brukes til å håndtere alle slags prosjekter med behov for å rask tilpasning (Torrecilla-Salinas m., 2014).

APM i bygg og jernbaneprosjekter

(Streule m ., 2016) utførte et casestudie som omhandlet innføring av scrum i designfasen i et byggeprosjekt. Byggeprosjektet var et leilighetsprosjekt med 11 leiligheter fordelt over tre til tre etasjer. Prosjektet fulgte en tradisjonell sekvensiell tilnærming med seks faser, hvor scrum ble introdusert i fase to. Artikkelen konkluderer med at det er mulig å innføre scrum rammeverket i byggebransjen nesten sårlig tilpasninger i forhold til det originale rammeverket. Resultatene fra casestudien viste at scrum kan anvendes i bedrifter med den interne kompetansen som kreves for et byggeprosjekt.

Forskningen til (Torrecilla-Salinas m ., 2014) beskriver erfaringer med å bruke et agilt rammeverk basert på scrum i et infrastrukturprosjekt. I casestudie ble rammeverket brukt for å estimere, planlegge og administrere et infrastrukturprosjekt utviklet innenfor offentlig forvaltning gjennom 11 sprinter. Rammeverket ble brukt som kontinuerlig støtte i de ulike prosessene med estimering og planlegging gjennom hele prosjektet. Eksempelet viser hvordan et langsiktig prosjekt kan planlegges ved hjelp av agile teknikker og håndteres etter agile metoder basert på den tiltenkte planen. Et viktig element ved denne metoden er at en kan tilpasse neste sprint basert på den tilegnede kunnskapen til teamet fra forrige sprint (Torrecilla-Salinas m ., 2014).

Fordeler ved APM i byggeprosjekter

Innføring av agile metoder kan være effektivt og verdiskapende for ulike bransjer. Denne moderne prosjektmetoden består av prosesser som sørger for en systematisk inkludering og fleksibilitet som kan bidra til å forbedre dagens prosesser i natidens tradisjonelle byggeprosjekter. I tillegg (Ciric m ., 2018) vil APM kunne være en bidragsyter som sørger for:

- Bedre forståelse og implementering av prosjektkrav
- Forbedre kommunikasjon og samarbeid mellom prosjekter og interessenter
- Forbedre team og prosjekteffektivitet

- Redusere prosjekt tid og kostnader
- Redusere omarbeid og utelatelse

Utfordringer ved innføring av APM i byggeprosjekter

Det hevdes at APM er aktuelt for byggeprosjekter selv om det finnes hindringer med innføring av agile metoder i byggefasen. Byggeprosjekter kan anses som en produksjon, selv om det ikke kan bli kontrollert i en fabrikk. Den enorme prosjektkompleksiteten og usikkerheten gjør dette svært krevende. Innføring av APM i utførelsesfasen kan skape utfordringer da agil metodikk har vansker med å håndtere komplekse relasjoner i et prosjektsystem (Chen m. al., 2007).

En klar utfordring ved å innføre APM i byggeprosjekter er manglende fleksibilitet i tradisjonelle byggeprosjekter. Agil produksjon fokuserer blant annet på hvordan reagere på konstante endringer og tilpasse seg i forhold til disse. Byggeprosjekter består ofte av irreversible prosesser hvor operasjonene ikke er utskiftbare. Derfor er endringer og etterarbeid dyrt og kan forårsake forsinkelser i byggeprosjektet (Chen m. al., 2007).

Deltagerne i et byggeprosjekt kan ses på som et tverrfunksjonelt team. Teamet består av ulike roller med blant annet rådgivende ingeniører som produserer tegninger, byggespersonell som skal bygge, brukere, prosjekteiere og de som skal koordinere dette. For byggeprosjektet skal lykkes må dette være godt planlagt. Hvordan denne planleggingen med så mange involverte parter skal foregå, omtales ikke i den agile metoden. (Chen m. al., 2007).

2.6 Hybride tilnæringer

Hybrid betyr en sammensetning eller kombinasjon av flere elementer. Hybrid tilnærming i prosjektledelse er et forsøk på å se forbindelsen mellom prosjektstyring i tradisjonell og agil prosjektledelse (Cram & Marabelli, 2018). (B. W. Boehm m. fl., 2004) hevder at hybrid tilnærming kombinerer tradisjonelle og agile prosjektstyringsmodeller i praksis. Ifølge (Wysocki, 2019) er ikke hybrid en tilnærming, men heller et slags rammeverk. I tilfeller der bruken av en tilnærming ikke er den beste løsningen, kan en utnytte fordelene av både APM og TPM.

Kapittel 3

Metode

I dette kapittelet gjøres det rede for valgt forskningsmetodikk som er anvendt i denne studien. Hensikten med forskning er å frembringe gyldig og troverdig kunnskap om virkeligheten. (Jacobsen, 2015)[s.15]. Strategien som legges til grunn for dette arbeidet kalles metode. Dette kapittelet tar for seg hvilke prinsipper forskningsmetoden bygger på, hvordan empirien er innsamlet og hvordan dataene er behandlet. Deretter vil forskningsetiske spørsmål adresseres, i tillegg til faktorer og begrensninger som har hatt en innvirkning på det innsamlede datamateriale og resultatene. Til slutt skal kvaliteten på forskningen vurderes opp mot ulike kriterier.

3.1 Forskningsmetode

En kvalitativ tilnærming har som utgangspunkt at virkeligheten er for kompleks til å reduseres til tall, og at man derfor må samle inn informasjon i form av ord som åpner for mer nyanserikdom (Jacobsen, 2015)[s.24]. Med dette som bakgrunn har en kvalitativ tilnærming blitt vurdert til å være mest hensiktsmessig for dette forskningsprosjektet.

Gjennom kvalitativ tilnærming i forskningsprosjektet er det anvendt ulike former for systematisk innsamling, vurdering og bearbeiding av innhentet data. Etter innsamling av data, ble den strukturert og sortert etter kategorier. Resultater fra diverse datainnsamlinger har blitt analysert og vurdert opp mot eksisterende teori i tilfeller det har vært rom for det. I tilfeller det ikke har vært rom for det, har områder for videre forskning blitt belyst. De viktigste funnene har blitt konkretisert

og diskutert etterfulgt av en konklusjon på problemstillingen for forskningsprosjektet.

Deduktiv og induktiv tilnærming

Ved en deduktiv metode tar forskeren utgangspunkt i begreper og teori og lager en avgrenset problemstilling knyttet til begrepene eller teorien (Larsen, 2017)[s.24]. Dette indikerer at det ble brukt deduktiv tilnærming i starten av forskningsprosessen ettersom problemstillingen og intervjuguiden var basert på eksisterende teori. Likevel er det blitt vekslet mellom induktiv og deduktiv tilnærming gjennom forskningsprosessen, da det har blitt samlet inn relevant informasjon fra virkeligheten som har blitt systematisk vurdert opp mot teori.

Casestudier

For å svare på problemstillingen på best mulig måte ble det utført casestudier. Felles for de nisjonene av case er at de innebærer studie av en eller flere undersøkelser.

I casestudier settes fokuset på en spesiell enhet. (Jacobsen, 2015)[s.97]. I dette studiet har det blitt utført en *ercasedesign* med flere analyseenheter. Det er hentet informasjon fra flere informanter innenfor studiet av ulike prosjekter hvor hvert enkelt caseprosjekt omfatter hele studien (Johannessen m. al., 2011). Casestudier på høyere nivå som involverer en gruppe, organisasjonen eller lokalsamfunn kalles for kollektiv enhet (Jacobsen, 2015). For dette studie tas det utgangspunkt i Bane NOR.

Ulike designcase gir ulik informasjonsgrunnlag. For dette prosjektet tas det utgangspunkt i tre prosjektcaser. Det er gitt tilgang til caser med bakgrunn på forsknings-temaet for innhenting av relevant data knyttet opp mot problemstillingen. Felles for alle disse prosjektcasene har vært at det har oppstått endringer i varierende omfang, mens årsaken og effekten av endringen har variert. Det er nemlig gjort et såkalt komparativ case-studie som inkluderer flere enheter som blir systematisk sammenliknet og danner grunnlaget for en god løsning (Wahl, 2020). Sammenligning av caser kan avdekke årsakssammenhenger (Jacobsen, 2015)[s.105]. Ved å ta flere caser i betraktning økes muligheten for generalisering av funnene (Larsen, 2017).

3.2 Datainnsamling

Ved innsamling av data er det hentet informasjon fra virkeligheten som er relevant for problemstillingen. I forbindelse med innsamlingen er det brukt både primær og sekundærdata. Intervjuer regnes som primærdata da forskeren går direkte til den primære kilden for informasjon, mens sekundærdata har blitt overlevert fra organisasjonen i etterkant av intervjuene. (Larsen, 2017). I tillegg (Tjora, 2012) er bruk av dokumenter som datamateriale sentralt i de fleste forskningsprosjekter. I dette forskningsprosjektet har dokumenter blitt brukt som bakgrunnsdata.

Datainnsamlingen av dokumentene har både vært casespesifikk og inkludert ulike typer rapporter som sluttrapporter, evalueringsrapporter og fremdriftsplaner. Generelle dokumenter har også blitt tatt i bruk, som blant annet organisasjonskart, regelverk, fullmaktsmatrise. Det er bevisst anvendt ulike type data da disse kan berike og kontrollere hverandre. Datamaterialet som Bane NOR har gitt tilgang til regnes som interndata og er derfor ikke vedlagt i oppgaven. Dette beskriver nærmere under delkapittelet interndata.

Forskningsintervjuet

I et kvalitativt intervju har forskeren som formål å innhente intervjuobjektets erfaringer og kunnskaper. Intervjusituasjonen er en asymmetrisk relasjon da det er forskeren som tar initiativet og setter rammene for hva intervjuet skal omhandle (Tjora, 2012). Intervjuene har hovedsakelig omhandlet intervjuobjektens erfaringer og opplevelser relatert til håndtering av diverse utfordringer i prosjektene. Intervjuobjektene har også gjennom intervjuene beskrevet ulike prosesser, situasjoner og rutiner både innad i organisasjonen og internt i prosjektene.

Totalt har åtte informanter fra tre ulike prosjektcaser blitt intervjuet. Tabell 3.1 viser en oversikt over informantene, deres roller og hvilke case de tilhører. I utgangspunktet skulle ni informanter intervjues, det vil si tre informanter per prosjekt. På grunn av praktiske begrensninger har kun to informanter blitt intervjuet i det ene prosjektet. Det var satt av en time til hvert intervju, men varigheten varierte avhengig av intervjuobjektens engasjement og erfaring knyttet til temaene. Intervjuene

ble gjennomført over Teams.

Tabell 3.1: Oversikt over intervjuobjekter fra de ulike prosjektene

Caseprosjekt	Informantenes rolle
Case 1	Prosjektleder Byggeleder
Case 2	Prosjektleder Prosjekteringsleder Prosjektsjef
Case 3	Prosjektleder Assisterende prosjektleder Prosjektleder (delprosjekt)

Rekruttering av informanter

Rekruttering av informanter for dette forskningsprosjektet er gjort delvis strategisk ettersom de er valgt på grunnlag av deres evne til å uttale seg fritt om det aktuelle temaet (Tjora, 2012). For hvert av de ulike caseprosjektene ble minst en prosjektleder og to andre prosjektdeltagere intervjuet (med unntak av case 1). De to andre informantene (prosjektdeltagere) ble rekruttert av prosjektlederen innad i prosjektcasen. Intervjuobjektene ble rekruttert gjennom organisasjonen oppgaven er skrevet i samarbeid med (Bane NOR), ettersom de hadde best kjennskap til casene og de involverte aktører.

Strukturering av intervjuet

Forskningsintervjuene har vært semistrukturerte, altså delvis strukturerte intervjuer. I forkant av intervjuene har det blitt opparbeidet intervjuguider som bestod av ferdigformulerte spørsmål som dannet grunnlaget for intervjuene. Spørsmålene har i utgangspunktet blitt stilt i en konkret rekkefølge etter kategoriinndelingen. Til tross for oppbygningen har det vært en fleksibilitet i rekkefølgen spørsmålene har blitt stilt avhengig av hvordan samtalen har utviklet seg. En viss grad av struktur har bidratt til å innhente svar knyttet opp mot problemstillingen, samtidig som det forenkler sammenlikningsprosessen av dataene. Det finnes fremdeles en risiko for å miste informasjon ved strukturerte intervjuer. For å minimere denne risikoen

har det blitt stilt opp for å gi plass til spørsmål underveis for å avdekke mest mulig slik at informanten kan utdype ved behov.

Intervjuguide

Intervjuguiden ble utarbeidet i forkant av intervjuene og tilsendt ethvert intervjuobjekt. Intervjuguiden (vedlegg A) åpnes med bakgrunnsinformasjon der respondenten ikke fortalt litt om seg selv, hvilket caseprosjekt de tar for seg samt vedkommendes rolle i prosjektet. Videre var intervjuguiden hovedsakelig delt opp etter fire hovedkategorier. Noen av kategoriene bestod av flere spørsmål ettersom det var mer relevante relatert til problemstillingen.

Dokumentering av intervjuer

Intervjuene ble dokumentert ved hjelp av lydopptak. Dette ga mulighet for forskerne å konsentrere seg om det som ble sagt og skapte god lytt i intervjuene. Hvert ord ble transkribert nøyaktig slik det ble overlevert fra muntlig tale for å sikre korrekt informasjon og nøyaktighet. De transkriberte intervjuene ble sendt til intervjuobjektene i etterkant for godkjenning.

Interndata

I tillegg til forskningsintervjuene ble det gitt tilgang til sekundærdata i form av generelle dokumenter og casespesifikk data. Datamaterialet som Bane NOR har gitt tilgang til regnes som interndata og er derfor ikke vedlagt i oppgaven. Ettersom dette er konfidensiell data, har interndata blitt beskrevet nedenfor uten å oppgi sensitiv informasjon til offentligheten. Disse dataene er listet i tabell 3.2 og 3.3.

Dette blir brukt som kildeforing for sekundærdata i oppgaven. Det er gitt innsyn til en rekke data utover det som omtalt i oppgaven. Kun relevant data som er blitt brukt i forskningsprosjektet er valgt å presenteres.

Fullmaktsmatrise (Generell data)

Fullmaktsmatrisen forklares under casebeskrivelser kapittel fire.

Sluttrapporter (Case 1)

Sluttrapporten beskriver bakgrunnen for prosjektbeslutningen. Prosjektets målsettinger i form av effektmal, resultatmal og samfunnsmal samt evaluering av måloppnaelse og oppsummering av erfaringer ble beskrevet.

Fremdriftsplan (Case 2)

Fremdriftsplanen er en visuell fremstilling med detaljniva som beskriver: aktivitetsniva, varighet pa aktiviteten, ansvar, prosjektfase og oppnaelsegrad i prosent. Milep lplanleggingen for de ulike fagene er ogsa fremstilt.

Detaljrapport (Case 2)

Dokumentet gir en oversikt prosjektets mal, hensikt og bakrunn. Samt en beskrivelse av anlegg (stasjonen situasjon f r igangsettelse), tiltak i prosjektet, interessenter, usikkerhetstyring og effekt av prosjektet.

Prosjektstyringsdokument (Case 2 og 3)

Dette dokumentet beskriver hovedkonseptet, prosjektmalet og rammebetingelsene. Her omtales prosjektets styringsparametere som blant annet kostnad og styringsbudsjett.

Avtale om bygging av infrastruktur (Case 3) mellom JBD og Bane NOR

Avtaledokument som beskrivelser av roller og ansvar i tillegg til en beskrivelse av prosjektet og dens avtalebetingelser.

Generell data:

Tabell 3.2: Tabell for kildef ring av generell data med datatype og tilh rende datakode

Datatype	Datakode
Fullmaktsmatrise	Kilde A
Mailkorrespondanse	Kilde B

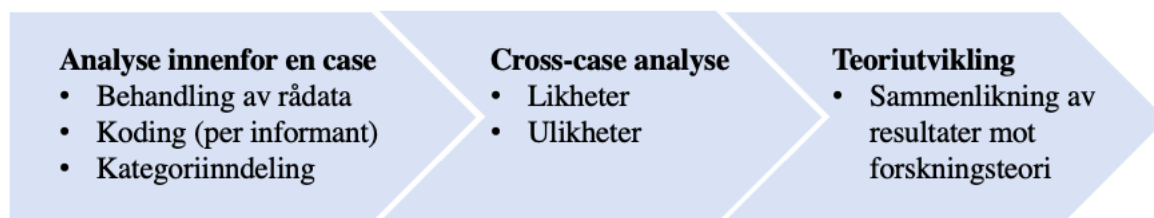
Casespesi kk data

Tabell 3.3: Tabell for kildef ring av casespesi kk data med datatype og tilh rende datakode

Case	Datatype	Datakode
Case 1	Sluttrapport	Kilde C
Case 1	Mailkorrespondase	Kilde D
Case 2	Fremdriftsplan	Kilde E
Case 2	Prosjektstyringsdokument	Kilde F
Case 2	Detaljrapport	Kilde G
Case 2	Mailkorrespondanse	Kilde H
Case 3	Prosjektstyringsdokument	Kilde I
Case 3	Avtale om bygging av infrastruktur	Kilde J
Case 3	Mailkorrespondanse	Kilde K

3.3 Dataanalyse

Dette delkapittelet beskriver arbeidsprosessen i etterkant av forskningsintervjuene. Figur 3.1 viser en oppsummering av fremgangsmetoden som er brukt til å analysere dataene. Dataanalysen i dette kapittelet er utført basert på en kombinasjon av anbefalinger for dataanalyse innen casestudier. Hovedprinsippene for metoden omtales innenfor Grounded Theory som åpen koding. Åpen koding definerer og identifiserer egenskaper og verdier ved fenomenene og kategoriserer disse. Kjentegnet ved denne induktive empiriske kodingen er at kodene skal ligge svært tett på deltagerutsagn fra intervjuer og konkrete situasjoner (Johannessen m. al., 2011).



Figur 3.1: Fremgangsmetode for dataanalysen.

Behandling av rådata

Arbeidsmetoden startet med å behandle rådata, som i dette tilfelle var intervjutranskripsjon. Ord for ord ble transkribert fra lydopptaket inn i et dokument. Det ble videre opprettet et skjematisk system på Excel basert på de fire hovedkategoriene i intervjuguiden. Spørsmålene fra intervjuguiden ble plassert nedover cellene i Excel og svarene til de ulike informantene ble gjennomgått og plassert nedover i radene underveis. Det ble opprettet åtte kolonner (en kolonne per informant). Stikkord og sitater ble notert i Excel som en oversiktlig metode for å redusere datamengden før videre analyse. Resultatet etter behandling av rådata var et omfattende Excel ark fylt med besvarte spørsmål fra intervjuguiden. Neste steg i dataanalysen innebar å analysere dataene case for case.

Koding

Det ble opprettet et nytt skjematisk system i Excel basert på det forrige oppsettet som ble brukt i analysen for å håndtere rådata. Denne gangen ble det gjort en internanalyse per case med utgangspunkt i den forrige analysen. Dette resulterte i et skjema i Excel med to til tre kolonner, avhengig av antall informanter per case. Punkter fra forrige analyse ble brukt som et beskrivende grunnlag for å kunne skille relevante resultater fra irrelevante resultater. Resultatene analyseres rad for rad, hvor spørsmålene fra intervjuguiden besvares per case. Dette forenklet sammenlikningsprosessen da svarene på samme spørsmål presenteres bortover. Felles observasjoner ble markert etter fargekoder og brukt som emneknagger for senere kodegruppering. Ved å analysere case for case blir forskeren godt kjent med datamateriale noe som forenkler sammenlikningsprosessen på tvers av casene (Eisenhardt, 1989).

Kategoriinndeling

Etter å ha gjennomgått prosedyren med koding for alle tre casene, ble det dannet kodegrupper eller såkalte kategorigrupper. Kodegrupperingen ble opprettet ved å samle koder i tematisk sammenheng samt skille ut irrelevante koder i en restgruppe. På denne måten itereres og genereres kategorier med utgangspunkt i analysedata.

Videre ble kategorigruppene brukt som underkategorier for eksempel tid og kost. Disse underkategoriene ble plassert under hovedkategoriene som var rettet mot de tre forskningsspørsmålene i oppgaven. Tabell 3.4, tabell 3.5 og tabell 3.6 viser en oversikt over de tre hovedkategoriene med underkategorier. For hver underkategori er det vedlagt en beskrivelse for hvilke kriterier som skal ligge til grunn for å kode inn i aktuell kategori. Ved gjennomgang av intervjuresultatene enda en gang ble funnene plassert inn i de ulike kategoriene som samsvarer med kriteriene innenfor den kategorien.

Kategori 1 { utfordringer med tradisjonell tilnærming

Tabell 3.4: Tabell med underkategori og tilhørende kriterier for kategori 1

Underkategori	Kriterier for kategori 1
Kost	Kostnader, økonomiske konsekvenser, styringsramme, investeringer, økonomi
Tid	Forsinkelser, tidsfrister, fremdrift, fremdriftskonsekvenser, planlegging
Begrenset handlingsrom	Påvirkningskraft, rigiditet, rammebetingelser, endringsmulighet, fastlast
Omfangskning	Økt arbeidsomfang, ømt arbeid, økt ressursbehov, økt arbeidskraft

Kategori 2 { utfordringer ved å innføre rene agile metoder

Tabell 3.5: Tabell med underkategori og tilhørende kriterier for kategori 2

Underkategori	Kriterier for kategori 2
Prosjektteamet	Teamstruktur, lokasjon, kompetanse, teamroller, teamstruktur
Holdning til endring	Endringsvillighet, prosjektendringer, endring av løsninger, endringer i ulike faser
Kontrakt	kontraktsbegrensninger, tidlig kontraktinngåelse, kontraktsforhandlinger, kontraktstrategi, bundet til kontrakt
Beslutninger	Valg av løsninger, beslutningsmandat, endringsregime, beslutninger i tidligfase, godkjennelsesprosesser
Regelverk	Teknisk regelverk, lover, forskrifter, styringssystem, eurokoder, retningslinjer, krav

Kategori 3 { Forbedringspotensialet i prosjektstyringen

Tabell 3.6: Tabell med underkategori og tilhørende kriterier for kategori 3

Underkategori	Kriterier for kategori 3
L-ring	Erfaringer, rapporter, verktøy, kommunikasjon, erfaringsoverføring, L-ringsprosesser
Samspill	Samhandling, tverrfaglige team, kvalitetssikring, interessenter

Cross-case analyse

Etter å ha systematisert all dataen inn i kategorier ble det utført en cross-case-analyse. Det ble laget en felles tabell for de tre casene. Strukturen i cross-case tabellen tok utgangspunkt i kategoriinndelingen, hvor det ble opprettet tre hovedtemaer basert på forskningsspørsmålene. Hver case ble plassert bortover langs kolonnene (se tabell 5.4). Formålet med dette oppsettet var å gjenkjenne de ulike elementene fra casene med hensyn til forskningsspørsmålene. På denne måten kunne funn på tvers av casene oppdages og likheter/ulikhetene fanges opp (Eisenhardt, 1989).

Teoriutvikling

Den siste fasen av dataanalysen tar for seg teoriutvikling. Ved å observere mønstre og de sentrale funnene fra kategoriinndelingen i datagrunnlaget, initieres det mot en teori som passer med dataen. I forskningsprosjektet har teoriutviklingen vært en iterativ prosess hvor forskerne har vekslet mellom eksisterende teori og funn i resultater. Primært har nettsider som Google Scholar, ResearchGate og ScienceDirect blitt brukt for å finne relevante og troverdige forskningsartikler. Med fokus på å gjøre funn av teori som samsvarer med resultatene samsvarer med resultatene forsterkes og bekrefter funnene. I tillegg har teori som strider imot resultatene blitt presentert for å forsterke troverdigheten i forskningen og berike forskningen.

3.4 Forskningsetikk

Forskningsetikk er de nært som verdier, prinsipper, normer og institusjonelle ordninger, som til sammen bidrar til å konstituere og regulere vitenskapelig virksomhet (Forskningsetikk, 2018). Dette delkapittelet retter s kelyset mot etiske vurderinger som gj res i forbindelse med behandling av disse opplysningene, forskingsdeltagelse og vurdering av innhentet data. Unders kelsen ble meldt til datatilsynet (NSD, udatert) ettersom det stilles krav for alle empiriske undersø kelser som inneb rer behandling av personvernopplysninger. Det ble også utsendt et skriv som sikrer korrekt behandling av personvern og viktig informasjon som gjelder anonymitet der bruken av lydopptak ble formidlet i henhold til retningslinjer satt av NSD (NSD, udatert).

Kravet om samtykke

Informert, frivillig samtykke betyr at de som involveres i forskningen gj r dette med vitende og vilje på et fritt og selvstendig grunnlag (Tjora, 2012). Deltageren mottok informasjon som forklarte hensikten med unders kelsen, hvor mye tid det vil oppta og ble informert om at vedkommende kunne trekke seg nar som helst. Ved å informere intervjuobjektene har dette bidratt til å hindre misforståelser og skape et godt samarbeid.

Kravet om kon densialitet

I forskningsetikken stilles det krav om at deltagerne skal beskyttes ved at forskeren garanterer at all informasjon skal behandles kon densielt og anonymiseres ved publisering (Forskningsetikk, 2018). I informasjonsskrivet ble det informert at innsamlede opplysninger ville bli slettet ved prosjektets slutt den 15.05.2022. Arbeidet med anonymisering innebar at resultatene i oppgaven fremstilles med hensyn på at informantenes identitet forblir skjult. Bane NOR kkk lest og godkjent innholdet f r publisering av oppgaven.

Risiko for informanter

Forskeren står ansvarlig for å vurdere mulige konsekvenser for informantene som deltar i prosjektet og om deltagelsen av prosjektet kan sette informanten i risiko eller ha en negativ innvirkning på vedkommende eller deres organisasjon. Med bakgrunn i oppgavens tema anses sannsynligheten for å ha utført mulige etiske overtredelser svært liten. I tillegg er mulige konsekvenser for å delta i undersøkelsen vurdert til å ikke ha satt informantene i risiko. Dermed anses etiske hensyn ivaretatt.

3.5 Forskningens kvalitet

Innenfor kvalitativ forskning brukes ofte tre kriterier; palitelighet, validitet og generaliserbarhet for å vurdere kvaliteten på forskning (Johannessen m ., 2011). I dette kapitlet skal kvaliteten på forskningen vurderes opp mot disse kriteriene.

3.5.1 Palitelighet (reliabilitet)

Reliabilitet omhandler nøyaktigheten av forskningsdata. Det tar for seg hvilken data som brukes, hvordan de samles inn og bearbeides. For å styrke reliabiliteten i dette forskningsprosjektet har det blitt gjort følgende tiltak, se tabell 3.7. I tillegg vurderes også diverse faktorer som kan svekke reliabilitet i forskningen, se tabell 3.8.

Tabell 3.7: Tiltak for å styrke reliabilitet

Tiltak for å styrke reliabilitet	Forklaring
Forskningsprosessen	Det er gjort et forsøk på å gi en inngående beskrivelse av arbeidsprosessen for å gi leseren en bedre forståelse av prosessene bak resultatene.
Forskningsprosessen	Prosessen med koding av de transkriberte intervjuene ble utført av begge forskerne selvstendig hver for seg. Dette var for å minimere risiko for å overse viktige funn, i tillegg til å ikke la seg påvirke av hverandre. Etter at begge forskere hadde gjennomgått casene flere ganger selvstendig og gjort sine egne vurderinger ble resultatene samlet og gjennomgått for kategoriinndelingen.
Intervjuguide	Det er brukt samme intervjuguide for alle intervjuene i forskningsprosjektet. Dette skulle sikre for et likt utgangspunkt for hvert intervju.

Transkribering	Det var et fokus på å transkribere ordrett å gjøre så lite endringer som mulig i prosessen. Etter transkriberingen ble de sendt til informantene for sikre at informasjonen var korrekt med mulighet for endring ved behov.
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabell 3.8: Faktorer som kan svekke reliabilitet

Faktorer som kan svekke reliabilitet	Forklaring
Oppfølgingsspørsmål	Ved utdypning eller ved uklarheter ble det stilt oppfølgingsspørsmål. I noen intervjuer ble det stilt flere oppfølgingsspørsmål enn andre. Det kan ha bidratt til noen skjevheter i funnene. Siden intervjuet bare hadde en varighet på en time var det begrenset hvor mange oppfølgingsspørsmål som ble stilt, men reliabiliteten er derfor noe svekket.
Intervjusituasjonen	I et fysisk møte er det lettere å observere kroppsspraket og holdningene til informanten. I dette forskningsprosjektet ble alle intervjuene gjennomført over teams. Informantene er godt vant med å bruke denne samarbeidsplattformen i sitt daglige arbeid. Det anses derfor som lite sannsynlig at dette har påvirket intervjusituasjonen i særlig stor grad.

3.5.2 Validitet (gyldighet)

Validitet i kvalitative undersøkelser dreier seg om i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten (Johannessen m. al., 2011). Validitet kan deles inn under intern og ekstern validitet. Intern validitet dreier seg om hvorvidt undersøkelsen er egnet til å påvise årsakssammenhenger eller ikke. Ekstern validitet handler om i hvilken grad resultatene fra undersøkelsen kan generaliseres og overføres til andre settinger enn de som er studert (Johannessen m. al., 2011).

Faktorer som styrker intern validitet

- Tre informanter er intervjuet per caseprosjekt og deres erfaringer/ oppfatninger knyttet til casene ble innhentet. Dermed har det blitt brukt tre kilder i tillegg til sekundærdata i datainnsamlingsprosessen. I tillegg (MacIntosh & O'Gorman, 2015) er bruken av minst tre kilder, en såkalt triangulering en metode for å utvikle pålitelige funn.
- Kognitiv skjevhet er et systematisk avvik fra en rasjonell oppfatning og vurdering og kan gi utslag på kvalitativ forskning (Johannessen m. al., 2011). Begge forskere har i dette prosjektet analysert dataene og resultatene separat for å unngå typiske tendenser ved kognitiv skjevhet som blant annet å unnlate informasjon og tolkninger som motsier eksisterende forestillinger. Under intervjuene var også begge forskere tilstede for å unngå at den som intervjuer dreier samtalen i konkrete retninger for å innhente ønskede svar eller bevisst unngår informasjon som ikke støtter egne synspunkter og etablerte meninger.

Faktorer som svekker intern validitet

- Delvis strategisk utvelgelse av informanter. Det var forhåndsbestemt at en prosjektleder i tillegg til to andre prosjektdeltagere skulle intervjues. For å svare på spørsmålene i intervjuguiden var det hensiktsmessig og ikke tilfeldig at prosjektlederne fra de ulike caseprosjektene ble intervjuet.
- Klassifiserings-skjevhet: oppstår når informantene som er med i en undersøkelse ikke er egnet til å belyse problemstillingen (Johannessen m. al., 2011). Som tidli-

gere nevnt var det forhandsbestemt at prosjektlederen fra de ulike caseprosjektene skulle intervjues. De to andre informantene fra hvert prosjekt var tilfeldig valgt, avhengig av prosjektets kapasitet og tilgjengeligheten av prosjektdeltagere. Dette førte til at noen av informantene i undersøkelsen var mindre egentil å svare på visse spørsmål. Dette anses å ha en liten påvirkning på forskningen ettersom informanter med forskjellige erfaringer gir ulike synspunkt og beriker datainnsamlingen.

- Frafallsskjevhet: en konsekvens av at enkelte som i utgangspunktet er rekruttert til en studie, ikke kan stille (Johannessen m. a., 2011). Dette resulterte i kun to informanter fra prosjekt 1. For å minimere innvirkningen av dette utfallet på resultatene, har det vært et aktivt fokus på å benytte sekundærdata i prosjekt 1 for å sikre likt datagrunnlag i de ulike prosjektene.

Ekstern validitet (overførbarhet)

Ekstern validitet undersøker om forskningen kan generaliseres på tvers av ulike mål, personer, settinger og tidspunkter (Calder m. a., 1982). Det kan være utfordrende å overføre og generalisere resultater fra case studier til andre sammenhenger (Johannessen m. a., 2011). Gjennom dette forskningsprosjektet har diverse utfordringer med tradisjonell prosjektledelse blitt utredet (Q1), ulike utfordringer ved innføring av rene agile metoder blitt identifisert (Q2) og det utforskes hvordan den tradisjonelle prosjektstyringen kan forbedres med agile metoder (Q3). Noen av resultatene og forslagene fra disse forskningsspørsmålene vil kunne ha en overføringsverdi til andre bransjer som opererer med liknende fremgangsmåter og prosesser, som for eksempel bygg og anleggsbransjen. Hvor hensiktsmessige de ulike forslagene er egnet i hvert enkelt prosjekt vil være opp til en prosjektleder å vurdere. De konkrete forbedringspunktene fra diskusjon er derfor ment å være generaliserbare til andre bransjer som opererer etter prinsippene i TPM.

Faktorer som styrker ekstern validitet

- Det er brukt åtte informanter som representerer en variert populasjon ettersom både menn og kvinner i ulike alder med ulike bakgrunn og varierende antall års erfaring har blitt intervjuet.

Faktorer som svekker ekstern validitet

- De ulike informantene representerer samme organisasjon (Bane NOR). Den eksterne validiteten ville økt dersom flere informanter fra ulike organisasjoner hadde vært representert.

Tabell 3.9: Oversikt over intern og ekstern validitet

Konsept	Faktorer som styrker	Faktorer som svekker
Intern validitet	<ul style="list-style-type: none">• Bruken av flere datakilder ved triangulering• Tiltak for å unngå kognitiv skjevhet:<ol style="list-style-type: none">1. To forskere utfører intervjuer2. To forskere analyserer dataene	<ul style="list-style-type: none">• Delvis strategisk utvalg av informanter• Frafallskjevhet i et prosjektcase
Ekstern validitet	<ul style="list-style-type: none">• Variert populasjon	<ul style="list-style-type: none">• Ser kun på en organisasjon

Kapittel 4

Casebeskrivelse

4.1 Bakgrunn

Dette forskningsprosjektet er skrevet i samarbeid med Bane NOR som er et statlig foretak eid av samferdselsdepartementet (SFD). SFD har det overordnede ansvaret for blant annet jernbanesektoren i Norge. Bane NOR har sin hovedinntekt gjennom jernbanedirektoratets kjøp av tjenester. Jernbanedirektoratet er også underlagt SFD og har ansvar for utviklingen av transporttilbudet på jernbanen. Bane NOR mottar prosjektbestillinger fra jernbanedirektoratet (Regjeringen, udatert).

Bane NOR har hovedansvaret for jernbanenettet. Dette innebærer ansvar for planlegging, utbygging, forvaltning, drift og vedlikehold av jernbanenettet. I tillegg står de ansvarlige for trafikkstyring, forvaltning og utvikling av jernbaneeiendom (Regjeringen, udatert). Bane NOR er en stor organisasjon oppdelt i flere divisjoner. Prosjektene i denne oppgaven tilhører utbyggingsdivisjonen.

4.1.1 Organisering

Organiseringen av prosjektstaben varierer avhengig av prosjektomfanget. Vedlegg D fremstiller organisering i et prosjekt. Organisasjonskartet illustrer en oversikt over hvordan virksomheten struktureres basert på de ulike rollene. De typiske sentrale rollene i prosjektet innebærer prosjektleder, byggeleder og prosjekteringsleder. De er blant annet ansvarlige for å koordinere ulike fagressurser. Organisasjonskartet eksemplifiserer antall prosjektmedlemmer innenfor et prosjekt. I utførelsesfasen kan det variere i mellom 20-40 ulike prosjektroller (kilde B, personlig kommunikasjon, 30. mai 2022).

Prosjektmodellen brukes som et prosjektstyringsverktøy. Utbyggingsdivisjonen følger en felles prosjektmodell, se vedlegg C. Prosjektmodellen for investeringsprosjekter starter når Bane NOR mottar bestilling fra JBD og avsluttes når leveransen settes i drift etter avsluttet FDV-dokumentasjon.

Bane NORs prosjektmodell for investeringsprosjekter består av:

- Ulike faser
- Beslutningspunkter
- Prosesser
- Aktiviteter
- Roller og ansvar

Interessenter

Bane NOR forholder seg til diverse interessenter i prosjektene sine. Bane NOR har to driftsavdelinger: Drift og teknologi som driver jernbane og Bane NOR eiendom som driver stasjonen. Nedenfor beskrives noen av interessentene.

- **Bane NOR eiendom:** Eier, utvikler og forvalter jernbaneeiendom i Norge. De forvalter og drifter togstasjoner, holdeplasser, terminaler og infrastruktureiendommer (Banenoreiendom, udatert).
- **Driftsorganisasjonen:** Overtar og drifter jernbaneanlegget som Bane NOR bygger.
Banesjefen: Har blant annet ansvar for sikkerhet ved å gi og nekte tilgang til strekning for togtrakk.
- **Signal:** Prosjekterer signalanlegget til jernbanen. I enkelte prosjekter utføres dette internt i Bane NOR, mens i andre prosjekter settes det ut på kontrakt eksternt (kilde B, personlig kommunikasjon, 30. mai 2022).

4.2 Casebeskrivelser

I dette forskningsprosjektet er det gitt tilgang til tre av Bane NORs utbyggingsprosjekter. Informantene som har deltatt i dette forskningsprosjektet har hovedsakelig jobbet i gjennomføringsfasen. Gjennomføringsfasen kan strekke seg over flere år. De ulike prosjektene har derfor vært på ulike stadier i prosessen. Et av prosjektene presentert er avsluttet og overlevert til drift (Case 1). Case 2 nærmer seg overlevering og Case 3 er fremdeles tidlig i gjennomføringsfasen. Videre vil bakgrunnen og formalene for de ulike casene beskrives nærmere for å sikre nødvendig kunnskap før resultatene presenteres i neste kapittel.

4.2.1 Case 1

Prosjektdata

Case:	Prosjekt 1
Prosjektstatus:	Avsluttet
Entrepriseform:	Utførelsesentreprise
Kostnadsramme:	171,7 MNOK
Faktiske kostnader:	137,1 MNOK
Planlagt ferdigstillelse:	03.08.2019
Faktisk ferdigstillelse:	23.08.2019

Tabell 4.1: Prosjektdata for Case 1 (kilde C, personlig kommunikasjon, 20. april 2022)

Bakgrunn for Case 1

Området er under utvikling fra industri/lagerområde til et nytt bydelssenter med boliger, næringsvirksomhet og forretninger. Utvikling og bygging på begge sider av banen vil medføre et betydelig transportbehov i området. På eksisterende stasjon kunne ikke tog krysse. Ved at det er bygd ny mellomplattform kan persontog foreta kryssing på stedet (kilde C, personlig kommunikasjon, 20. april 2022).

Samfunnsmal

Den nye stasjonen har skapt mulighet for kryssing av tog og dermed bidratt til å tilrettelegge for et mer effektivt transportsystem mellom strekningen A og B (kilde C, personlig kommunikasjon, 20. april 2022).

Effektmal

For dette prosjektet var det to effektmål som skulle oppnås;

1. Redusere reisetiden med 4 minutter for Sørøstgående tog
2. Sikker og sikker omstigning: Kollektiv knutepunkt ved åsruen for god kobling mot fremtidige tverrgående busslinjer (kilde C, personlig kommunikasjon, 20. april 2022).

Hovedendring

Det var flere type endringer som oppstod i prosjektet. Hovedsakelig var endringene forårsaket av umoden prosjektering (kilde D, personlig kommunikasjon, 26. april 2022).

4.2.2 Case 2

Prosjektdata

Case:	Prosjekt 2
Prosjektstatus:	Pagar
Entrepriseform:	Totalentreprise
Kostnadsramme:	349 MNOK
Tentative kostnader (per 21.04.22):	369 MNOK
Planlagt ferdigstillelse:	22.08.2022
Faktisk ferdigstillelse:	Pagar fremdeles

Tabell 4.2: Prosjektdata for Case 2 (kilde H, personlig kommunikasjon, 21. april 2022).

Bakgrunn for Case 2

Det er besluttet at kapasiteten for godstog skal økes på banen. Prosjektet skal tilrettelegge for kryssing av opptil 600 meter lange godstog på stedet. Sikkerheten for de reisende skal også forbedres ved at dagens midtplattform vil erstattes med en sideplattform (kilde G, personlig kommunikasjon, 24. april 2022).

Samfunnsmal

Prosjektet bidrar til å doble kapasiteten for persontog til A. Fra å gå annenhver time skal det etter prosjektutførelse gå ett tog i timen. Videre bygges en overgangsbru som bidrar til å øke sikkerheten ettersom passasjerer ikke lenger trenger å gå i sporet for å komme til plattformen (kilde G, personlig kommunikasjon, 24. april 2022).

Effektmal

1. Sørge for universell utforming av stasjonen
2. Tilrettelegge for kryssing av 600 meter lange godstog
3. Tilrettelegging for ERTMS (nytt signalanlegg) og samtidig innkjøp (kilde G, personlig kommunikasjon, 24. april 2022).

Hovedendring

ERTMS (nytt signalanlegg) skulle innføres ved prosjektutførelse. Istedenfor å innføre det nye signalanlegget måtte det gamle signalanlegget fra 1963 gjenåpnes. Det gamle anlegget krevde bygging av lengre kryssningsspor enn hva som var planlagt. Dette resulterte i økt arbeidsomfang (kilde H, personlig kommunikasjon, 24. april 2022).

4.2.3 Case 3

Prosjektdata

Case:	Prosjekt 3
Prosjektstatus:	Pagar
Entrepriseform:	Totalentreprise
Kostnadsramme:	1 958MNOK
Tentative kostnader (per 09.06.22):	600MNOK
Planlagt ferdigstillelse:	2024
Faktisk ferdigstillelse:	Pagar fremdeles

Tabell 4.3: Prosjektdata for Case 3 (kilde K, personlig kommunikasjon, 09. juni 2022).

Bakgrunn for Case 3

Elektri sering av strekningene er en forutsetning for å kunne gi et mer omfattende togtilbud. Dette vil bidra til å trekke tettsteder og flere byene (kilde I, personlig kommunikasjon, 7. april 2022). Elektrifisering vil redusere klimagassutslipp. Tiltaket vil samtidig redusere drivstoffkostnader for både gods og persontrafikkoperatører samt tilrettelegge for mer fleksibel bruk av materiell (kilde I, personlig kommunikasjon, 7. april 2022).

Samfunnsmaal

Trekke tettsteder og flere byene samt tilrettelegge større frihet i bo- og arbeidsmønstre (kilde I, personlig kommunikasjon, 7. april 2022).

Effektmaal

1. Dette vil eliminere CO₂ ekvivalenter.
2. Bidra til å trekke flere strekningene med lengre og tyngre godstog.
3. Økt fleksibilitet for togoperatører (kilde I, personlig kommunikasjon, 7. april 2022).

Hovedendring

En viktig milep l var planlagt a gjennomf re i forhold til fremdriftsplanen. Milep len ble yttet to maneder frem i tid. Denne utsettelsen ble foretatt for a lykkes med en sikrere gjennomf ring da dette utf res under bruddhelg (kilde J, personlig kommunikasjon, 7. april 2022).

Kapittel 5

Resultater

I dette kapitlet vil funn fra innsamlet datamateriale gjennom intervjuene bli presentert. Datamaterialet fra intervjuene presenteres gjennom en kategorisk fremstilling som ble nærmere beskrevet i metodekapitlet. Funnene er presentert per case og deles inn i tre kategorier basert på forskningsspørsmålene. De ulike underkategoriene fra datainnsamlingen er knyttet til disse kategoriene for å systematisere analysen og presentere funnene på en oversiktlig måte. Ved å ta utgangspunkt i eksisterende litteratur om svakheter ved tradisjonell tilnærming, belyses utfordringene fra de ulike caseprosjektene under kategori 1 (funn i henhold til Q1). Kategori 2 presenterer ulike faktorer som begrenser fleksibiliteten til Bane NOR. Disse faktorene skaper utfordringer ved innføring av rene agile metoder (funn i henhold til Q2). Kategori 3 (funn i henhold til Q3) presenterer forbedringspotensialet i prosjektstyringen. Til slutt presenteres en cross-case analyse der funnene fra de ulike casene sammenliknes. Disse funnene danner videre grunnlag for diskusjonskapitlet som tar for seg hvordan den tradisjonelle prosjektstyringen kan forbedres med agile metoder og løse dagens utfordringer.

5.1 Kategori 1 { Sentrale funn knyttet til utfordringer med tradisjonell tilnærming

Typiske utfordringer i tradisjonelle metoder er presentert i tabell 5.1. Funnene er hentet fra forskningsintervjuene som beskriver de tre caseprosjektene i oppgaven.

Tabell 5.1: Funn knyttet til utfordringer med tradisjonell tilnærming.

Case	Utfordring	Forklaring	Funn
Case 1	Kost	I case 1 oppstod en stor mengde endringer. Noen endringer var en konsekvens som følge av umoden prosjektering. Dette førte til at prosjektteamet strevde med dårlig underlag for bygging. En annen årsak til endringer var manglende kommunikasjon mellom intern og ekstern prosjektering. Informantene beskriver at endringene først og fremst fikk økonomiske konsekvenser.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Endringer medførte ekstra kostnader, men vi klarte å holde oss innenfor rammen. Det var som sagt et stort antall endringer, så potensialet til å få det ganske mye billigere var til stede.</i> • Byggeleder: <i>Det hadde store økonomiske konsekvenser og det hadde en del forsinkelser for ferdigstillingen.</i>
	Tid	Det var store utfordringer i prosjektet hovedsakelig forårsaket av interne leveranser med signal. Dette skapte utfordringer i forhold til fremdrift og medførte noen forsinkelser.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Ibruktakelsen tror jeg var tre uker forsinket, men det ble på en måte godtatt da det ikke hadde noen konsekvens for tråkkene.</i>

			<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Prosjektet hadde veldig stramme tidsfrister. Det var veldig krevende å holde framdrift.</i>
	Begrenset handlingsrom	Ved gjennomføring med utførelsesentreprisen står Bane NOR ansvarlig for prosjekteringsgrunnlaget. Entreprenøren leies inn for å utføre jobben basert på det utarbeidede prosjekteringsgrunnlaget. Dermed kan entreprenøren kan tolke beskrivelsene ut ifra egne erfaringer som ikke nødvendigvis stemmer overens med beskrivelsene i prosjekteringen. Avvik og endringer i av det gjennomførte arbeidet blir problematisk. Dette fordi det krever lange sesjoner på forhand, blant annet knyttet til spordisponering og bruddhelger.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Spesielt når det er kjørt utførelsesentrepriser så kommer vi med en plan og sier at sann skal vi ha det. Og så kan entreprenøren ha en helt annen oppfatning av det, men da er det for seint å gjøre noe med da mye avklart og fastsatt.</i>
Case 2	Kost	Hovedendringen i caseprosjekt 2 var at prosjektet i utgangspunktet skulle åpnes med det nye signalanlegget. Senere i prosjektforslaget ble det gjort en endring som tilsa at prosjektet skulle forholde seg til det gamle signalanlegget. Denne endringen medførte kostnadsøkninger i prosjektet.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektsjef: <i>Det hadde en stor konsekvens fordi dette går på endring til mange titalls millioner kroner.</i>

	Tid	Hovedendringen i prosjektet skapte også utfordringer med fremdriften og medf rte forsinkelser.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjekteringsleder: <i>konomiske og framdriftsmessige konsekvenser i all hovedsak. Det er jo stort sett tid man taper. Kvaliteten kan også være påvirket, men i mindre grad.</i>
	Omfangs kning	I case 2 oppstod det omfangs kning. I stedet for å bygge et spor på 600 meter som i utgangspunktet var planen, måtte det bygges et spor på 900 meter. Dette krever oppkj p av eiendom som ikke var tiltenkt å kjøpes i tillegg til omprosjektering av fagene. Endringsomfanget kom som følge av at det ble tatt en ny beslutning om at det nye signalanlegget skulle utsettes og at prosjektet nå måtte åpne med det gamle anlegget.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjekteringsleder: <i>Det oppstod endringer på Nittedal i form av et større arbeidsomfang i prosjektet enn det som lå til grunn ved kontraktsinngåelse med entreprenøren.</i> • Prosjektleder: <i>Vi fikk en omfangs kning som følge av endringen, men tidsfristen og milep - lene er uendret. Vi fikk en stor kostnads kning.</i>
Case 3	Kost	Byggebransjen følger som oftest tradisjonelle metoder hvor mye planlegges og avklares i tidlig fase. Endringer i fastsatte planer fører til høye kostnader.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Byggebransjen er litt sann traurig og velprøvd. Det er litt utfordrende og veldig kostbart å gjøre om når du har kommet et stykke.</i>

	Tid	<p>Et delprosjekt (overgangsbruere) ble noe forsinket da en viktig milep l ble yttet ut i tid. Endring i planen f rte til en sikrere gjennomf ring til tross for dette. Det skapte ingen direkte forsinkelser, og prosjektet kkk ingen konsekvenser pa tid. Det skapte kun forstyrrelser i fremdriftsplanen.</p>	<p>•Prosjektleder:</p> <p><i>De kom jo ganske tidlig og spurte om de kunne ytte en milep l fordi innheisingen av en stor komplisert bro var lettere a gjennomf re under brudd. Altsa at det ikke gar noen tog slik at gjennomf ringen skjer pa en sikrere mate. Dette f rte til at en veldig viktig delmilep l ble yttet med to maneder. Det vil ikke pavirke sluttdatoen.</i></p>
	Begrenset handlingsrom	<p>Fremdriftsplanen består av konkrete aktiviteter som skal utf res til fastsatte datoer (kilde E , personlig kommunikasjon, 20. april 2022). Dersom det skal gj res endringer b r dette tas hensyn til i fremdriftsplanen. Etter at planen er satt, blir valgene bundet og handlingsrommet begrenses.</p>	<p>•Prosjektleder:</p> <p><i>Hvis man skal gj re endringer ma man sette mye mer krav i fremdriftsplanen til nar ting skal leveres. Hvis det skal gj res endringer etter at planen er satt er det vanskelig a sette en dato for na er ting bestemt. Man er last hvis man skal nne en ny l sning.</i></p>

5.2 Kategori 2 { Sentrale funn knyttet til utfordringer ved innføring av rene agile metoder

Funn i tabell 5.2 presenterer faktorer som hindrer fleksibiliteten og skaper utfordringer ved innføring av rene agile metoder i tradisjonelle prosjekter. Funnene er hentet fra forskningsintervjuene som beskriver de tre caseprosjektene i oppgaven.

Tabell 5.2: Funn knyttet til faktorer som hindrer Bane NOR i å innføre rene agile metoder.

Case	Utfordring	Forklaring	Funn
Case 1	Prosjektteam	Prosjektdeltagere med nødvendig kompetanse beinner seg spredt omkring i landet. Store deler av mtevirksomheten er nådd til å foregå over teams da prosjektteamet ikke alltid er samlokalisert.	<p>Byggeleder:</p> <p><i>Da er det veldig utfordrende for de to miljøene å samarbeide på en god måte da vi blir sittende på hver vår kant av landet.</i></p>
	Holdning til endringer	Informanten belyser at Bane NOR har gode prosesser for endringshandtering. Vedkommende ønsker derimot å finne endringsårsaken for å unngå at endringen oppstår.	<p>Byggeleder:</p> <p><i>Når det gjelder endringer så tror jeg at prosessen er god nok. Det gjelder det å finne grunnårsaken til endringene oppstår og forbedre prosessene før vi står i det.</i></p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Det var som sagt et stort antall endringer, så potensialet for å få det ganske mye billigere var til stede.</i>
Kontrakt	<p>For at arbeidet skal kunne vurderes av leverandør kreves det at konkurransegrunnlaget utarbeides tidlig. Dette for å sikre at leverandøren skal kunne vurdere arbeidsomfanget og prisene deretter. Vinneren av konkurransen inngår en kontrakt med arbeidsgiveren. Dette skjer i en tidlig fase av prosjektet hvor alle detaljene sjeldent er utarbeidet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Byggeleder: <i>Entreprenøren rene priser en jobb ut ifra den prosjekteringen de har tilgjengelig på det gitte tidspunktet. Desto mer endringer det er i etterkant av kontraktinngåelsen, desto mer elementer må tas hensyn til på nytt.</i> 	
Regelverk	<p>Bane NOR er bundet av regler som må overholdes i alle prosjekter. Dette gjelder blant annet teknisk regelverk som benyttes under prosjektering, bygging og vedlikehold av jernbaneanlegg. Det signaltekniske faget forholder seg til egne krav og godkjenninger som må oppfylles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Byggeleder: <i>Signal har et helt annet regime på godkjenning av tegninger og prosesser. De blir alltid liggende bak de andre fagene.</i> 	

Case 2	Prosjektteam	Prosjektdeltagere med nødvendig kompetanse benytter seg spredt omkring i landet. Store deler av mtevirksomheten er nå delt til å foregå over teams da prosjektteamet ikke alltid er samlokalisert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektsjef: <i>Samtidig så sitter vi litt geografisk spredt. Vi har noen som sitter i Bergen og andre som sitter i Trondheim. Derfor vi er nå delt til å kjøre teams i tillegg.</i>
	Holdning til endringer	Informanten uttrykker verdien ved å identifisere ukjente faktorer tidligst mulig. Dette minimerer risiko for endringer senere i prosjekt. PL beskriver hvordan endringer kan skape utfordringer i de etablerte planene.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektsjef: <i>Desto mer ting en klarer å avdekke før man starter å bygge, desto bedre er det.</i> • Prosjektleder: <i>Du har en plan og et I p du skal følge. Dersom du plutselig tar du til høyre, vil dette skape en del unødvendige avklaringer av arbeidet.</i>
	Kontrakt	Ifølge Norsk Standard har oppdragsgiver (Bane NOR) krav på tillegg og endringer fra entreprenoren på opp til 15 % utover kontraktssummen. Bane NOR har endret dette til 25 % i deres kontrakter.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektsjef: <i>I henhold til Norsk Standard har vi lov til å gjøre en viss mengde endringer. Når vi kommer over den grensen så har entreprenoren lov til å nekte.</i>

	Beslutninger	Beslutninger tas i en tidlig fase og legger f ringene for videre prosjektplanlegging. Dette forsikrer at de involverte partene er samstemte om grunnleggende avgjørelser.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjekteringsleder: <i>Det er en fordel å ha mest mulig avklart så tidlig som mulig i et prosjekt, slik at alle parter er omforment om store kontroversielle spørsmål.</i>
case 3	Prosjektteam	Prosjektteamene i jernbaneprosjekter består av samtlige prosjektdeltagere og involverer mange ulike fag, roller og interesser. Styrrelsen på teamet gjør det krevende å samle alle de ulike involverte partene.	<ul style="list-style-type: none"> • Delprosjektleder: <i>Vi er omtrent 80 stykker som jobber for oss, så det å ha et møte med alle sammen er ikke så enkelt.</i>
	Holdning til endringer	Til tross for at endringsprosessen fungerer, er det likevel vanskelig at endringer ikke oppstår i utgangspunktet.	<ul style="list-style-type: none"> • Delprosjektleder: <i>Når vi først får en endring så tror jeg egentlig den håndteres ganske greit. Det beste er egentlig å prøve å unngå endringene.</i>

	Beslutninger	Bane NOR har et fullmaktshierarki hvor store prosjektendringer og beslutninger må godkjennes internt i organisasjonen. Dette gjelder ofte endringer/ beslutninger som påvirker hovedmilepølene eller endringer/beslutninger til store økonomisk verdi.	<ul style="list-style-type: none"> • Assisterende prosjektleder: <i>En må ofte gjennom mange ledd med godkjenninger. Ofte må det til topp i Bane NOR, som i dette tilfellet med kontraktstrategi som vi måtte få signert. Vi jobber med kompetente folk som sammen kommer med en anbefaling. Likevel må vi gjennom så mange ledd for å få dette godkjent.</i>
	Regelverk	Bane NOR er bundet av regler, standarder og forskrifter i forbindelse med prosjektutførelse. Dette innebærer blant annet: retningslinjer og krav fra Bane NOR, tekniske regelverk, diverse standard m.m.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Jeg tror nok det er regelverket som hindrer eksibiliteten. Vi er bundet av lover og regler og det er heller der eksibilitet stopper.</i>

5.3 Kategori 3 { Sentrale funn knyttet til forbedringspotensialet i prosjektstyringen

I tabell 5.3 presenteres funn basert på de tre caseprosjektene som beskriver forbedringspotensialet i prosjektstyringen.

Tabell 5.3: Funn knyttet til forbedringspotensialet i prosjektstyringen.

Case	Utfordring	Forklaring	Funn
Case 1	L ring	Informanten beskriver dagens metoder for l ring og erfaringsoverføring som ineffektive.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder <i>En lett skribbar type wiki, hvor du enkelt kan skrive opp temaer. Idag skal det litt til før du går inn i systemet og skriver opp en rapport som du må lese gjennom. Det er for tungt og jeg savner en enklere skrivekjemotor.</i>
	Samspill	Informanten uttrykker ønske om en tverrfaglig gjennomgang av prosjektgrunnlaget med entreprenør. Dette vil kvalitetssikre l sningen før en eventuell kontraktinngåelse med leverandør.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektleder: <i>Jeg tror det kunne vært fordelaktig med en totalentreprise her og kanskje en samspillfase, hvor du kvalitetssikrer grunnlaget før du går ut i kontrakt.</i> • Prosjektleder: <i>Involvere en entreprenør som sitter på byggekompetansen som kan vurdere utførelsen på et tidlig tidspunkt.</i>

Case 2	L ring	<p>Det stilles krav om at prosjekt-deltakerne skal skrive erfaringsrapport i etterkant av hvert prosjekt. Informantene kritiserer dagens prosesser og formidler behovet for nye verdiskapende prosesser som tar i bruk lærdommen og formidler erfaringene i organisasjonen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjekteringsleder: <i>Vi har etter hvert prosjekt tatt med seg å skrive en erfaringsrapport. Det som skjer i mange tilfeller er at det bare blir lagt i en skuff.</i> • Prosjektleder: <i>Vi har foreslått oss på ulike former for erfaringslogg da vi prøver å innføre et system på det. Vi har enda ikke funnet noe som folk adopterer til og det er det som er utfordringen.</i> • Prosjekteringsleder: <i>Hvor stor er verdien av å skrive en erfaringsrapport for et prosjekt som er i en slutfase, når du kanskje har større behov for en erfaringslogg tidlig eller midt i et prosjekt hvor du har muligheten til å endre retning?</i>
--------	--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Samspill</p>	<p>Informantene uttrykker at det brukes mer tid i en planleggingsfase til å kvalitetssikre løsninger i tverrfaglige teams før en kontraktinngåelse/bestilling.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjekteringsleder: <i>Det må brukes mer tid til å kvalitetssikre løsningene som bestilles, før dem går til gjennomføring. Det må brukes mer tid i planleggingsfasen enn det som er tilfellet i dag.</i> • Prosjektsjef: <i>Det å kvalitetssikre og være helt sikker når du skriver en kontrakt. Det tror jeg er viktig.</i> • Prosjektsjef: <i>En sann samhandlingsperiode hvor man tar med alle fagressursene og gjennomgår grunnlaget systematisk. Det tror jeg kan hjelpe mye.</i>
	<p>Samspill</p>	<p>Prosjektene til Bane NOR involverer mange interessenter. Dette inkluderer blant annet JBD, driftsorganisasjonen, eiendom, prosjekteier m.m. Informanten beskriver behovet for en systematisk prosess for å kommunisere med de ulike involverte partene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektsjef: <i>Det er veldig mange aktører rundt oss som vi er nødt til å kommunisere med. Vi har et for dårlig beskrevet opplegg om hvordan dette skal gjøres for hvert enkelt prosjekt.</i>

Case 3	L ring	Dagens prosesser for L ring består av et lavterskeltilbud; erfaringslogg. Dette innebærer et skjema som enkelt skal kunne tas i bruk av prosjektdeltagere. Likevel er ikke L sningen vellykket.	<p>• Prosjektleder:</p> <p><i>Tanken er at du skal kunne legge inn kontinuerlige tilbakemeldinger for å finne forbedringen underveis, istedenfor å ta en evaluering til slutt når du har glemt alt. Så langt synes jeg ikke at det har fungert.</i></p> <p>Prosjektleder:</p> <p><i>Det er etablert en erfaringslogg som et slags lavterskeltilbud der en skal fylle ut et enkelt skjema med forslag til forbedring.</i></p>
	Samspill	Informanten ønsker samspill med entreprenør i en tidlig fase for avklaringer.	<p>Prosjektleder:</p> <p><i>Vi har fått tilbakemelding fra entreprenør at vi gjerne kunne hatt et bedre samspill i starten. Fa avklart behovet på noen av de mindre brukene og tilpasset de til bruken bedre. Ved en bedre optimering ville man kunne fått ned kostnadene og delt besparelsen.</i></p>

5.4 Cross-case analyse

For å oppsummere datanalysen har resultatene fra de ulike caseprosjektene blitt presentert i tabell 5.4. Her sammenliknes resultatene basert på de ulike kategoriene. Dette vil bidra til å bekrefte funnene og forsterke den endelige konklusjonen (Eisenhardt, 1989). Det bør påpekes at enkelte funn ikke er påvist i alle caseprosjektene. Det betyr dermed ikke at funnene er uten betydning, men kan være forårsaket av case spesifikk omstendigheter.

Tabell 5.4: Oppsummering av datanalysen på tvers av casene i forhold til kategori.

Kategori	Tema	Case 1	Case 2	Case 3	Identitet (ID)
Kategori 1	Utfordringer med tradisjonell tilnærming	Kost	Kost	Kost	1.0
		Tid	Tid	Tid	1.1
		Begrenset handlingsrom	-	Begrenset handlingsrom	1.2
		-	Omfangskning	-	1.3
Kategori 2	Utfordringer ved innføring av rene agile metoder	Prosjektteam	Prosjektteam	Prosjektteam	2.0
		Holdning til Endringer	Holdning til Endringer	Holdning til Endringer	2.1
		Kontrakt	Kontrakt	-	2.2
		-	Beslutninger	Beslutninger	2.3
		Regelverk	-	Regelverk	2.4
Kategori 3	Forbedringspotensiale i prosjektstyringen	Løring	Løring	Løring	3.0
		Samspill	Samspill	Samspill	3.1

Kategori 1 { utfordringer med tradisjonell metode

Resultatene fra kategori 1 stemmer godt overens i de ulike casene. Alle casene opplevde utfordringer knyttet til kost (ID 1.0). Case 1 og 2 fikk direkte konsekvenser på tid hvor case 3 opplevde noen komplikasjoner i fremdriften uten forsinkelse i prosjektet. Som følge av tradisjonelle metoder opplevde både case 1 og 3 begrenset handlingsrom hvor case 2 fikk en omfangs kning. Samlet sett viser resultatene for kategori 1 et utvalg av utfordringer som typisk forekommer ved tradisjonelle tilnærminger. Konsekvensen av utfordringene i de ulike casene har oppstått i svært varierende grad. Case 1 og 2 fikk betydelig høyere kostnadsoverskridelser i forhold til case 3. Dette kan skyldes at case 3 fremdeles er i tidlig gjennomføringsfase i motsetning til case 1 som er ferdigstilt og case 2 som er planlagt avslutning ved primo september 2022. Siden case 3 fremdeles er under utførelse har kun foreløpige konsekvenser blitt presentert. Det er fremdeles ukjent om det vil forekomme endringer senere i prosjektet som kan utgjøre nye former for utfordringer.

Kategori 2 { utfordringer ved innføring av rene agile metoder

Kategori 2 identifiserer diverse faktorer som skaper vanskeligheter for innføring av APM. Agile metoder vektlegger fleksibilitet og derfor var det naturlig å stille spørsmål knyttet til endringer i prosjektene. Med dette ble en rekke faktorer som vil hemme fleksibiliteten og skape utfordringer ved å innføre den agile metoden observert. Blant funnene identifisert er prosjektteam felles for alle casene. Antall teammedlemmer og deres lokasjon vil skape utfordringer ved å innføre rene agile metoder. I tillegg viser tabellen at alle casene er samstemte om å forsøke og unngå, alternativt redusere antall endringer i prosjekt. Noen av funnene er påvist i alle caseprosjekter i motsetning til andre. Det bør tilføyes at de ulike hindringene eksisterer og innskrenker handlingsrommet til alle de ulike caseprosjektene, til tross for at funnene ikke er påvist i alle casene. Eksempelvis utføres alle prosjektene i henhold til regelverket. Regelverket er av like stor betydning for alle casene, selv om resultatene ikke viser at den hemmer fleksibiliteten i case 2. Funnene i de ulike casene kan variere som et resultat av at det ikke ble stilt direkte spørsmål om det aktuelle temaet.

Kategori 3 - Forbedringsrom i prosjektstyringen

Resultatene fra kategori 3 fremstiller ulike områder innen prosjektet med forbedringspotensial. Informantene beskriver gjerne dagens arbeidsmetoder og prosesser hvor de i enkelte tilfeller foreslar hvordan dette kan forbedres. Løring og samspill viser seg å være felles gjennomgående temaer i alle casene. Et mønster observeres i hvilke områder innen prosjektstyringen som bør forbedres. Dette kan tyde på at det er et forbedringspotensial generelt i organisasjonen og ikke kun i de enkelte prosjektcasene.

Kapittel 6

Diskusjon

I dette kapitlet skal funnene presentert i resultatskapitlet diskuteres opp mot teori. Diskusjonen struktureres etter resultatene fra cross-case tabellen. Sentrale funn fra cross-case tabellen diskuteres kategorisk og kronologisk etter gitt identitet, se tabell 5.4. Dette kapitlet er tredelt basert på forskningsspørsmålene. Første delen av kapitlet tar utgangspunkt i (Q1) og belyser utfordringene ved tradisjonelle metoder. Den andre delen av kapitlet diskuterer diverse faktorer som begrenser fleksibiliteten og skaper utfordringer ved innføring av rene agile metoder (Q2). Den tredje delen av diskusjonen vil deretter danne grunnlag for videre diskusjon om hvorvidt agile prinsipper kan løse dagens utfordringer samt hva TPM kan lære av APM for å optimalisere prosjektstyringen (Q3).

6.1 Kategori 1 - (Q1):Utfordringer ved tradisjonell tilnærming

Forskningsintervjuene var inndelt etter tre temaer: Prosjektstyring, endringshandtering og kommunikasjon. Til tross for at det aldri ble stilt direkte spørsmål om utfordringene i prosjektene, indikerer resultatene på at utfordringer har oppstått. I all hovedsak har utfordringene på tvers av de tre caseprosjektene oppstått som følge av endringer i prosjektene. Prosjektene har blitt påvirket i varierende grad avhengig av endringsomfanget. Med dette er det interessant å diskutere utfordringene som følge av endringer i caseprosjektene og undersøke hvordan dette stemmer overens med teorien.

6.1.1 Kost (ID-1.0)

Resultatene presentert under tabell 5.1 viser at alle prosjektene fikk utfordringer knyttet til kostnader. Til tross for at kostnadsøkningen i prosjektene varierte i omfang, var det fremdeles høyere kostnader enn hva som var tiltenkt. Prosjekt 1 var ferdigstilt innen budsjettet, prosjekt 2 ser ut til å oppnå tilfredsstillende resultater i forhold til budsjettet og prosjekt 3 er tidlig i gjennomføringsfasen og dermed for tidlig å predikere. Til tross for at prosjektene leverte/leverer innenfor budsjetterte rammer, viser det seg at prosjektene det kunne bli ferdigstilt til lavere kostnader og høyere økonomisk besparing. Case 1 PL: *Det var som sagt et stort antall endringer, så potensialet til å få det ganske mye billigere var til stede.*

Økte kostnader er ikke direkte, men en indirekte virkning av den tradisjonelle metodikken. Den direkte årsaken til økte kostnader er endringer i prosjektene. Dagens system følger en sekvensiell tradisjonell metode hvor resultatene i tabell 5.1 viser utfordringene i forhold til kost i alle caseprosjektene. Dette tyder på at endringer medfører kostnadsøkning og at dagens systemer er lite mottagelige for endringer. Dette stemmer med (Wysocki, 2019) oppfatningen av plandrevne modeller som tilsier at etter hvert som kompleksiteten i prosjektomfanget øker, oppstår det også et økt behov for å prosessere endringsforespørsler. TPM er ikke utformet til å reagere effektivt på endringer (Wysocki, 2019).

Integrert prosjektledelse fokuserer på levert kvalitet, tid og forbrukte kostnader (Esnaault, 2018). Teorien tilsier at dersom en av variablene i jerntriangelet endres, må minst en variabel endres for å gjenopprette balansen til prosjektet (Wysocki, 2019), se figur ??.

Case 2 Prosjektleder: *I tradisjonelle prosjekt-teorier så er det dette triangelet, kost, tid og kvalitet. Du er nå til å sette de i en prioritert rekkefølge.*

I prosjektene har det forekommet omfangsendringer (endringer i scope) og balansen har blitt gjenopprettet ved at enten tid eller kost har kompensert. Etersom det har vært kostnadsøkninger i alle tre prosjektene, tyder dette på at tid er en høyere prioritet enn kostnader.

6.1.2 Tid (ID-1.1)

Teorien forklarer at ved endring i omfang oppstår utfordringer med tidsplanen i prosjekter med tradisjonell tilnærming. Ressursstyringen er planlagt i starten av prosjektet med hensyn på fremdriftsplanen. Prosessen med å identifisere, prosessere og implementere endringen er en tidkrevende prosess. Hver uforutsigbar hendelse vil forskyve de eksisterende aktivitetene i fremdriftsplanen, hvor en må revurdere ressursallokeringen. Desto større omfangsendring, desto større vil konsekvensen i fremdriftsplanen være. Alle teammedlemmer vil bli berørt som følge av endringen (Wysocki, 2019).

I prosjektcase 1 oppstod det en del endringer som følge av inkomplett grunnlag for bygging. Dette prosjektet var en utførelsesentreprise hvor detaljplanen ikke var utarbeidet godt nok før det gikk til utførelsesfasen og skapte en del endringer. Det oppstod noen endringer som følge av kommunikasjonsutfordringer mellom intern og ekstern prosjektering, i tillegg til endring som gikk på bruddhelg. Alle disse faktorene var med på å skape forsinkelser i fremdriftsplanen. Som følge av endringer ble prosjektet forsinket med 3 uker. Denne forsinkelsen ble godkjent da konsekvensen av endringen ikke påvirket togtrafikken.

Som beskrevet under casebeskrivelser fikk prosjektcase 2 endringer i forbindel-

se med større arbeidsomfang enn det som lå til grunn ved kontraktsinngåelse med entreprenør. Omfangsøkning førte til konsekvenser for framdriften. De etablerte planene måtte endres, ting måtte omorganiseres og ressursene måtte allokere på nytt. Hvor store konsekvenser det har for tid gjenstår å se ettersom prosjektet fremdeles pagar.

I komplekse prosjekter finnes det et risiko ved at større endringer som forekommer senere i prosjektet kan føre til komplikasjoner i fremdriftsplanen. Forsinkelser i fremdriften kan gi betydelige konsekvenser. Oppfølging mot stramme tidsplaner og kostnadsforbruk preger gjennomføringen (Esnault, 2018). I prosjektcase 3 kom det et endringsforspørsel om å flytte en milepæl ut i tid. Til tross for at prosjektet ikke er ferdigstilt enda, vil ikke konsekvensene av denne endringen påvirke slutt-datoen for prosjektet. Endringen førte kun til en forskyvning i fremdriftsplanen og ble håndtert bra. Det kan være fordi endringen ble varslet om tidlig i prosjektet. Til tross for at endringen ble håndtert adekvat, viser det seg ofte at komplekse prosjekter som følger en tradisjonell metode møter på større utfordringer som medfører konsekvenser ved flytting av milepæler (Andersen m. al., 2012).

Fremdriftsplanene til Bane NOR består av oversiktlige planer med delfrister og beskrivende oppgaver som skal utføres til bestemte datoer (kilde E, personlig kommunikasjon, 20. april 2022). Blant annet er planlegging i forhold til bruddhelg svært avgjørende for fremdriftsplanen ettersom det innebærer å stenge 12-24 måneder i forveien, koordinering av fagene og et annet kollektiv tilbud ettersom togtrafikken må stoppes (buss for tog)

6.1.3 Begrenset handlingsrom (ID-1.2)

Tradisjonell tilnærming innebærer å sikre forutsigbarhet og robusthet ved å styre alle detaljer og bringe variabler under kontroll. Ved å konstant sikre etter full predikerbarhet og kontroll over alle variablene kan detaljstyringen faktisk gi den motsatte effekt, nemlig at den overordnede styrbarheten reduseres (Andersen m. al., 2012). Teorien tilsier at mulighetene for påvirkning og endring i prosjektene avtar med tiden. Påvirkningskraften er størst tidlig - samtidig som kunnskapen som ligger forut er minst. Før realiseringen av prosjektet settes mål og diverse rammebetingelser. I en tidlig fase kan dette endres uten betydelige økonomiske eller fremdriftsmessige konsekvenser (Samset, 2008).

Et prosjekt er i kontinuerlig utvikling gjennom startfasen, designutvikling og endelig utførelse. Når et prosjekt går fra en fase til en annen, involveres flere parter og mer informasjon innhentes for å identifisere omfang, budsjett og tidsplan. I den tidlige designfasen er det en risiko for at det ikke er tilstrekkelig informasjon til å definere omfanget nøyaktig nok til å predikere arbeidsomfanget (D.Oberlander, 2000).

Tradisjonell tilnærming følger en sekvens med detaljerte planer. Dette innebærer at mange av løsningene er valgt i en tidligere fase. Mens prosjektet pågår innhentes man ny kunnskap og den løsningen som ble valgt i en tidligere fase, er ikke nødvendigvis den optimale løsningen lenger. Dette skaper utfordringer siden det begrenser handlingsrommet og en er bundet til beslutninger tatt i en tidligere fase (Olsson & Magnussen, 2007)

Case 3 Prosjektleder: *Hvis man skal gjøre endringer må man sette mye mer krav i fremdriftsplanen til når ting skal leveres. Hvis det skal gjøres endringer etter at planen er satt er det vanskelig å sette en dato for når er ting bestemt. Man er lei hvis man skal innføre en ny løsning.*

Dette stemmer overens med teorien som tilsier at aktivitetene og prosessene og deres innbyrdes forhold planlegges i starten av et prosjekt når mange inngangsparametere er usikre og forutsetninger gjøres. Variasjoner i noen av forutsetningene fra planleggingen vil under utførelsesfasen føre til endringer fra grunnprosjektplanen

og kan medføre omfangsendringer (Sun & Meng, 2009), slik som i case 2. Disse forhåndsbestemte valgene er med på å begrense handlingsrommet i prosjektene, noe både case 1 og 3 erfarte. U hensiktsmessig planleggingsniva er en typisk fallgruve i prosjekter, hvor en enten velger for grove eller for detaljerte planer. I mye av den tradisjonelle prosjektlitteraturen blir resultatet ofte en svært detaljert plan (Andersen m. a., 2012).

Vurdere nye metoder?

I dette delkapittelet har de mest sentrale utfordringene på tvers av casene blitt diskutert. De ulike utfordringene belyst ovenfor er ikke direkte forårsaket av prosjektmetodikken, men stammer fra metodikkens manglete rom for å gjøre endringer, spesielt senere i prosjektlivet. Kjernen i utfordringene kommer som følge av rigiditet i systemet. Teorien tilsier at TPM egner seg for prosjekter med et kjent problem og en kjent løsning, som er tilfellet for caseprosjektene. Til tross for disse forutsetningene, viser resultatene at det fremdeles oppstar utfordringer med dagens prosesser. Dette kan være fordi man ikke klarer å eliminere all risiko ved prosjektstart og løsningen ikke er så kjent som man trodde. Alternativt kan det skyldes at løsningen er kjent, men fordi prosjekter befinner seg i et dynamisk miljø med ytre påvirkning hvor endringer forekommer og resulterer i ukjente elementer ved løsningen.

Utfordringene som er identifisert gjennom caseprosjektene harmonerer med kjente svakheter med tradisjonelle metoder. Ingen av utfordringene som har blitt presentert er nye da de samsvarer med litteraturen. Det er også viktig å bemerke seg at utfordringene som er omtalt ikke nødvendigvis kun eksisterer i tradisjonelle prosjekter. Eksterne ukontrollerbare faktorer kan føre til kostnadsoverskridelser eller forsinkelser uavhengig av hvilken metodikk prosjektet følger. I denne delen av diskusjonen har hensikten vært å beskrive hva som gjør den tradisjonelle tilnærmingen sårbar og mer utsatt for slike utfordringer.

Med dette er det naturlig å diskutere om det er noen andre metoder som kan være bedre egnet for slike komplekse prosjekter. Finnes det metoder som sørger for fleksibilitet og samtidig håndterer kompleksiteten i et prosjekt? I de tilfellene TPM skaper

utfordringer, er det logisk å vurdere nye metoder av ulik natur. I teorien vurderer en agile metoder i de tilfellene det oppstar utfordringer med tradisjonelle metoder (Wysocki, 2019). Det har derfor vært et naturlig valg å undersøke nærmere om APM kan løse noen av problemene som oppstår som følge av TPM.

6.2 Kategori 2 (Q2): utfordringer ved innføring av rene agile metoder

Utfordringene under kategori 1 har vist at tradisjonell tilnærming ikke alltid er optimal i komplekse prosjekter. Når en søker fleksibilitet i prosjekter er APM en metode som ofte vurderes. Til tross for dette indikerer resultatene at rene agile metoder ikke nødvendigvis er egnet for alle type organisasjoner og prosjekter (Cobb, 2011). I dette delkapittelet skal diverse funn som identifiserer utfordringer med innføring av rene agile metoder diskuteres opp mot teori. Hvis APM tilbyr den fleksibiliteten som mangler i dagens tradisjonelle komplekse prosjekter, hva er så årsaken til at APM ikke er innført?

6.2.1 Prosjektteam (ID-2.0)

I henhold til prinsippene i det agile manifestet skaper motiverte og effektive teams gjennom samspill et best mulig produkt av høy kvalitet istedenfor å bli styrt av verktøy og prosesser (Stray m. a., 2018). Agil metodikk anbefaler bruken av små samlokaliserte teams med høy kvalifiserte fagfolk (Wysocki, 2019). Under resultatene fra kategori 2 beskrives organiseringen av prosjektteamene i prosjektene til Bane NOR. Case 1 og 2 viser at deltakere i prosjektteamene sitter geografisk spredt. Dette er som følge av at det prosjektene består av mange ulike fag hvor nødvendig kompetanse befinner seg spredt omkring i landet. Prosjektteamet jobber derfor ikke alltid på samme lokasjon. Dette er en faktor som vil skape utfordringer med å innføre APM.

I gjennomsnitt består et agilt prosjektteam av ni personer for å lykkes best mulig med den grunnleggende smidige prosessen (Cockburn & Highsmith, 2001). Agil prosjektutvikling er vanskeligere med store team (Cockburn & Highsmith, 2001). Resultatene fra prosjektcase 3 fremstiller antall prosjektdeltakere i prosjektet, hvor delprosjektlederen uttrykker følgende:

Vi er ca. 80 stykker som jobber for oss, så det å ha et møte med alle sammen er ikke så enkelt.

Dette tallet gjelder spesielt for prosjektcase 3. I tillegg sekundærdata fra prosjekt-

sjefen kan dette tallet gå opp til 100 deltagere, avhengig av prosjektets behov, kompleksitet og omfang. Likevel er det interessant at en større vellykkede agile prosjekter med inntil 250 personer (Cockburn & Highsmith, 2001). Flere eksempler av vellykket innføring av APM i komplekse prosjekter er beskrevet under teorikapitlet.

Et viktig aspekt når det gjelder utviklingsteam ved bruk av smidige metoder er at de er selvorganiserte. Dette innebærer å ha tillit til at teamet finner optimale løsninger (Sørensen, 2014). Agile utviklingsteam fokuserer på individuell kompetanse som en viktig faktor for prosjektsuksess (Cockburn & Highsmith, 2001). Selvorganiserte teams kan være krevende å få til i slike jernbaneprosjekter ettersom det kreves en mer formell organisering for å håndtere prosjekter av denne omfang. Prosjektteamene i Bane NOR struktureres i henhold til organisasjonskartet, se vedlegg D. I slike organisasjonsstrukturer er det utfordrende med selvorganiserte eller skalte autonome teams. Ytre begrensninger og fast omfang gjør det vanskelig å bruke autonome team (Stray m. al., 2018).

6.2.2 Holdninger til endringer (ID-2.1)

Å reagere på endring fremfor å følge en plan er et av de tre prinsippene i det agile manifestet (Sørensen, 2014). I motsetning til plandrevne metoder hvor en ønsker å avverge endringer, er endringer ønskelig i smidig metodikk (Samset, 2008). I stedet for å motstå endringer, forsøker den smidige tilnærmingen å imøtekomme dem så enkelt og effektivt som mulig, samtidig som man opprettholder en bevissthet om konsekvensene av endringene (Fowler & Highsmith, 2001). I TPM finner endringer til diverse utfordringer som kostnadsoverskridelser, forsinkelser og omfangsøkning (Streule m. al., 2016), slik som vist under resultatene fra kategori 1.

Å gjøre endringer i de tradisjonelle metodene er krevende, spesielt ved alvorlige endringer er det en risiko for at prosjekter kan mislykkes (Sun & Meng, 2009). Å utvikle en prosjektplan for et TPM-prosjekt er en tidkrevende prosess og derfor lite ønskelig å gjøre endringer. Endringer i prosjektomfang skaper i de fleste tilfeller mer arbeid i et slike prosjekter (Wysocki, 2019). Resultatene fra kategori 2 tabell 5.2, beskriver informantenes holdninger til endringer. Informantene på tvers av casene

var samstemte om at de ønsket å redusere eller unngå endringer i prosjektene. Grunnen til at endringer helst skal avverges i er fordi det kan være krevende å håndtere, spesielt senere i prosjektene (Liu, 2018a). Med dette er elementært å spesifisere hvilken type endringer som informantene er motstandere av. Resultatene fra kategori 2 viser kun at de er imot endringer i prosjektene, og ikke imot prosessendringer. Dette beskriver nærmere under diksjon- Hybride I sninger .

Kravet for TPM-prosjekter er at prosjektmiljøet er kjent og forutsigbart. Det er ingen overraskelser og det er brukt god tid i forveien for å identifisere krav, funksjoner og egenskaper som sannsynligvis ikke skal endres (Wysocki, 2019). Derfor er det som forventet at resultatene fra tabell 5.2 viser at informantene ønsker å unngå endringer. Deres syn og holdninger på endringer skaper utfordringer ved implementering av APM, ettersom denne metodikken legger opp til konstante endringer underveis i prosjektlivet.

6.2.3 Kontrakt (ID-2.2)

Plandrevne metoder som fossefallsmetoden består av uttømmende og endelig kravspesifikasjoner. Disse kravene er styrende for gjennomføringen i de ulike prosjektfasene. Det endelige dekkerte omfanget danner sammen med fast pris og fastsatt leveringstid, faste rammer for prosjektgjennomføringen. De er dessuten grunnleggende vilkår i de tradisjonelle kontraktene (Sørensen, 2014).

Ettersom strategien for prosjektet er satt opp og de viktigste beslutningene er tatt (Samset, 2008) i tidligfase, dannes konkurransegrunnlaget basert på dette. Leverandøren skal ha mulighet til å prise arbeidet og arbeidsomfanget må derfor utarbeides tidlig. Resultatene fra case 1 tabell 5.2 beskriver at kontrakten inngås på et tidspunkt hvor alle detaljene sjeldent er utarbeidet. Bane NOR har lov til å gjøre endringer opptil 25% av kontraktsummen. Det er derfor ikke uvanlig med store omfangskorrigeringer ettersom det er kostbart. Dette fremkommer i resultatene fra Case 2 på, se tabell 5.2.

Dette står i kontrast til APM som legger til rette for store endringer i kontrakts-

formen. Kontrakten spiller en sentral rolle, men å tilrettelegge for samspill mellom kunde og leverandør veier tyngre i tillegg det tredje prinsippet i det agile manifestet. Utgangspunktet ved bruk av agile utviklingsmetoder er at løsningen som skal lages ikke skal spesifiseres endelig og uttømmende ved kontraktsinngåelsen (Sørensen, 2014).

6.2.4 Beslutninger (ID-2.3)

Funnene som er kategorisert under dette temaet belyser ulike temaer knyttet til beslutningsprosessen. Resultatene fra case 2, tabell 5.2 beskriver når beslutninger tas mens resultatene fra case 3 beskriver hvem som kan ta beslutninger.

Case 2, tabell 5.2 viser eksempler på at beslutninger tas i tidlig fase av prosjektet. Resultatene fra case 3 beskriver beslutningsmandat og godkjennelsesprosessen. Til tross for at casene tar for seg svært ulike temaer er det valgt å plassere dette under en felles kategori: beslutninger. Med dette skal det diskuteres hvordan de identifiserte funnene fra de ulike casene skaper utfordringer ved innføring av et rent agilt rammeverk.

Beslutninger i tidligfase

I agil metodikk tas raske beslutninger underveis i prosjektet for å opprettholde prosjektets gang. Beslutninger tas etter hver sprint for å evaluere arbeidet (Ozkan, Kucuk m. al., 2017). I noen tilfeller reserveres beslutningene for å ta dem på et senere tidspunkt når mer informasjon er tilgjengelig (Drury-Grogan & O'DWYER, 2013). Dette står i kontrast til plandrevne metoder hvor beslutninger gjerne tas i en tidligere fase i prosjektet for å etablere planer og sorge for en effektiv styring. Det såkalte *strategiske perspektivet* etableres i den tidlige fasen av et prosjekt og tar for seg det langsiktige overordnede perspektivet for prosjektet (Samset, 2008).

TPM forventer at prosjektomfanget skal være fullstendig definert. Prosjektplanlegging er nøyaktig utført i begynnelsen av prosjektet og forutsetningen tilsier at prosjektledelsen er i stand til å kartlegge alle faktorer som påvirker prosjektet, vite nøyaktig hva som kreves for at prosjektet skal gjennomføres og gjenkjenner potensiell risiko (Wysocki, 2019). Basert på dette grunnlaget tas beslutninger i en tidlig fase i

tradisjonelle metoder. Ved at store beslutninger tas såpass tidlig begrenses handlingsrommet for et senere stadiet i prosjektet. Det betyr at en ikke lenger står fritt til å gjøre endringer. Dette strider imot det fjerne prinsippet i agile manifestet som som vektlegger *Å reagere på endringer fremfor å følge en plan* (Sørensen, 2014).

Beslutningsmandat

Den tradisjonelle strukturen består ofte av et byråkratisk system med høy grad av formalisering. Den agile organiseringen derimot fokuserer på samarbeid og sosial handling med tillit til deltakere (Nerur m. al., 2005). I tradisjonell hierarkisk styring foregår det hovedsakelig ensrettet kommunikasjon fra topp til bunn, hvor elementære beslutninger tas høyere opp i systemet. Denne type ledelsesstiler hemmer tillit og dermed palitelighet til sine kolleger. Dette skiller seg fra APM hvor organisasjonsstrukturen er flattere og lederskapet tilrettelegger for involvering og fremmer kreativitet (Robert m. al., 2006).

I case 3 tabell 5.2 beskrives fullmaktshierarkiet i organisasjonen hvor større prosjektendringer må opp i organisasjonen for å godkjennes. Formaliserte endringsprosedyrer følger i takt med omfanget av endringsordre i et prosjekt (Sørensen, 2014). Dette gjelder ofte endringer som påvirker hovedmileplassene eller endringer til større sum. Til tross for at prosjektteamet består av kompetente folk må endringer/beslutninger likevel gjennom mange ledd for å godkjennes. Fullmaktsmatrisen beskriver hvem som har beslutningsmyndighet i prosjektene og beskriver hva en har lov til å gjøre, avhengig av kostnadsrammen. Den beskriver hvem som har mandat til å signere kontrakter, godkjenne endringsordre eller sluttoppgjøret. Desto høyere sum beslutningene er knyttet til, desto flere parter må godkjenne avgjørelsen (kilde A, personlig kommunikasjon, 20. april 2022).

APM bygger på fleksibilitet og fokuserer på kontinuerlige endringer (Olsson & Magnussen, 2007). Fullmaktshierarkiet fører til kontrollerte endringer med tunge prosesser rundt endringer. Prosjektteamet har ikke makten til å kunne ta beslutninger eller gjøre endringer frittstående. Dette fullmaktshierarkiet anses derfor som en faktor som skaper utfordringer med innføring av rent agilt rammeverk.

6.2.5 Regelverk (ID-2.4)

Etttersom et system vokser større og mer komplekst med større verdi for samfunnet, er det ofte pålagt å møte sikkerhets- og pålitelighetstandarder under skiftende forhold (G.Rzevski, 2019). Det stilles krav om at Bane NOR forholder seg til en mengde regler, standarder og forskrifter i forbindelse med prosjektutførelse. Dette innebærer blant annet: retningslinjer og krav fra Bane NOR, krav i eksterne lover og forskrifter, HMS, SHA krav, eurokoder m.m. I tillegg til det tekniske regelverket som består av en kravansamling som må følges i henhold til prosjektering, bygging og vedlikehold (BaneNOR, 2022).

I programvareutvikling brukes ofte agile metoder. Dette betyr at APM også har regelverk å forholde seg til relatert til dokumentasjon, sikkerhetstesting og sikkerhetsrevisjon. Sikkerhetskravene er til for å ivareta brukersikkerheten og er sjeldent en hindring for fritt valg av løsninger (Rindell m. a., 2015).

Regelverk, som teknisk regelverk har i denne forskningsprosessen blitt identifisert som en faktor som skaper utfordringer ved innføring av APM. Dette beskrives i resultatene fra case 3 tabell 5.2 hvor informanten påstår at regelverket hindrer fleksibiliteten i prosjektene. Informanten forklarer at de er bundet av lover og regler som gjør løsningsvalgene begrenset. Fleksible og agile styringsmetoder krever at man reagerer på endringer når som helst i prosjektets livssyklus (Motschnig-Pitrik, 2015). Ved å være bundet av en rekke krav innskrenkes fleksibiliteten og gjør smidighet vanskelig å oppnå.

Oppsummering Q2

Funnene identifisert under kategori 2 tabell 6.1 er diverse faktorer som skaper utfordringer ved innføring av rene agile metoder i Bane NORs utbyggingsprosjekter. Dette delkapitlet er oppsummert under tabell ??.

Tabell 6.1: Utfordringer ved innføring av APM i Bane NORs prosjekter

Prosjekttema	Utfordringene med å innføre APM i prosjektene	APM karakteristikk
Prosjektteamet	<ul style="list-style-type: none"> • Store prosjektteam • Ulik lokasjon • Forhandsorganiserte team 	<ul style="list-style-type: none"> • Ideelt antall medlemmer (7-9 medlemmer) • Samlokalisert team • Selvorganiserte/ autonome team
Holdninger til endringer	<ul style="list-style-type: none"> • Informantene ønsker å redusere endringer 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser på endringer som en mulighet til å forbedre leveransen
Beslutninger	<ul style="list-style-type: none"> • Store beslutninger tas i tidligfase • Fullmaktshierarki 	<ul style="list-style-type: none"> • Beslutninger tas underveis • Sosialt samarbeid med tillit til deltagere
Kontrakt	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrakter inngås i tidligfase 	<ul style="list-style-type: none"> • Samspill med kunde fremfor kontraktsforhandlinger
Regelverk	<ul style="list-style-type: none"> • Begrenset løsningsvalg med hensyn til diverse regelverk 	<ul style="list-style-type: none"> • Lite begrensninger for løsningsvalg. Løsningsvalgene baseres på kundebehov

Dette tyder på at APM ikke kan direkte innføres som en hyllevareløsning i et tradisjonelt komplekst prosjekt. En ren agil tilnærming er ikke hensiktsmessig ettersom hindringene knyttet til innføring av APM er svært krevende å overkomme. Selv med en betydelig innsats i endringsledelse, vil det være visse faktorer eksempelvis regelverk som innskrenker fleksibiliteten i et prosjekt. I disse situasjonene er det mange alternativer for en organisasjon å bli mer smidig uten å gå helt til de reneste formene for

agile metoder. Det er mange måter å integrere tilstrekkelig kontrollnivå med noen prinsipper fra APM (Cobb, 2011). For at en skal kunne oppnå maksimal nytte må det vurderes hvilke APM prinsipper som lar seg implementere i prosjektet. Dette skal diskuteres nærmere under neste kategori.

6.3 Kategori 3 -(Q3): Hvordan kan den tradisjonelle prosjektstyringen forbedres med agile metoder?

Resultatene samlet under kategori 3 identifiserer forbedringsrom i prosjektstyringen, se tabell 5.3. Informantene har gjennom intervjuene beskrevet diverse prosesser. I dette delkapittelet undersøkes det hvilke agile prinsipper som kan implementeres for å forbedre dagens prosjektstyring.

Når det er sagt er det viktig å ta i betraktning at APM ikke er en preskriptiv metode - den beskriver ikke nøyaktig hva som må gjøres for å implementere metoden eller hvordan dette skal gjøres. Generelt definerer agile metoder noen prinsipper, eksempelvis det agile manifestet, som krever tolkning for en gitt situasjon. Det er opp til den enkelte å tolke disse verdiene og bestemme hvordan de kan anvendes i det gitte prosjektmiljøet. Generelt definerer smidige metoder noen prinsipper som krever tolkning for en gitt situasjon (Cobb, 2011).

6.3.1 Løring (ID-3.0)

Resultatene vist i tabell 5.3 viser at dagens prosesser knyttet til løring i prosjektene ikke fungerer optimalt. Informantene forteller at det stilles krav om å skrive en erfaringsrapport på slutten av hvert prosjekt. Denne løringen beskrives som lite verdiskapende ettersom vurderingen foregår etter fullført prosjekt.

Case 2 Prosjektleder: *Hvor stor er verdien av å skrive en erfaringsrapport for et prosjekt som kanskje er i en slutfase, når du kanskje har større behov for en erfaringslogg tidlig eller midt i et prosjekt hvor du har muligheten til å endre retning?*

Konseptet om at prosjektevalueringen bør utføres først ved prosjektslutt er en typisk misforståelse ifølge (Gardiner, 2005). Evalueringen bør være en kontinuerlig prosess som vurderer resultatet fortløpende mens prosjektet utvikler seg (Gardiner, 2005).

I case 3 beskriver informanten såkalte erfaringslogger som et lavterskeltilbud hvor

skjema for tilbakemeldinger evalueres underveis i prosjektet. En formell evalueringsprosess kan være fordelaktig i spesi kke intervaller eksempelvis ved hvert kvartal, formelle beslutningspunkter eller slutten av prosjektet (Gardiner, 2005). PL beskriver at formålet med erfaringsloggen er å kunne gi kontinuerlige tilbakemeldinger som gir rom for forbedring fortl pende, i motsetning ved prosjektslutt. Samtidig forklarer PL at dette ikke har vært en b rekraftig l sning da evalueringene sjeldent gjennomgas.

Arbeidsmetoden beskrevet over viser hvordan den tradisjonelle tiln rmingen er sterkt avhengig av dokumentasjon for å fange opp og overf re kunnskap, slik som beskrevet i teorien (Takpuie & Tanner, 2016). Basert på resultatene b r det vurderes nye metoder for erfaringsoverf ring og l ring i prosjektene. Siden Bane NOR allerede har etablert sakalte erfaringslogger, gjenstar det bare å operette en arena som gjennomgar erfaringsloggene. Dette kan en l re av scrum metoden, hvor evalueringene gjennomgas kontinuerlig under sakalte retrospektive m ter. Disse m tene tilrettelegges av scrum masteren (i dette tilfelle prosjektlederen), hvor det diskuteres alternative endringer i det pagaende prosjektet. Dette er en mulighet for teamet til å diskutere hva som fungerer og hva som ikke fungerer, samt bli enige om potensielle forbedringer (Deemer m ., 2010). Disse m tene legger opp til gjennomgang, inspeksjon og tilpasning relatert til prosessen. Derfor er l ringsprosessen beskrevet i scrum iterativ og eksibel i motsetning til den line re tiln rmingen (Diem, 2021).

Tradisjonell prosjektledelse anvender en enkelkrets l ring hvor de organisatoriske forutsetningene hemmer oppdagelse og korrigerings av feil. Denne l ringsformen fokuserer på å gj re justeringer for å rette et problem (Robert m ., 2006). Årsakssammenhengen er i sjeldne tilfeller adressert. Ved enkelkrets l ring far teamene tilbakemelding i form av observerte handlinger, og handler på bakgrunn av disse observasjonene (Moe m ., 2009). I APM derimot brukes ofte dobbelkrets l ring. Denne l ringsformen fokuserer på å forstå årsakssammenhengen og deretter ta handlinger for å l se problemet. Dobbeltkrets l ring inneb rer mer enn å observere e ekter, metoden nsker å forstå faktorene som pavirker e ektene (Moe m ., 2009). Dette kan den tradisjonelle metoden l re av de agile prinsippene for å forbedre l ringsprosessen. Ved å nne rotarsaken

kan en forhindre at samme problemer gjenoppstar. (Wysocki, 2019).

6.3.2 Samspill (ID-3.1)

Tverrfaglige teams

Resultatene i tabell 5.3 fremstiller forbedringspotensialet knyttet til samspill i prosjektstyringen. Gjennom de tre casene beskriver informantene metoder som viser rom for forbedring. I case 1, tabell 5.2, uttrykker informanten ønsket om en tidlig samspillfase med entreprenør hvor prosjektgrunnlaget gjennomgås i fellesskap. I case 2, tabell 5.3, er det enighet mellom informantene om at det bør brukes mer tid i en planleggingsfase til å kvalitetssikre løsninger, gjerne i tverrfaglige teams før det bestilles. Case 3, tabell 5.2, viser også til resultater hvor informanten ønsker samspillfase med entreprenør.

Dagens metoder følger en sekvensiell modell hvor prosessene foregår lineært. Det går fra prosjektformulering til designfasen videre til prosjektering. Ofte jobber prosjektdeltagerne i konkrete faser, og etter å ha fullført arbeidet videreføres det til neste ledd. Dette foregår også mellom design og utførelsesfasen. I designfasen detaljstyres prosjektet, de tekniske tegningene produseres og løsningene utarbeides. Deretter inngås kontraktene med leverandør og man beirer seg i overgangen til en utførelsesfasen. Det er i denne overgangen en kan lære av de agile prinsippene hvor det er et sterkt fokus på tverrfaglig samarbeid.

Et smidig initiativ oppnår høyere nivå av tverrfunksjonelle synergier ved å fjerne barrierer mellom ulike parter. Samarbeid er grunnlaget som resulterer i et høyere nivå av organisatorisk effektivitet (Cobb, 2011). Ifølge Bane NORs prosjektmodell er det en såkalt designfrys mellom B2 hvor løsningen er valgt, og B4 hvor investeringsbeslutningen tas, se vedlegg C. Denne designfrysen kan sammenliknes med beslutningspunkter der det foretas internkontroll for å kvalitetssikre beslutningsgrunnlaget for risikoreduksjon. Resultatene indikerer at beslutningsgrunnlaget bør involvere flere parter samt et tverrfaglig team som utfører arbeidet. Beslutningspunktet bør inkludere eksterne parter utover internkontrollen. I dette stadiet bør entreprenøren involveres, slik informantene nevner i tabell 5.3. Ved å ta aktivt i

bruk tverrfaglige teams reduseres risikoen i prosjektene. Dette grunnet at flere faktorer vurderes med et tettere tverrfaglig samarbeid og kunnskapsoverføring mellom de ulike partene (Bustad & Jarle, 2001).

Interessenter

En rekke interessenter involveres i Bane NORs prosjekter. Dette inkluderer blant annet jernbanedirektoratet, driftsorganisasjonen, eiendom, prosjekteier og flere leverandører. Basert på resultatene fra case 2, beskriver informanten et behov for en systematisk prosess for å kommunisere med de ulike involverte partene.

Det har seg ofte slik at komplekse prosjekter som byggeprosjekter involverer flere interessenter enn hva som er typisk i et APM prosjekt. I et APM prosjekt vil interessentene først og fremst være oppdragsgiveren (kunden) og prosjektteamet som skal levere tjenesten/ produktet. Agile metoder kan ikke direkte gi en bedre oversikt over interessentene, men kan skape for en bedre dialog og knytte grupper av sterkere innvirkelse bedre sammen (Cobb, 2011).

Agile team består av små samlokaliserte grupper hvor det er fokus på tett samarbeid og kommunikasjon mellom deltagerne (Ozkan m. al., 2020). Som nevnt under forrige delkapittel, benytter diverse fagressurser involvert i Bane NORs prosjekter spredt omkring i landet. Av praktiske årsaker fremstår det mindre problematisk å samlokalisere agile teams med flere interessenter. Tidligere har det ikke vært vanlig selv i IT bransjen som bruker agile metoder og samlokaliserte teammedlemmene. Det har vært en endring over tid ettersom tendensene i bransjen har vist at tverrfaglig samarbeid er mer nødvendig enn noen gang før (Pries-Heje & Krohn, 2017). Det fjerde prinsippet bak det agile manifestet tilsier at forretningsfolk og prosjektutviklere bør samarbeide daglig gjennom hele prosjektet (Samset, 2008). Dette bør også etterstrebes i tradisjonelle team for å få kunne oppnå økt effektivitet og bedre prosjektresultater.

Den største prioriteringen i agile metoder er å inkludere og tilfredsstille kunden gjennom tidlig og kontinuerlige leveringer av verdifull programvare (Ozkan m. al.,

2020). Dette er i praksis krevende i Bane NOR siden jernbaneprosjekter og andre byggeprosjekter ikke operer med prototyper. Et byggeprosjekt overtas av kunden som en ferdig leveranse på slutten av prosjektet. I tillegg legger ikke den tradisjonelle tilnærmingen opp til tilbakemeldinger og input-involvering fra kunden. Dette skaper et gap mellom prosjektteamet og kunden, noe som kan skade den totale prosjektytelsen. Derfor er det elementært at interessentene er samstemte og vet hva leveransen innebærer. I tillegg må det sørges for at prosjektet møter kravene i henhold til rammebetingelsene og ikke svikter grunnet forventningsmotsetninger.

Dersom fokuset på informasjonsutveksling kun ivaretas i oppstartsperioden er det en risiko for at forventingsstyringen kan feile (Andersen m. a., 2012). Fokuset på aktiv og kontinuerlig involvering av prosjektets interessenter er fremdeles noe tradisjonelle prosjekter kan lære av de agile prinsippene. Deltagerne i et prosjekt gjennomgår en modningsprosess hvor nye forventinger dukker opp underveis. Forventinger kan oppstå eller endre seg etter hvert som det dukker opp nye muligheter gradvis som leveransen formes. Dette er svært viktig å fange opp fortløpende under hele prosjektet (Esnault, 2018). Dette kan forsøkes å struktureres ved å opprette oversikt over interessentene. Her bør en involvere både de som påvirker prosjektet direkte og indirekte. I starten av prosjektet bør det avtales hvor ofte informasjonsdelingen mellom de ulike interessentene skal foretas. Ved å jobbe smidig vil regelmessig kommunikasjon sørges for at prosjektet er i tråd med prosjektbeskrivelsen, virksomhetens mål og kundes behov (Cobb, 2011).

Under dette delkapittelet har funn fra kategori 3 som identifiserer forbedringspotensialet i prosjektstyringen blitt diskutert. Med hensyn til forbedringspotensialet vurderes diverse forslag fra agile metoder. Forslagene er oppsummert i tabell 6.2.

Tabell 6.2: Forslag til agile metoder med hensyn på dagens forbedringspotensiale i prosjektene.

Tema	Agile forslag
L ring	Regelmessige retrospektive møter
L ring	Bevege seg fra enkelrets- til ring- til dobbelrets- til ring
Samspill	Mer aktivt bruk av tverrfaglige teams
Samspill (interessenter)	<ul style="list-style-type: none"> • Forventingstyring kontinuerlig gjennom hele prosjektet • Samlokalisere interessenter der det lar seg gjøre

6.3.3 Scrum

I dette delkapittelet skal det videre diskuteres hvordan ulike agile metoder kan implementeres for å løse diverse utfordringer i prosjektene. Det gjøres rede for hvordan scrum rammeverket kan anvendes for å redusere antall endringer i senere prosjektfaser. Med dette skal det vurderes hvordan scrum rammeverket kan forbedre dagens prosjektstyring.

Den tradisjonelle prosjektmodellen som brukes i byggeprosjekter følger som tidligere nevnt, en lineær prosessstruktur som skaper en rekke begrensninger mellom hvert trinn. Flexibiliteten til prosjektene er lav og levering av forretningsverdi oppnås vanligvis ved slutten av prosjektet (Cobb, 2011). Derfor skal scrum vurderes da dette rammeverket kan løse uforutsigbare problemer mer effektivt enn hva den tradisjonelle tilnærmingen gjør. Scrum er en metode som først og fremst er blitt anvendt i IT-sektoren (Liu, 2018b). Til tross for dette ser forskerne potensialet til å ta i bruk scrum i komplekse byggeprosjekter da de gjenkjenner likhetstrekk mellom IT-sektoren og byggindustrien (Liu, 2018a). Både IT systemer og byggeprosjekter forholder seg til en designfase og utviklingsprosess (utførelsefase). Det finnes åpenbare paralleller mellom et informasjonssystem og et byggeprosjekt, spesielt under designfasen (forprosjektfasen og detaljprosjekteringen).

Planleggingsfasen

Det er ofte betydelig kompleksitet i forprosjektfasen da denne fasen danner grunnlaget for påfølgende faser (Andersen m. al., 2012). Derfor blir resultatet av forprosjektfasen svært omfattende og integrert. Planleggingsfasen i investeringsprosjekter er ofte enten ufullstendig med et dårlig grunnlag for de videre fasene, eller at denne fasen er alt for detaljstyrt (Esnault, 2018). Således er det viktig å bruke god tid i denne fasen for å sørge for at endringer og komplikasjoner ikke oppstår senere i prosjektet. I denne prosjektfasen er et betydelig antall saker i endring uten at det gir seriøse konsekvenser for prosjektet. Konsekvensene av endringene forekommer ofte hvis endringene inntrer i gjennomføringsfasen (Samset, 2008).

Detaljprosjekteringen er en fase som blir inndeles under x-antall sprints for å sikre mest mulig korrekt prosjekteringsgrunnlag. Hver sprint kan omfatte et prosjek-

teringsarbeid utført av en radgivende ingeniør innenfor en satt tidsperiode, eksempelvis mellom to til tre uker. Arbeidsomfanget blir definert av byggherren (Bane NOR). På slutten av hver sprint blir det holdt sprintmøte hvor resultatet fra forrige sprint diskuteres. I disse sprintmøtene blir den utførende parten også involvert, nemlig entreprenøren. I lag med radgivende ingeniør, prosjekteringsleder og entreprenør blir grunnlaget diskutert. På samme måte som i et scrum team, kan teamet avgjøre hvilke egenskaper som skal prioriteres (Deemer m., 2010).

Den endelige løsningen blir fortsettende iterert til de ulike partene er samstemte. Alle endringer som er nødvendige blir gjort i denne fasen ved bruk av denne metoden. Dette vil resultere i en forbedret detaljplan gjennom samspill og flere iterasjoner mellom ulike parter. Dette vil sikre et godt kontraktsgrunnlag for videre kontraktinngåelse. Arbeidsmetodene i Scrum legger opp til åpenhet, kontinuerlig kommunikasjon, informasjonsyt og en effektiv prosjektutvikling (Liu, 2018a). Denne formen for tverrfaglig samarbeid vil bidra til å minimere risikoen ved å redusere potensielle endringer i senere fase (Streule m., 2016).

Gjennomføringsfasen

En elementær del av scrum er å prioritere hvilke oppgaver som skal løses. Dette foregår gjennom prioritering av produktkø og en sprint backlog (Streule m., 2016). Etersom komplekse prosjekter ofte forholder seg til mileplassplanlegging (Andersen m., 2012), blir sprint backlogen legges opp til å sikre oppnåelse av en mileplass. Ved å gjøre bevisste prioriteringer i sprint backlogen er det lettere å ekskludere overflødig arbeid. Ved å ha en prioritert liste som alltid er oppdatert etter hvert scrum møte, kan dette fungere som et nyttig hjelpemiddel for de involverte partene. Status for hver mileplass blir oppdateres i sprintmøtene som en åpen eller lukket prosess med tilsvarende fargekode. Dette vil fungere som medium for visuell kommunikasjon. I tillegg blir daglige scrum møter gjennomføres av prosjektleder med varighet på omtrent 10-15 minutter, hvor funksjonærer involveres. I disse møtene blir tre viktige spørsmål avdekket; status på arbeidet, avklaringer om det tildelte arbeidet for dagen og om det vil oppstå forsinkelser for morgendagens arbeid (Deemer m., 2010).

Resultatene fra kategori 2 tabell 5.2 viser at informantene i prosjektet ønsker å redusere, og helst avverge antall endringer. Ved å unngå/reducere endringer i prosjektet er det en risiko for å overse nye løsninger som kan være bedre enn den tiltenkte løsningen (Cobb, 2011). Endringer kan ha et positivt resultat på prosjektet, avhengig av når og hvordan de oppstår. Med hensyn til dette har forslaget om agile prinsipper gjennom scrum rammeverket blitt vurdert for å håndtere endringene i et investeringsprosjekt.

Som resultatene fra kategori 1 viste er endringer som oppstår senere i prosjektet ofte grunn til økonomiske og framdriftsmessige konsekvenser. Ved de tradisjonelle metodene er fleksibiliteten hindret av diverse faktorer diskutert under kategori 2. Beslutninger i tidlig fase er en av de faktorene som legger grunn for videre prosjektutførelse. Dette studiet belyser scrum som et verktøy til å sikre at endringene forekommer på et tidlig stadium. På denne måten unngås ringvirkninger for andre prosjektfaktorer som for eksempel tid og kost.

Ved å utvikle prosjektgrunnlaget gjennom flere iterasjoner og involvere tverrfaglig kompetanse sørger en for at grunnlaget kvalitetssikres. Dette tiltaket vil redusere risikoen for å bruke ekstra ressurser i form av tid, penger og arbeidskraft på å gjøre endringer i gjennomføringsfasen hvor fleksibiliteten ikke er til stede i like stor grad.

6.3.4 Hybrid tilnærming

Løsningsforslagene i dette forskningsprosjektet er en kombinasjon av konseptene som er omtalt i denne oppgaven; tradisjonelle og agile metoder. Diskusjonen under forskningsspørsmål (Q1 og Q2) argumenterer for at hverken rene tradisjonelle eller agile metoder fungerer optimalt. Med bakgrunn i dette er forslagene utarbeidet under Q3 basert på grunnprinsippene til tradisjonelle metoder med innslag av agile prinsipper. Det er kun enkelte agile prinsipper og deler av et scrum rammeverk som er anbefalt å anvende for å optimalisere prosjektstyringen. Disse to metodene kombineres som et forsøk på å se sammenhengen mellom tradisjonell og agil prosjektledelse. Denne oppgaven kan representere et eksempel på en hybrid tilnærming da den kombinerer elementer fra ulike metoder (Cobb, 2011).

Resultatene fra Q2 paviste blant annet informantenes motstand til endringer. Den konkrete motstanden var rettet mot endringer innad i prosjektene da det ofte er en tid- og kostnadskrevende prosess. Til tross for at informantene ønsker å avverge endringer i prosjektene, viser resultatene fra Q3 at informantene er villige til å gjøre prosessendringer. På bakgrunn av dette anses forslagene utarbeidet i dette forskningsprosjektet implementerbare i den aktuelle organisasjonen (Bane NOR). Det vurderes lite sannsynlig at forslagene vil kollidere med de nevnte utfordringene ved innføring av rene agile metoder. Forslagene om innføring av agile prinsipper anses hensiktsmessige å innføre da de ikke krever omfattende organisasjonsendringer. De er ment å være et supplement til det tradisjonelle rammeverket.

6.3.5 Oppsummering

Diskusjonkapittelet er inndelt etter de tre forskningsspørsmålene i oppgaven. Det første forskningsspørsmålet omhandlet diverse utfordringer knyttet til tradisjonelle metoder. Funnene som ble diskutert stemte overens med teorien om kjente svakheter ved tradisjonelle metoder som hovedsakelig dreier seg om systemets rigiditet og manglende evne til å gjøre endringer. På bakgrunn av dette har det vært av interesse å vurdere andre prosjektledelsesmetoder av ulik natur. Ettersom komplekse prosjekter er tilrettelagt for tradisjonelle metoder, viste resultatene diverse faktorer som tyder på motstand fra organisasjonens kultur, prosesser, regler og holdninger knyttet til agil metodikk. Basert på disse årsakene er det lite hensiktsmessig å innføre en ren agil metodikk. Med utgangspunkt i resultatene diskutert under Q2, er det tydelig at APM ikke kan innføres som en hyllevareløsning i et tradisjonelt komplekst prosjekt. Kompleksitetsgraden i disse prosjektene tyder på at det er behov for både disiplin og struktur for å kunne oppnå målet innen de gitte rammebetingelsene. Dette indikerer at eksisterende systemer fremdeles har et forbedringspotensialet. På bakgrunn av dette vurderes ulike agile prinsipper til å øke fleksibiliteten i dagens prosesser samt forbedre prosjektstyringen.

6.3.6 Forskningens troverdighet

Det er viktig å poengtere at funnene fra dette studiet er basert på data fra Bane NORs egne ansatte. Bias og lojalitet til egen arbeidsgiver vil derfor kunne påvirke resultatene (Jacobsen, 2015). Triangulasjon ved bruk av metoder som for eksempel surveys eller observasjon kunne ha styrket de presenterte funnenes troverdighet (MacIntosh & O'Gorman, 2015). Kapasitet og tid var likevel avgjørende begrensninger som gjorde dette krevende. Bane NOR var transparente i den forstand at all data som var tilgjengelig ble gitt tilgang til. Dette gjaldt både dokumentasjon som viste til deres suksess og misfall. I de tilfellene forbedringspotensialet ble omtalt var enkelte informanter mer frittalende enn andre. Det ble observert at informanter med flere års erfaring var mer åpne og komfortable når det gjaldt å kritisere rutiner og arbeidsprosesser sammenliknet med informanter med færre års erfaring. Det var midlertidig ingen åpenbare ulikheter mellom datainnsamlingen fra de ulike informantene. Med dette vurderes datainnsamlingen å være forsvarlig til å benyttes.

Kapittel 7

Konklusjon

Problemstilling: Hvilke agile prinsipper kan implementeres i tradisjonelle jernbane-prosjekter for å optimalisere prosjektstyringen?

Basert på caseprosjektene til Bane NOR gjøres det vurdering om hvilke agile metoder og prinsipper som vil forbedre dagens prosjektstyring. Hvilke av agile forslagene som er hensiktsmessig å innføre, bør enhver prosjektleder ta en vurdering rundt. Forslagene utarbeidet i dette forskningsprosjektet tar utgangspunkt i utfordringene som ble observert i prosjektcasene til Bane NOR.

Den tradisjonelle prosjektmetodikken er svært avhengig av dokumentasjon for å fange opp og overføre kunnskap (Wysocki, 2019). Noe de kan lære av de agile metodene er å innføre retrospektive møter hvor prosjektteamet i felleskap kan vurdere forbedringer fortløpende. Et annet agilt tiltak som legges frem er forslaget om dobbelkretsling. Ved å utvide lingskretsen fra enkelkretsen til dobbelkretsling slik som i agile metoder, vil dette bidra til å forstå årsakssammenhengene. Det å utføre handlinger med hensyn til årsakssammenhengen vil redusere risikoen for at problemet gjenoppstår.

I agil prosjektledelse er det stort fokus på bruken av tverrfaglige teams. Ved å jobbe i et tverrfaglig fellesskap vil ressursene samlokaliseres. Gjennom involvering av alle parter vil en oppnå høyere tverrfaglige synergier (Diem, 2021). I agile metoder vektlegger de konstant involvering av kunden (interessenten) gjennom hele prosjektet. Komplekse prosjekter som involverer et stort antall interessenter kan ha utbytte av dette ved involvere interessentene aktivt underveis i hele prosjektet. Ved å sørge

for kontinuerlig forventningsavklaring gjennom hele prosjektet vil dette bidra til å redusere risikoen ved overtagelsen av leveransen.

Prosjekteringsfasen (designfasen) i tradisjonelle utbyggingsprosjekter legger grunnlaget for hvordan prosjektet skal videreutvikles. Ettersom denne fasen danner grunnlaget for prosjektet er det elementært at dette kvalitetssikres. Det å sikre for en iterativ prosjektering gjennom scrum og tverrfaglig kompetanse, kan sikre at beslutninger tas på riktige premisser. Ved å gjøre endringer gjennom flere iterasjoner i prosjekteringen vil dette bidra til å redusere risikoen for endring av prosjekteringsgrunnlaget i senere fase.

Det var tre hovedutfordringer som ble identifisert under forskningsspørsmål 1. Dette var: tid, kost og begrenset handlingsrom. Det begrensede handlingsrommet gjaldt spesielt i gjennomføringsfasen hvor grunnlaget var utarbeidet og kontraktene inngatt. Det å innføre scrum vil ikke nødvendigvis øke fleksibilitet i gjennomføringsfasen, men sjansen for å gjøre endringer i denne fasen vil minke. Grunnlaget vil være kvalitets-sikkert av de involverte partene gjennom en iterativ prosess. I tilfeller der endringene reduseres, vil det bidra til å minimere risiko for framdriftsmessige og økonomiske konsekvenser i prosjektene.

Det å få til fleksibilitet i alle fasene i et komplekst jernbaneprosjekt byr på store utfordringer. Dette begrunnes basert på funn under forskningsspørsmål 2. Det finnes en rekke utfordringer ved innføring av APM i Bane NORs prosjekter. De mest sentrale utfordringene er knyttet til prosjektteamet, holdninger til endringer og beslutninger som er tatt i tidligere fase og Innsynsvalget er til tider begrenset av regelverket. Alle disse faktorene tyder på at en ren agil tilnærming ikke er hensiktsmessig å innføre i et komplekst jernbaneprosjekt.

På bakgrunn av dette fremlegges et forslag om å innføre agile prinsipper med hensyn til å forbedre dagens prosesser samt innføre scrum i designfasen. Ettersom hele det agile rammeverket ikke kan innføres i slike komplekse prosjekter, vil scrum i designfasen av et jernbaneprosjekt bidra til å balansere kontroll med fleksibilitet.

7.0.1 Videre arbeid

Dette forskningsstudiet fokuserer i stor grad på hvilke agile metoder som kan implementeres i jernbaneprosjekter. Det legges også frem teoretiske forslag som beskriver hvordan deler av scrum rammeverket kan innføres for å forbedre prosjekteringen. Ved gjennomgang av eksisterende forskning og litteratur i forbindelse med dette arbeidet ble det observert at det fremdeles er relativt lite forskning på bruk av agile metoder i jernbanesektoren. Med dette anbefales det å utforske hvorvidt agile prinsipper lar seg innføre i jernbaneprosjekter i praksis. Det gjenstår fremdeles å teste ut hvilken effekt disse metodene har i de faktiske prosjektene, og undersøke om de praktiske hindringene ved innføring av APM er for store til å overkomme.

Referanser

- Agilealliance. (2022). *Agile 101*. <https://www.agilealliance.org/agile101/> (Hentet: 14.04.2022)
- Ahiaga-Dagbui, D. D., Love, P. E., Smith, S. D. & Ackermann, F. (2017). Toward a systemic view to cost overrun causation in infrastructure projects: A review and implications for research. *Project management journal*, 48(2), 88{98.
- Andersen, E. S., Grude, K. V. & Haug, T. (2012). *Malrettet prosjektstyring* (6. utg.). nki forlaget.
- Anskaselsener. (2021). *Byggeprosessen*. <https://anskaselsener.no/anskaselsesprosessen/byggeprosessen-steg-steg/utforelse> Hentet: 22.05.2022
- Baccarini, D. (1996). The concept of project complexity | a review. *International journal of project management*, 14(4), 201{204.
- BaneNOR. (2022). *Teknisk regelverk*. <https://trv.banenor.no/wiki/Forside> (Hentet: 27.05.2022)
- Banenoreiendom. (udatert). *Bane NOR eiedom om oss*. <https://www.banenoreiendom.no/om-oss> Hentet: 2.06.2022
- Betta, J. & Skomra, A. (2018). How to make a traditional project management more agile{an educational need. *Proceedings of INTED, Walence*.
- Blessie, J. (2018). Framework of agile management's sprint planning in construction projects{AFD method. *International Journal for Advance Research and Development*, 3(5), 88{93.
- Boehm, B. & Turner, R. (2004). *Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed*. Addison-Wesley Professional.
- Boehm, B. W., Boehm, B. & Turner, R. (2004). *Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed*. Addison-Wesley Professional.
- Bustad, R. & Jarle, I. (2001). *Prosjektstyring* (1. utg.). Gyldendal.

- Calder, B. J., Phillips, L. W. & Tybout, A. M. (1982). The concept of external validity. *Journal of consumer research*, 9(3), 240{244.
- Chen, Q., Reichard, G. & Beliveau, Y. (2007). Interface management-a facilitator of lean construction and agile project management. *International Group for Lean Construction*, 1(1), 57{66.
- Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Palcic, I. & Zivlak, N. (2018). Agile project management in new product development and innovation processes: challenges and bene ts beyond software domain. *2018 IEEE International Symposium on Innovation and Entrepreneurship (TEMS-ISIE)*, 1{9.
- Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Tasic, N., Delic, M. & Medic, N. (2019). Agile vs. Traditional approach in project management: Strategies, challenges and reasons to introduce agile. *Procedia Manufacturing*, 39, 1407{1414.
- Cobb, C. G. (2011). *Making sense of agile project management* (1. utg.). Wiley.
- Cockburn, A. & Highsmith, J. (2001). Agile software development, the people factor. *Computer*, 34(11), 131{133.
- Cohn, M. L., Sim, S. E. & Lee, C. P. (2009). What counts as software process? Negotiating the boundary of software work through artifacts and conversation. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 18(5), 401{443.
- Conforto, E. C., Salum, F., Amaral, D. C., Da Silva, S. L. & De Almeida, L. F. M. (2014). Can agile project management be adopted by industries other than software development? *Project Management Journal*, 45(3), 21{34.
- Cram, W. A. & Marabelli, M. (2018). Have your cake and eat it too? Simultaneously pursuing the knowledge-sharing bene ts of agile and traditional development approaches. *Information & Management*, 55(3), 322{339.
- Deemer, P., Bene eld, G., Larman, C. & Vodde, B. (2010). The scrum primer. *Scrum Primer is an in-depth introduction to the theory and practice of Scrum, albeit primarily from a software development perspective*, 1285931497, 15.
- Diem, G. (2021). *Agile and traditional project management: comparing agile, traditional and hybrid project management practices* (Doktoravhandling). Heriot-Watt University.
- D.Oberlender, G. (2000). *Project management for Engineering and construction* (2. utg.). McGraw-Hill Higher Education.

- Drury-Grogan, M. L. & O'DWYER, O. (2013). An investigation of the decision-making process in agile teams. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 12(06), 1097{1120.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 532{550.
- Esnault, M. (2018). *Prosjektoppstart* (2. utg.). Gyldendal.
- Finansleksikon. (2022). *Beslutningspunkter-PLP*. <https://nansleksikon.no/prosjekt/b/beslutningspunkt> (Hentet: 13.04.2022)
- Forskningsetikk. (2018). *Kva er forskningsetikk?* <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/kva-er-forskningsetikk/> Hentet: 2 mars 2022.
- Fowler, M. & Highsmith, J. (2001). The agile manifesto. *Software development*, 9(8), 28{35.
- Gardiner, P. D. (2005). *Project management* (1. utg.). Red Globe Press.
- Geraldi, J., Maylor, H. & Williams, T. (2011). Now, let's make it really complex (complicated): A systematic review of the complexities of projects. *International journal of operations & production management*.
- G.Rzevski, S. (2019). *Management and applications of complex system* (1. utg.). WIT press.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Christensen, L. & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (3. utg.). Abstrakt forlag.
- Lalmia, A., Fernandesb, G. & Boudemagh, S. S. (2022). Synergy between Traditional, Agile and Lean management approaches in construction projects: bibliometric analysis. *elsevier*, 196, 733{738.
- Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode: veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Liu, Y. (2018a). Scrum in construction industry to improve project performance in design phase.
- Liu, Y. (2018b). Scrum in construction industry to improve project performance in design phase.

- MacIntosh, R. & O'Gorman, K. (2015). Research methods for business and management. *A guide to writing your dissertation*, 558.
- Moe, N. B., Dingsyr, T. & Kvangardsnes, O. (2009). Understanding shared leadership in agile development: A case study. *2009 42nd Hawaii international conference on system sciences*, 1{10.
- Mohammed, K. N. & Karri, S. C. (2020). An analytical approach in usage of agile methodologies in construction industries { A case study. *Pelsevier*, 33, 475{479.
- Motschnig-Pitrik, R. (2015). Developing personal flexibility as a key to agile management practice. *Systemic Flexibility and Business Agility* (s. 131{141). Springer.
- Nerur, S., Mahapatra, R. & Mangalaraj, G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72{78.
- NorskStandard. (2022). *Totalentreprise NS 8407 og totalentreprise 8417*. <https://www.standard.no/fagomrader/kontrakter-og-blanketter/kontraktstandarder-bygg-anlegg-og-eiendom/totalentreprise-ns-8407-og-totalunderentreprise-ns-8417/> (Hentet: 13.04.2022)
- NSD. (udatert). *Personvernordbok*. <https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/personvernordbok/> (Hentet: 05.03.2022)
- Olsson, N. O. & Magnussen, O. M. (2007). Flexibility at different stages in the life cycle of projects: an empirical illustration of the "freedom to maneuver". *Project Management Journal*, 38(4), 25{32.
- Ozkan, N., Gok, M. S. & Kose, B. O. (2020). Towards a Better Understanding of Agile Mindset by Using Principles of Agile Methods. *2020 15th Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, 721{730.
- Ozkan, N., Kucuk, C. m . (2017). Integrating Project Related Concepts with the Core of Scrum. *International Management Conference*, 221{230.
- Pollack, J., Helm, J. & Adler, D. (2018). What is the Iron Triangle, and how has it changed? *International journal of managing projects in business*.
- Pries-Heje, J. & Krohn, M. M. (2017). The safe way to the agile organization. *Proceedings of the XP2017 scientific workshops*, 1{3.

- Regjeringen. (udatert). *Bane NOR SF*. <https://www.regjeringen.no/no/dep/sd/orgr/tilknyttede-virksomheter/bane-nor-sf/id2525823/> Hentet: 30.05.2022
- RIF. (2019). *Prosjekteringsledelse: I bygge og anleggsprosjekter*. <https://www.rif.no/wp-content/uploads/2019/01/PROSJEKTERINGSLEDELSE-I-BYGGGE-OG-ANLEGGSPROSJEKTER.pdf> Hentet: 12.06.2022
- Rindell, K., Hyrynsalmi, S. & Leppänen, V. (2015). A comparison of security assurance support of agile software development methods. *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Systems and Technologies*, 61{68.
- Robert, O., Koskela, Lauri, Henrich, Guilherme, Codinhoto & Ricardo. (2006). Is agile project management applicable to construction? *eprints*, 51{66.
- Salameh, H. (2014). What, when, why, and how? A comparison between agile project management and traditional project management methods. *International Journal of Business and Management Review*, 2(5), 52{74.
- Samsø, K. (2008). *Prosjekt i tidligfase* (1. utg.). Fagbokforlaget.
- Saynisch, M. (2010). Beyond frontiers of traditional project management: An approach to evolutionary, self-organizational principles and the complexity theory | results of the research program. *Project Management Journal*, 41(2), 21{37.
- SNL. (2019). *Byggeleder*. <https://snl.no/byggeleder> Hentet: 12.06.2022
- SNL. (2022). *Byggherre*. <https://snl.no/byggherre> Hentet: 12.06.2022
- Srivastava, A., Bhardwaj, S. & Shipra, S. (2017). Scum Model for Agile Methodology. *International Conference on Computing, Communication and Automation*.
- Stenstud, C. (2019). *Investeringsprosjekter*. <https://transcendentgroup.com/news/investeringsprosjekter/?msclkid=5a3f8e52b6db11ec827b462d7911afc1> (Hentet: 11.04.2022)
- Stray, V., Moe, N. B. & Hoda, R. (2018). Autonomous agile teams: challenges and future directions for research. *Proceedings of the 19th international conference on agile software development: companion*, 1{5.
- Streule, T., Miserini, N., Bartlome, O., Klippel, M. & De Soto, B. G. (2016). Implementation of scrum in the construction industry. *Procedia engineering*, 164, 269{276.
- Sun, M. & Meng, X. (2009). Taxonomy for change causes and effects in construction projects. *International journal of project management*, 27(6), 560{572.

- Sensen, D. (2014). *CompLex* (3. utg.). Cappelen Damm.
- Takpuie, D. & Tanner, M. (2016). Investigating the characteristics needed by scrum team members to successfully transfer tacit knowledge during agile software projects. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 19(1), pp36{54.
- Tanveer, M. (2015a). Agile for large scale projects | A hybrid approach. *National Software Engineering Conference (NSEC)*.
- Tanveer, M. (2015b). Agile for large scale projects | A hybrid approach. *2015 National Software Engineering Conference (NSEC)*, 14{18.
- Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2. utg.). Gyldendal akademisk.
- Torrecilla-Salinas, C. J., Sedeno, J., Escalona, M. & Mejias, M. (2014). Using Agile methods for infrastructure projects: A practical experience. *Information System Development* (s. 459{471). Springer.
- Vanderjack, B. (2015). *Agile Testing* (1. utg.). Business Expert press.
- Veiviseren. (2018). *Framska e sykehjem og omsorgsboliger for eldre*. <https://veiviseren.no/stotte-i-arbeidsprosess/framska-e-og-forvalte-boliger/framska-e-omsorgsboliger-for-eldre-og-sykehjem/detaljprosjektering> (Hentet: 11.04.2022)
- Vinekar, V., Slinkman, C. W. & Nerur, S. (2006). Can agile and traditional systems development approaches coexist? An ambidextrous view. *Information systems management*, 23(3), 31{42.
- Viviane, R. M. (2014). Single and double loop learning. *Encyclopedia of educational theory and philosophy*, 754{756.
- Wysocki, R. K. (2019). *Effective project management* (8. utg.). Wiley.
- Wihle, E. (2020). *case-studie*. <https://snl.no/case-studie> (Hentet: 09.03.2022)

Tillegg A

Intervjuguide

Bakgrunnsinformasjon

- Med endring i fokus har du vært en del av et prosjekt hvor det oppsto uforutsigbare endringer. Hvilket prosjekt og når?
- Hva var din rolle og ansvar i prosjektet?
- Hvordan fungerer organiseringen?
 - Beskrive viktige roller i prosjektet.

Prosjektrelatert

- Kan du beskrive gjennomføringsstrategien dere la for dette prosjektet?
- Beskriv hovedmalene ved prosjektet og hvordan dere sa for dere å oppna disse?

Endringshandtering

- Hvordan fungerte endringshandtering i prosjektet?
- Hvilke tiltak ble gjennomført for å handtere endringer?
- Var det noen spesielle verktøy som ble brukt for å handtere endringer?
 - Savner du noen verktøy som hadde forenklet prosessen?
- Hvilken effekt/konsekvens hadde endringene?
- Tror du konsekvensene av endring kunne vært unngatt dersom prosjektmodellen tilrettela bedre for endringer?
- Føler du at prosjektmodellen er fleksibel nok?
 - Hvis ja, begrunn
 - Hvis nei, hvordan ville du gjort den mer fleksibel?
- Ble endringer raskt avklart?
- Hvordan handteres store vs. små endringer?

- Hvilken kontraktstrategi ble brukt i dette prosjektet?
 - Hvilke muligheter hadde dere til å gjøre endringer med den valgte kontraktsformen?
 - Kunne annen strategi vært mer fordelaktig?
- Kunne endringene blitt håndtert annerledes?

Prosjektstyring

- Hvilken rolle har PIMS i gjennomføringen av prosjektet?
- I hvilken grad finner du at disse verktøyene støtter opp prosjektmodellen?

Kommunikasjon

Intern kommunikasjon

- Møttestruktur: Hva slags møter blir holdt i prosjektet?
 - Møtelokalisering: Sitter dere sammen eller spredt?
 - Hvordan påvirker møteformen prosjektet?
 - Holdes flere møter dersom det oppstår flere endringer?
- Hvilken andre former for samhandlingstiltak ble brukt?

Ekstern kommunikasjon

- Hvor mye kontakt har dere med kunden i prosjektperioden?
- I hvilken grad kan kunden påvirke prosjektresultatet?
- Tar dere i bruk tilbakemeldinger fra kunden for å forbedre prosjektene deres?
 - Hvis ja, skjer dette underveis i prosjektet?
- I tilfeller der det oppsto endringer, ble kunden hyppigere involvert?
 - Endret kundekontakten seg når det oppstod endringer?
 - Har kontraktsformen vært en hindring?

Avslutningsprosjekt

- Hva slags tilpasninger vil du foreslå for å tilrettelegge best mulig for å håndtere endringer i prosjektene?
- Hvordan vil du endre dagens prosesser for å forbedre prosjektstyringen?

Tillegg B

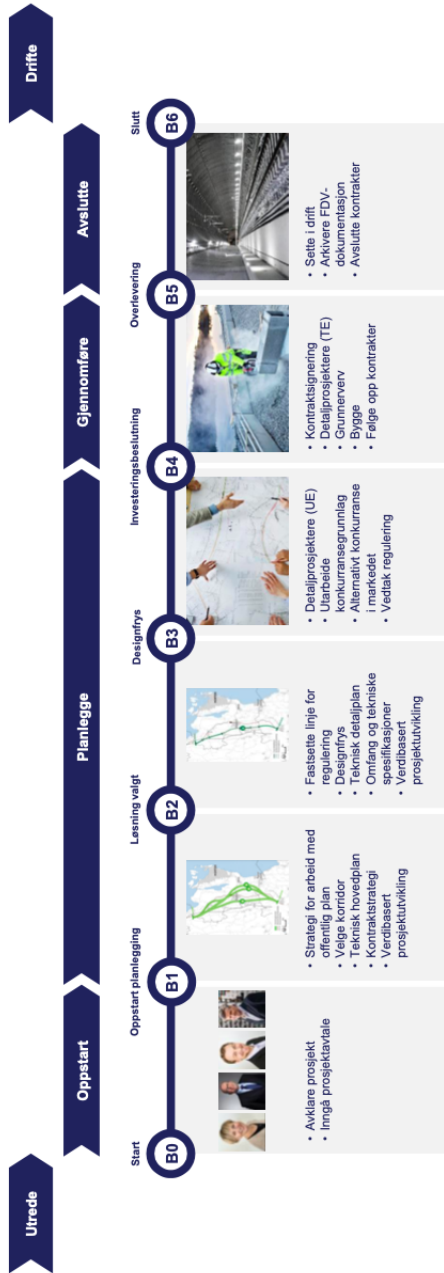
Oversikt over dato og tidspunkt for intervju

Prosjekt	Rolle	Intevjudato	Tid
Case 1	Prosjektleder	23.02.2022	14:00-15:10
Case 1	Byggeleder	08.03.2022	10:00-11:00
Case 2	Prosjektleder	04.03.2022	10:00 - 11:10
Case 2	Prosjekteringleder	11.03.2022	12:00-13:15
Case 2	Prosjektsjef	10.03.2022	10:00-11:15
Case 3	Delprosjektleder	18.03.2022	10-11:15
Case 3	Ass. Prosjektleder	07.04.2022	14:00-15:00
Case 3	Prosjektleder	01.05.2022	10:00-11:00

Tillegg C

Prosjektmodell Bane NOR

Bane NORs prosjektmodell for investeringsprosjekter

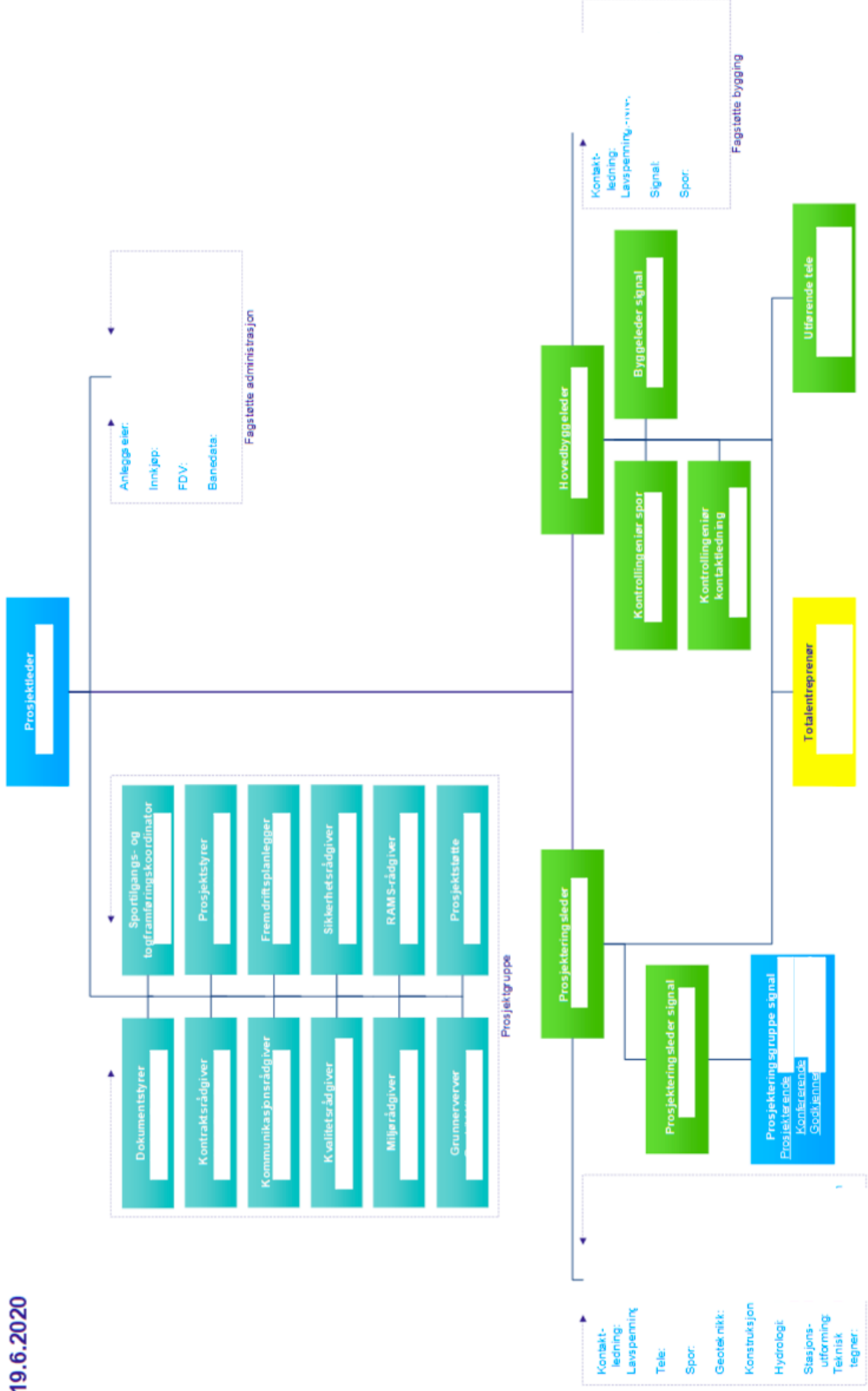


BANE NOR

Tillegg D

Organisasjonskart

19.6.2020



Tillegg E

Erfaringsrapport for prosjekt

Erfaringsrapport for prosjekt

Prosjektnr.	
Prosjekttittel	
Varighet (fra-til)	
Type prosjekt	
Prosjektdeltakere	
Evaluering utført av	
Dato / signatur	

Økonomi

Budsjett:

Forbruk:

Kommentar:

Fremdrift

Plan:

Faktisk:

Kommentar:

Kvalitet

Plan:

Faktisk:

Kommentar:

HMS

Plan:

Faktisk:

Kommentar:

Erfaringer

Beskriv kort de mest **positive** erfaringene fra prosjektet (f.eks. hva som var nyttig, hva fungerte bra, hva medførte suksess, hva bør man fortsette med av bra momenter etc.) (5-10 pkt. eller mer)

Hva var positivt (+)	Hva kan vi lære	Hva kan/bør implementeres i organisasjonen/rutiner/spec

Beskriv kort de mest **negative** erfaringene fra prosjektet (f.eks. hva ble mislykket, hva var avvik, hva bør gjøres mindre av, hva bør man ikke gjøre, hva bør man rette på, manglende samarbeid etc.) (5-10 pkt. eller mer)

Hva var negativt (-)	Hva kan vi lære	Hva kan/bør implementeres i organisasjonen/rutiner/spec

Kilder til erfaringer fra prosjektet

Eventuell ytterligere skriftlig dokumentasjon angis her (lagringssted, rapporter, lenker til e-dokumenter, egen leverandørevaluering basert på denne lagres i Synergi (saksnr), osv.)

Tillegg F

De 12 agile prinsippene

1. Den største prioriteringen er å tilfredsstille kundene gjennom tidlig og kontinuerlige leveringer av verdifull programvare.
2. Endringer i kravspesifikasjoner er ønsket velkommen, selv sent i utviklingsprosessen. Agil prosesser bruker endringer for å ke kundens konkurransefordeler.
3. Leverer ofte anvendelig programvare, fra noen uker til noen måneder, med preferanse om hurtige leveranser.
4. Forretningsfolk og utviklere må jobbe sammen daglig gjennom hele prosjektperioden.
5. Prosjekter skal bygges rundt motiverte individer. Gi miljøet og støtten de trenger, og stol på at de får jobben gjort.
6. Den mest effektive metoden å formidle informasjon på til og innenfor et utviklingsteam er gjennom samtaler ansikt til ansikt.
7. Fungerende programvare er det primære målet på fremgang.
8. Agile prosesser støtter bærekraftig utvikling. Sponsorene, utviklerne og sluttbrukerne bør opprettholde et konstant tempo på ubestemt tid.
9. Kontinuerlig oppmerksomhet til teknisk fortrefelighet og god design øker smidigheten.
10. Enkelhet, er kunsten av å maksimere arbeid som ikke er gjort, avgjørende.
11. De beste arkitekturene, kravene og design kommer fra selvorganiserte team.
12. Med jevne mellomrom, skal teamet reflektere over hvordan de kan bli mer effektive, så de justerer adferden deretter.

(Agilealliance, 2022)

Tillegg G

Beskrivelse av sentrale roller i prosjektet

- **Byggherre:** Bestiller prosjektet og står ansvarlig for et bygg eller anleggsprosjekt. (SNL, 2022). I Bane NOR sine prosjekter er de byggherren. De inngår kontrakter med entreprenører/radgivere avhengig av valgt kontraktstrategi for å utføre arbeidet i prosjektet.
- **Prosjektsjef:** Har overordnet ansvar for en portefølje av prosjekter. Prosjektsjefen sikrer at prosjektene har nødvendig tilgang til ressurser og skal være organisasjonsrepresentant i kontraktsdiskusjoner med kunden (prosjekteier) (Bustad & Jarle, 2001).
- **Prosjektleder:** Er den som leder prosjektet fra start til slutt. Prosjektlederen har blant annet ansvar for å sikre målstyring i henhold til økonomi og gevinstrealisering, kontrollere og evaluere utførelsen samt ressursallokering. (Sørensen, 2014).
- **Prosjekteringsleder:** Prosjektering i en bygg-og anleggsvirksomhet omfatter å produsere tegninger, skisser (oversikt-/prinsipp tegninger), gjøre beregninger og utføre i tidligere stadier i prosjektfasen (RIF, 2019). Dette er grunnlaget som entreprenøren senere skal bygge etter. Prosjektering gjøres i samarbeid med radgivere fra ulike fag. Prosjekteringsleder har da overordnet ansvar for prosjektering i prosjektet og for å følge opp radgivende. I Bane NOR settes det meste av prosjektering ut på kontrakt, mens noe signalprosjektering gjøres internt.
- **Byggeleder:** Er byggherrens (Bane NOR) representant på byggeplassen. Byggelederen har ansvar for å følge opp og kontrollere at arbeidet utføres i henhold til overensstemmelser i kontrakten både når det gjelder kvalitetskrav og tidsfrister (SNL, 2019).

- **Entreprenør:** Har det utførende ansvaret i ett bygg- og anleggsprosjekt. Bygges etter prosjekteringsgrunnlaget
- **Radgivende:** Radgivende er ingeniører som bidrar med teknisk forståelse innenfor en rekke fagfelt. For eksempel (RIB) Radgivende ingeniør bygg, (RIE) Radgivende ingeniør elektronikk, (RIVA) Radgivende ingeniør vann og avløp. De radgivende bidrar i prosjekteringsfasen som nevnt over.

Tillegg H

Meldeskjema - NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

507957

Prosjekttittel

Masteroppgave - Hvordan implementere agile prinsipper i industriprosjekter

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Stavanger / Det teknisk- naturvitenskapelige fakultet / Institutt for sikkerheit, økonomi og planlegging

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Eric Christian Brun, eric.brun@uis.no, tlf: 48282920

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Ingrid Rasmussen Mardal, ingrid.mardal@gmail.com, tlf: 93644889

Prosjektperiode

03.01.2022 - 15.06.2022

Vurdering (1)

03.03.2022 - Vurdert

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

AVVIK

Det ble oppdaget avvik under korrespondanse med Personverntjenesters chat. Studenten hadde ikke blitt rådet av behandlingsansvarlig til å melde prosjektet før etter at innsamling hadde kommet i gang. Det vil derfor registreres avvik når det gjelder prinsippet om lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5 a) og informasjonsplikten (art. 13 eller 14). Avviket regnes ikke å ha høy alvorlighetsgrad.

Det er gjennomført et intervju før avviket ble oppdaget. Informasjonsskrivet som ble delt ut oppfylte ikke vilkårene under art. 14 (1), b i personvernforordningen. Dette er nå oppdatert og i tråd med lovbestemmelsen og oppdatert skriv vil sendes til deltakeren som allerede er intervjuet.

Personverntjenester vurderer avviket til å ha lav personvernulempe da avviket ble oppdaget raskt og den aktuelle deltakeren vil få oppdatert informasjonsskriv. Avviket innebærer ikke brudd på personopplysningssikkerheten og er etter Personverntjenester sin vurdering ikke av en slik art at Datatilsynet må varsles.

INSTITUSJONENS ANSVAR

Vi minner om at det er behandlingsansvarlig institusjon Universitetet i Stavanger som er ansvarlig for at behandling av personopplysninger foregår i samsvar med personvernregelverket. Institusjonen er ansvarlig for å sikre korrekt kunnskapsoverføring til sine studenter og ansatte. Dersom institusjonen har behov for ytterligere opplæring om personvern i forskning, er vi tilgjengelig for å gi veiledning.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på "Del prosjekt" i meldeskjemaet. Om prosjektansvarlig ikke svarer på invitasjonen innen en uke må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.06.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen

formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål

dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet

lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere

med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fulle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema> Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personverntjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos oss: Anne Lene L. Nymoen
Lykke til med prosjektet!