

Usikkerhetsstyring og the Last Planner System i Bispevika

En casestudie om planlegging og styring av byggeproduksjon med fokus på usikkerhet

Håkon Heiervang Tennøe

Master i Bygg- og miljøteknikk
Innlevert: juni 2018
Hovedveileder: Olav Torp, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Oppgavens tittel: Usikkerhetsstyring og The Last Planner System i Bispevika - En casestudie om planlegging og styring av byggeproduksjon med fokus på usikkerhet	Dato: 07.06.2018 Antall sider (inkl. bilag): 109			
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave	
Navn: Håkon Tennøe				
Faglærer/veileder: Olav Torp				

Ekstrakt:

Prosjektbasert produksjon er i stor grad utsatt for usikkerhet med hensyn til kvalitet, tid, kostnad og verdiskaping. I slik prosjektusikkerhet ligger det et potensial for tap i form av risiko og fortjeneste i form av muligheter. Å håndtere usikkerhet i prosjekter er derfor et suksesskriterium for vellykket prosjektledelse. Usikkerhet er definert som to fenomener; (1) en hendelse som, hvis den inntreffer, har et positivt eller negativt utfall på prosjektets mål, og (2) differansen mellom informasjonen som er nødvendig for å ta sikre beslutninger og den tilgjengelige informasjonen på tidspunktet for beslutningstakingen. Mangel på kontroll, informasjon og kunnskap preger dermed prosjektusikkerheten. Usikkerhetsstyring er et prosjektverktøy innen prosjektledelse som søker å utnytte prosjektets usikkerhet ved å oppnå fortjeneste og redusere tap. Last Planner System (LPS) er en metodikk for planlegging som retter et særlig fokus på koordinering av aktiviteter, med hensyn til deres avhengigheter og varigheter. LPS søker å identifisere og behandle usikkerheter med hensyn til kvalitet i planene og flyt i produksjonen. Både usikkerhetsstyring og LPS er anerkjente praksiser i prosjektvirksomhet, og Klakegg et al. (2017) argumenterer for at det kan være en potensiell fortjeneste i å integrere de to metodikkene. Det er likevel ikke identifisert noe casestudie som undersøker de to praksisene under ett. En slik studie vil kunne si hvordan identifisering og håndtering av usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS bør foregår for å øke kvaliteten på prosjektgjennomføringen. Oppgaven har til hensikt å foreslå hvordan usikkerhet bør planlegges for og styres i prosjektproduksjon, ved bruk av usikkerhetsstyring og LPS. Forskningsarbeidet tar utgangspunkt i en casestudie hvor observasjon, intervju og dokumentstudier utgjør informasjonsgrunnlaget. I casen undersøkes det hvordan usikkerhetsstyring og LPS gjennomføres i praksis i byggeprosjektet Bispevika og hvilke utfordringer som preger praksisene. Funnene fra studien viser en usikkerhetsstyringspraksis hvor forretningsmessig risiko er i fokus, og hvor organisatoriske forhold gjør god styring av usikkerhet utfordrende. Studien viser også at planlegging forsøker å følge retningslinjer og rammer for LPS, men at systematisk tilnærming til- og analyse av usikkerhet foregår i liten grad. Med utgangspunkt i Torp et al. (2018) sin konseptuelle modell for integrering av usikkerhetsstyring og LPS og funnene i casestudien, konkluderer oppgaven med anbefalinger til individuelle og integrerende anbefalinger for hvordan styring av usikkerhet i de to praksisene bør foregå. Avslutningsvis presenteres en modell som anbefaler hvordan erfaringsoverføring mellom de to praksisene bør foregå.

Stikkord:

1. Last Planner System
2. Usikkerhetsstyring
3. Usikkerhet
4. Planlegging og styring

 (sign.)

FORORD

Masteroppgaven har blitt skrevet våren 2018 ved institutt for bygg- og miljøteknikk, Norges Teknisk-Naturvitenskapelig Universitet. Den er det avsluttende arbeidet i et toårig masterstudium ved på sivilingeniørstudiet Bygg- og miljøteknikk, innen studieprofilen prosjektledelse.

Bakgrunnen for valg av tema er en kombinasjon oppgaveforfatterens interesse for the Last Planner System (LPS) etter sommerjobbpraksis hos AF Gruppen og studentens involvering i et pågående forskningsprosjekt mellom AF Gruppen, Veidekke og NTNU innen temaene usikkerhetsstyring og LPS.

Jeg vil rette en takk til professor Glenn Ballard for å ha tatt seg tid til å dele sine tanker om oppgavens tema og omfang med meg under vårt møte i Trondheim, høsten 2017.

Jeg ønsker å takke Førsteamanuensis Olav Torp for god veiledning og støtte. Din kontordør har alltid stått åpen og sammen har vi hatt flere gode samtaler og diskusjoner om oppgaven. Din veiledning har vært av stor betydning for meg.

Jeg ønsker å takke Sebastiano Lombardo i AF Gruppen. Du tok meg åpent imot fra begynnelsen av, ga meg muligheten til å bruke Prosjekt Bispevika som casestudie og ga meg veiledning som har sikret oppgavens hensikt. Det har bidratt til et resultat som balanserer en masteroppgavens akademisk nytte og praktisk verdi for AF Gruppen i Bispevika.

Jeg ønsker å takke Bo Christian Trollsås i AF Gruppen. Du har vært min kontaktperson i Bispevika og ditt engasjement har gjort oppgavens funn mulig. Vi har hatt flere gode samtaler om LPS og lean bygging, og jeg håper på flere gode samtaler i tiden som kommer.

Avslutningsvis vil jeg takke prosjektledelsen i Bispevika for at dere ønsker å satse på meg. I løpet av feltperioden i Bispevika har jeg blitt tilbudt jobb som prosjektingeniør på prosjektet, en stilling jeg trer inn i etter endte studier. Der vil mitt ansvarsområde delvis dreie seg om lean prosesser og planlegging. Det legger til rette for at vi sammen kan skape et prosjekt der vi optimaliserer måten prosjektet planlegges og styres på med hensyn til usikkerhet.

Trondheim 07.06.2018



(sign.)

Håkon Tennø

SAMMENDRAG

Prosjektbasert produksjon¹ er i stor grad utsatt for usikkerhet med hensyn til kvalitet, tid, kostnad og verdiskaping. I slik prosjektusikkerhet ligger det et potensial for tap i form av risiko og fortjeneste i form av muligheter. Å håndtere usikkerhet i prosjekter er derfor et suksesskriterium for vellykket prosjektledelse. Usikkerhet er definert som to fenomener; (1) en hendelse som, hvis den inntreffer, har et positivt eller negativt utfall på prosjektets mål, og (2) differansen mellom informasjonen som er nødvendig for å ta sikre beslutninger og den tilgjengelige informasjonen på tidspunktet for beslutningstakingen. Mangel på kontroll, informasjon og kunnskap preger dermed prosjektusikkerheten.

Usikkerhetsstyring er et prosjektverktøy innen prosjektledelse som søker å utnytte prosjektets usikkerhet ved å oppnå fortjeneste og redusere tap. Last Planner System (LPS) er en metodikk for planlegging som retter et særlig fokus på koordinering av aktiviteter, med hensyn til deres avhengigheter og varigheter. LPS søker å identifisere og behandle usikkerheter med hensyn til kvalitet i planene og flyt i produksjonen. Både usikkerhetsstyring og LPS er anerkjente praksiser i prosjektvirksomhet, og Klakegg et al. (2017) argumenterer for at det kan være en potensiell fortjeneste i å integrere de to metodikkene. Det er likevel ikke identifisert noe casestudie som undersøker de to praksisene under ett. En slik studie vil kunne si hvordan identifisering og håndtering av usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS bør foregår for å øke kvaliteten på prosjektgjennomføringen.

Oppgaven har til hensikt å foreslå hvordan usikkerhet bør planlegges for og styres i prosjektproduksjon, ved bruk av usikkerhetsstyring og LPS. Forskningsarbeidet tar utgangspunkt i en casestudie hvor observasjon, intervju og dokumentstudier utgjør informasjonsgrunnlaget. I casen undersøkes det hvordan usikkerhetsstyring og LPS gjennomføres i praksis i byggeprosjektet Bispevika og hvilke utfordringer som preger praksisene.

Funnene fra studien viser en usikkerhetsstyringspraksis hvor forretningsmessig risiko er i fokus, og hvor organisatoriske forhold gjør god styring av usikkerhet utfordrende. Studien viser også at planlegging forsøker å følge retningslinjer og rammer for LPS, men at systematisk tilnærming til- og analyse av usikkerhet foregår i liten grad. Med utgangspunkt i Torp et al. (2018) sin konseptuelle modell for integrering av usikkerhetsstyring og LPS og funnene i casestudien, konkluderer oppgaven med anbefalinger til individuelle og integrerende anbefalinger for hvordan styring av usikkerhet i de to praksisene bør foregå. Avslutningsvis presenteres en modell som anbefaler hvordan erfaringsoverføring mellom de to praksisene bør foregå.

¹ Byggeprosjekter er prosjektbasert produksjon

ABSTRACT

Project based production is largely exposed to uncertainty regarding quality, time, cost and value creation. In such project uncertainty there is a potential for loss in terms of risk and profit in terms of opportunities. Managing project uncertainty is therefore a success criterion for successful project management. Uncertainty is defined as two phenomena; (1) an event that, if it occurs, has a positive or negative outcome on the project's goals, and (2) the difference between the information necessary to make secure decisions and the available information at the time of the decision-making. Lack of control, information and knowledge characterizes thereby project uncertainty.

Uncertainty Management (Risk Management) is a project management tool in project management that seeks to exploit the project's uncertainty by gaining profit and reducing losses. The Last Planner System (LPS) is a methodology for planning that focuses a on coordination of activities, regarding handoffs and durations. LPS seeks to identify and process uncertainties regarding quality in plans and flow in production. Both Uncertainty Management and LPS are recognized practices in project management, and Klakegg et al. (2017) argues that there may be a potential profit in integrating the two methods. However, no case study has been identified which examines the two practices together. Such a study could reveal how to identification and response to project uncertainties in uncertainty management and LPS should be organized to increase the quality of project implementation.

The purpose of this thesis is to suggest how uncertainty should be planned and managed in project production, using uncertainty management and LPS. The research work is based on a case study where observation, interview and document studies are used to collect data. The case seeks to investigated how uncertainty management and LPS practices are implemented the case project of Bispevika, and what challenges characterize the practices.

The study's findings reveal an uncertainty management practice where business risk is in focus and where organizational conditions make management of uncertainty challenging. The study also shows that scheduling attempts to follow the guidelines and frameworks of LPS, but that systematic approach of uncertainty and analysis of uncertainty is executed only to a limited extent. Based on a conceptual model for integration of uncertainty management and LPS by Torp et al. (2018) and the findings in the case study, the thesis suggests individual and integral recommendations for how management of uncertainty in the two practices should be carried out. In conclusion a model that shows how integration of uncertainty management and LPS should be executed is presented.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord.....	iii
Sammendrag	v
Abstract.....	vii
Innholdsfortegnelse.....	ix
Figurliste	x
Tabelliste	xi
1. Innledning	13
1.1 Bakgrunn for oppgaven	13
1.2 Formål og forskningsspørsmål	14
1.3 Avgresninger og begrepsforklaring	16
1.4 Oppgavens disposisjon	18
2. Metode.....	19
2.1 Bakgrunn for valg av oppgave.....	19
2.2 Om forskningsmetodikk	19
2.3 Valg av metode	21
3. Teori	31
3.1 The Last Planner System (LPS).....	31
3.2 Usikkerhetsstyring	42
3.4 Usikkerhetsstyring i LPS	48
3.5 modell for usikkerhetsstyring og LPS	49
4. Resultat.....	51
4.1 Slik gjennomføres usikkerhetsstyring i AF Gruppen	51
4.2 utfordringer ved usikkerhetsstyring i AF Gruppen	55
4.3 Slik gjennomføres LPS i AF Gruppen.....	59
4.4 utfordringer ved LPS i AF Gruppen.....	61
5. Diskusjon	69
5.1 Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?	69
5.2 Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis?	73
5.3 Hvordan kan man oppnå bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?.....	83
6. Konklusjon.....	91
6.1 Konklusjon.....	91
6.2 Videre arbeid	93
7. Bibliografi	95
8. Vedlegg.....	I

FIGURLISTE

Figur 1: Usikkerhet håndteres i usikkerhetsstyring og LPS, bør praksisene integreres?.....	14
Figur 2: Lean-triangelet. Rekonstruert figur (Ballard, 2012).....	33
Figur 3: Gradvis detaljeringsgrad (Kalsaas, 2017a), rekonstruert	36
Figur 4: BØR-KAN-SKAL-UTFØRTE. Rekonstruert figur (Kalsaas, 2017a).....	37
Figur 5: Seven flows (Koskela, 2000), rekonstruert.....	38
Figur 6: Utkviksplanlegging (Hamzeh et al., 2012)	41
Figur 7: Generisk prosess for usikkerhetsstyring (Torp et al., 2008).....	44
Figur 8: Modell for integrering (Torp et al., 2018), rekonstruert	49
Figur 9: Risikostyringens fire steg (AF Gruppen, 2010)	52
Figur 10: 10 på topp	54
Figur 11: Planstruktur	60
Figur 12: Utsnitt av faseplanen (fra møtet)	61
Figur 13: Planstruktur. Uteværende praksis.....	63
Figur 14: PPU og avvik for alle aktører.....	65
Figur 15: PPU Aktør 1	65
Figur 16: PPU Aktør 2	66
Figur 17: PPU Aktør 3	66
Figur 18: Tre nivåer usikkerhetsstyring	88

TABELLISTE

Tabell 1: Forskningsspørsmål og delspørsmål	15
Tabell 2: Oppgavens disposisjon	18
Tabell 3: Treff ved søk i databaser	22
Tabell 4: TONE-kriterier	23
Tabell 5: Casedesign	24
Tabell 6: Sammenheng mellom analyseenheter og datainnsamling	25
Tabell 7: Datakilde: intervjuer	26
Tabell 8: Datakilde: observasjon	27
Tabell 9: Datakilde: dokumentasjon	28
Tabell 10: Utfordringer LPS	40
Tabell 11: Suksesskriterier usikkerhetsstyring (Hillson and Simon, 2012)	46
Tabell 12: Tiltak fra tiltakslisten	56
Tabell 13: Viktigste utfordringer 1	83
Tabell 14: Viktigste utfordringer 2	84
Tabell 15: Viktigste utfordringer 3	85
Tabell 16: Viktigste utfordringer 4	86
Tabell 17: Viktigste utfordringer 5	87
Tabell 18: Fokusliste faseplan	89
Tabell 19: Fokusliste utviklingsplan	90

1.1 BAKGRUNN FOR OPPGAVEN

Å håndtere usikkerhet i prosjekter er et suksesskriterium for vellykket prosjektledelse (PMI, 2008). Usikkerhetsstyring og The Last Planner System (LPS) er to metodikker som legger til rette for identifisering og håndtering av prosjektusikkerhet. De er begge anerkjente og mye brukt i norsk og internasjonal prosjektvirksomhet. Usikkerhetsstyring er et prosjektverktøy innen prosjektledelse som søker å utnytte prosjektets usikkerheter ved å oppnå fortjeneste og redusere tap. LPS er en metodikk for planlegging som retter et særlig fokus på koordinering av aktiviteter, med hensyn til deres avhengigheter og varigheter. LPS søker å identifisere og behandle usikkerheter med hensyn til kvalitet i planene og flyt i produksjonen.

Klakegg et al. (2017) adresserer likheter i de to praksisenes tilnærming til usikkerhet og foreslår på bakgrunn av det hvordan elementer fra usikkerhetsstyring kan bidra på ulike plannivåer i LPS. Med dette adresserer forfatterne en idé med et potensial som i liten grad er diskutert i internasjonal prosjektledelsesforskning. Denne ideen har vært grobunn for et forskningsprosjekt, Torp et al (2018), hvor AF Gruppen, Veidekke og NTNU i fellesskap har utviklet en konseptuell modell for praktisering av usikkerhetsstyring og LPS. Modellen foreslår hvordan identifisering og håndtering av usikkerhet i LPS og usikkerhetsstyring kan integreres. Hensikten er å skape erfaringsoverføring mellom LPS, som preges av nedstrøms² planleggingspraksis, og usikkerhetsstyring, som preges av oppstrøms ledervirksomhet. Undertegnede var tilstede under en av workshopene i forbindelse med forskningsprosjektet, avholdt 1. november 2017.

AF Gruppens deltakere i forskningsprosjektet er tilknyttet et byggeprosjekt i Bispevika, Oslo. I Bispevika har de ambisjoner om å skape en synergi mellom identifisering og håndtering av usikkerheter i usikkerhetsstyring og LPS, men til tross for å ha utviklet det teoretiske konseptmodellen, har ikke prosjektet iverksatt modellen i praksis.

Klakegg et al. (2017) og Torp et al (2018) foreslår hvordan praksisene kan integreres, basert på rent teoretisk diskusjon av hvilke usikkerheter-, og hvordan usikkerhet tilnærmes henholdsvis i usikkerhetsstyring og LPS. Med mål om å nyansere integreringspotensialet og foreslå en reell modell, samler denne oppgaven empirisk data av hvordan de to metodene foregår i praksis og hvilke utfordringer som preger dem, med Bispevika som casestudie.

Om AF Gruppen

AF Gruppen er et av Norges ledende entreprenør- og industrikonsern med 3700 ansatte og virksomhet innen anlegg, bygg, energi, miljø og offshore. I 2017 hadde konsernet en omsetning på MNOK 13 704. Formålet med AF Gruppens virksomhet er å skape verdi for kunder, eiere, ansatte og samfunnet forøvrig, og deres virkemidler for å drive bærekraftig entreprenørvirksomhet er innovasjon, nyskaping og kompetanseutvikling (AF Gruppen, 2018b). Som den viktigste arenaen for å utøve entreprenørskap er det i prosjektene AF Gruppens potensial for å skape innovasjon er størst. Planlegging med LPS og gjennomføring av usikkerhetsstyring er et av mange initiativ i prosjekt Bispevika som søker å innovere måten AF Gruppen gjennomfører prosjektene sine på. Det har resultert i forskningssamarbeidet (Torp et al., 2018) og initiert denne masteroppgaven. Mer om Bispevika kan leses i *Vedlegg 2 – Om prosjekt Bispevika*.

² Nedstrøms; operasjonell (motsatt av oppstrøms; strategisk). Brukes om aktiviteter og prosjektroller i tilknytning til den fysiske produksjonen.

1.2 FORMÅL OG FORSKNINGSSPØRSMÅL

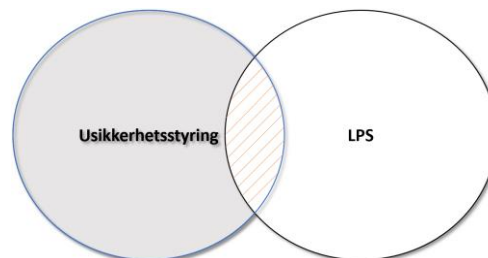
FORMÅL

Formålet med oppgaven er å foreslå anbefalinger til hvordan håndtering av usikkerhet i produksjonsfasen av byggeprosjekter bør foregå. Det er et mål å foreslå individuelle anbefalinger for hvordan usikkerhet bør håndteres i LPS og usikkerhetsstyring, samt en integrerende modell for erfaringsoverføring mellom praksisene. Formålet med modellen er å legge til rette for en mer holistisk tilnærming til usikkerhet i prosjektstyringen.

FORSKNINGSSPØRSMÅL

Oppgavens tre forskningsspørsmål søker å muliggjøre av oppgavens formål. Oppgaven er bygget opp slik at de to første forskningsspørsmålene legger grunnlaget for å besvare det tredje og viktigste forskningsspørsmålet. Forskningsspørsmålene er som følgende:

1. Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?
2. Hvilke utfordringer³ preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis?
3. Hvordan kan man oppnå bedre⁴ og mer helhetlig⁵ tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?



Figur 1: Usikkerhet håndteres i usikkerhetsstyring og LPS, bør praksisene integreres?

³ Med *utfordringer* menes det (1) forhold som gjør det vanskelig å gjennomføre en praksis etter sin hensikt og (2) hva som gjør det som gjør det vanskelig å identifisere og håndtere usikkerhet i praksisen.

⁴ Med *bedre tilnærming* til usikkerhet menes det en mer systematisk og kvalitativ tilnærming i produksjonsfasen enn hva dagens praksis innebærer.

⁵ Med *mer helhetlig tilnærming* til usikkerhet menes det at identifisering og håndtering av usikkerhet i henholdsvis usikkerhetsstyring og LPS innebærer erfaringsoverføring i større grad enn hva dagens praksis gjør.

DELSPØRSMÅL

For å besvare forskningsspørsmålene er det utarbeidet delspørsmål. Disse bidrar med å rette søkelyset mot hva som skal undersøkes i forskningsarbeidet. Spørsmålene er listet opp i Tabell 1.

Tabell 1: Forskningsspørsmål og delspørsmål

Nr	Forskningsspørsmål og delspørsmål
1	<i>Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?</i> Hva sier litteraturen om god praksis av usikkerhetsstyring og LPS? Hvordan behandles usikkerhet i de to praksisene? Hvordan har man valgt å gjennomføre usikkerhetsstyring og LPS i Bispevika?
2	<i>Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis?</i> Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring? Hvordan kan utfordringene løses? Hvilke utfordringer preger LPS? Hvordan kan utfordringene løses? Er det farer ved å tillegge elementer fra usikkerhetsstyring i LPS?
3	<i>Hvordan kan man oppnå bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?</i> Hvordan løse de viktigste utfordringene for å oppnå bedre tilnærming til usikkerhet? Hvordan kan usikkerhet behandles og styres mer helhetlig?

1.3 AVGRESNINGER OG BEGREPSFORKLARING

AVGRENSNINGER

Opgavens omfang Forfatteren har sett seg nødt til å sette begrensninger for hva oppgaven skal omfatte, og i hvilke sammenhenger oppgavens funn gjøres gjeldende.

- Casens hovedfokus er først og fremst håndtering av usikkerhet i forbindelse med *drift og planlegging av arbeider* på byggeprosjektet, til forskjell fra *planlegging av prosjektering*. Det fokuseres på produksjonsfasen i byggeprosjektet.
- Usikkerhetsstyring og LPS praktiseres forskjellig fra virksomhet til virksomhet og fra prosjekt til prosjekt. Dette skyldes prosjektenes ulikhet og menneskene som utgjør prosjektene. Praktisering av usikkerhetsstyring og LPS i case-prosjektet *Bispevika* skiller seg dermed i større eller mindre grad fra mange andre prosjekters praksis. Oppgavens slutninger må ses i lys av dette.
- Usikkerhet og usikkerhetsstyring er også temaer innen fagfelt som økonomi, HMS og psykologi. I denne oppgaven knyttes begrepet opp til prosjektstyring innen bygg- og anlegg.
- I AF Gruppen omfatter usikkerhetsstyring på prosjektnivå under produksjonsfasen produksjonskodeoppfølging (intern økonomi), risiko 10 på topp (intern prosess), Sikker Jobb Analyse (HMS - inkluderer UE⁶) og egne HMS-risikostyringsmøter (inkluderer UE). Denne oppgaven konsentrerer seg om usikkerhetsstyring i forbindelse med 10 på topp-listene. Dette skyldes at det er i 10 på topp-listene at likhetstrekkene med LPS er tydeligst.

BEGREPSFORKLARING

Begreper og forkortelser blir forklart fortløpende gjennom oppgavens gang. I dette delkapittelet følger forklaring av begreper som inngår i oppgavens tittel eller forskningsspørsmål. Register for forkortelser er å finne bakerst i oppgaven, under *Vedlegg – Register forkortelser*.

Usikkerhet

Det pågår en definisjonsdebatt om begrepet usikkerhet innen prosjektterminologi. Spesielt to definisjoner gjør seg gjeldende i internasjonal sammenheng;

(1) *Usikkerhet er differansen mellom den informasjonen som er nødvendig for å ta en sikker beslutning, og den informasjonen som er tilgjengelig på tidspunktet for beslutningen (Galbraith, 1977)*

(2) *Usikkerhet er en usikker hendelse eller tilstand som, hvis den inntreffer, har en positiv eller negativ effekt på et prosjekts mål, slik som omfang, tid, kostnad eller kvalitet (PMI, 2008)*

⁶ UE = underentreprenør / underleverandør

Denne oppgaven forholder seg til begge definisjoner for usikkerhet. Det skyldes at de to definisjonene beskriver to ulike dimensjoner av *det som er usikkert*. Hensikten med å benytte en slik dualistisk tilnærming til usikkerhet som fenomen i oppgaven, er å legge til rette for å se muligheter snarere enn begrensninger i forskningsarbeidet.

Usikkerhetsstyring / Risikostyring

I AF Gruppen brukes terminologien *risikostyring* synonymt med oppgavens begrep *usikkerhetsstyring*. Det er valgt å anvende begrepet usikkerhetsstyring fremfor risikostyring fordi begrepet usikkerhetsstyring er mer anvendt i norsk prosjektledelses-akademia.

Usikkerhetsstyring

Usikkerhetsstyring er den systematiske prosessen i å identifisere, analysere og respondere på usikkerheter som kan påvirke prosjektmål. Det innebærer å maksimere sannsynlighet og konsekvens for muligheter, og minimere sannsynlighet og konsekvens for risiko som kan påvirke prosjektmål (PMI, 2008).

The Last Planner System

The Last Planner System (LPS) er en metodikk for planlegging og styring av fremdriftsplaner i byggeplassproduksjon. Metodikken baseres på lean-prinsipper for planlegging og TFV-teoriens (Koskela, 2000) definisjon av prosjektbasert produksjon.

1.4 OPPGAVENS DISPOSISJON

Oppgaven er bygget opp etter Olsson (2011) sin mal for akademiske rapporter. Oppgavens struktur presenteres i Tabell 2.

Tabell 2: Oppgavens disposisjon

Delkapitler	Beskrivelse (Olsson, 2011)	I oppgavens kontekst
Innledning	<i>Her fortelles det hva oppgaven handler om dvs. hvilken problemstilling oppgaven belyser. Innledningen bør også inneholde en begrunnelse for hvorfor temaet er viktig, og hvorfor svarene er interessante.</i>	I Kapittel 1 <i>Innledning</i> har bakgrunn for oppgaven, mål og forskningsspørsmål litteratursøket baseres på blitt beskrevet, samt avgrensninger knyttet til innholdets omfang.
Metode	<i>Metodekapittelet fungerer som grunnlag for konklusjonen. Hensikten med kapittelet er å forklare hva som er gjort i studien, hvordan det er utført samt styrker og svakheter.</i>	Kapittel 2 <i>Metode</i> gjør rede for hvilke arbeider og vurdering som er gjort i forbindelse med oppgaven. Metoden består av litteraturstudier og en single casestudie. I dette kapittelet argumenteres det for valg av metode, det berettes hvordan oppgavens data er innhentet og hvordan disse skal bidra til å besvare forskningsspørsmålene.
Teori	<i>Teorikapittelet inneholder gjennomgang av teori og forskning, og virker som en oversikt over hva andre har avdekket om oppgavens tema tidligere. Grunnlaget for kapittelet er gjerne et litteratursøk hvor oppgaveskriver har forsøkt å tilegne seg det som mener å være relevant litteratur.</i>	I kapittel 3 <i>Teori</i> presenteres et utvalg teori og forskning innen LPS og usikkerhetsstyring som har blitt identifisert i litteraturstudiene. Teorien representerer den eksisterende kunnskap innen temaene.
Resultat	<i>Resultatkapittelet presenterer forskningsdataene. Dette kapittelet skal være fri for forfatterens tolkning og gi leseren mulighet til å studere rådataene.</i>	Kapittel 4 <i>Resultat</i> presenterer funn fra intervjuer, dokumentstudier og observasjoner i Bispevika.
Diskusjon	<i>I diskusjonen kobles resultatene og eksisterende teori. Diskusjonen presenterer en diskusjon av forskningsdataene, ved å også referere til teorien og tidligere studier. En hensikt er å se egne resultater i sammenheng med eksisterende teori.</i>	I kapittel 5 <i>Diskusjon</i> diskuteres funnene fra resultatkapittelet opp mot teorien fra teorikapittelet. Forskningsspørsmålene diskuteres i lys av teori og empiriske funn, og anbefalinger presenteres.
Konklusjon	<i>Konklusjonskapittelet svarer på problemstillingen. Hensikten er å komme med et tydelig svar eller anbefaling på de forskningsspørsmålene som oppgaven stiller.</i>	I Kapittel 5 <i>Konklusjon</i> realiseres formålet med oppgaven ved å besvarelse oppgavens formål.

2. METODE

Et godt metodekapittel gir leseren tilstrekkelig innsikt i det bakenforliggende forskningsarbeidet. Det skal sikre oppgavens transparens, som i neste ledd bidrar til å øke etterprøvbareheten til arbeidets resultater. Slik styrkes oppgavens validitet og reliabilitet. Hovedsakelig handler det om å tydeliggjøre hvordan oppgavens litterære og empiriske data er innhentet og analysert. Dette kapittel er strukturert slik at bakgrunnen for valg av oppgaven presenteres innledningsvis. Deretter følger en innføring i ulike forskningsmessige metodebruk, og argumentasjon for valg av metodene som har blitt brukt i oppgaven. Avslutningsvis beskrives undertegnede strategi for å systematisere, analysere og trekke logiske slutninger ut av dataene som forskningsarbeidet har generert.

2.1 BAKGRUNN FOR VALG AV OPPGAVE

Denne oppgaven er en fortsettelse av arbeidet som ble påbegynt i prosjektoppgaven høsten 2017. Da deltok oppgaveforfatteren på en workshop med AF Gruppen, Veidekke og NTNU, hvor det ble utarbeidet en forskningsartikkel om en konseptuell modell for å integrere prosesser for usikkerhetsstyring og LPS i byggeprosjekter. AF Gruppen og Veidekke har til hensikt å teste ut modellen i respektive forsøksprosjekter. Prosjektoppgaven tok for seg teoretiske og ulikheter i LPS- og usikkerhetsstyring og diskuterte potensialet for å integrere de to praksisene. Våren 2018 hadde ikke AF Gruppen integrere modellen i praksis, og masteroppgavens formål ble satt til å studere hvordan en slik integrering kan iverksettes i praksis.

2.2 OM FORSKNINGSMETODIKK

Dalland (2012) beskriver metoden som forskerens redskap i møte med å undersøke noe. Hvilke redskap man bruker i et forskningsarbeid bør avhenge av forskningsspørsmålet og fenomenet som skal undersøkes (Yin, 2014). Korrekt empirisk forskning begynner med sterk teoretisk forankring i litteraturen, identifikasjon av et kunnskapsgap i litteraturen, og stiller så forskningsspørsmål som adresserer dette kunnskapsgapet (Eisenhardt and Graebner, 2007).

Kvantitativ- og kvalitativ metode

Innen forskningstradisjonene skilles det mellom to hovedretninger for innhenting av informasjon og informasjonens karakter, *den kvantitative metode* og *den kvalitative metode*. Kvantitativ metode beror på kvantifiserbar informasjon, slik som tall og prosentverdier, og vekt for forholdet mellom disse. Slike studier er mindre interessert i prosess og kontekst. Kvalitativ metode er ofte mer sosialt betinget, og beror på ord, historier, oppfatninger, samspill og annen informasjon som ikke lar seg kvantifisere særlig lett. Kvalitativ datainnsamling kan være lettere å igangsette enn kvantitativ datasamling, men være tilsvarende vanskeligere å tolke og fremstille. Kvalitative resultater kan, hvis god kvantitativ og kvalitativ forskning har funnet sted, være lettere å stille til veggs (Eisenhardt and Graebner, 2007). Et forskningsarbeid kan bero på enten kvantitativ metodikk, kvalitativ metodikk, eller en kombinasjon av de to. Hvilken tilnærming en anvender, bør avhenge av studiets hensikt og forskningsspørsmålene (Yin, 2014).

Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er begreper som beskriver informasjons kvalitet. Et forskningsarbeid bør etterstrebe god validitet og reliabilitet, det vil si å skaffe til veie informasjon av god kvalitet, som er korrekt, og som gir grunnlag for å svare på spørsmålene oppgaven stiller.

Begrepet *validitet* brukes for å karakterisere informasjons godhet (Samset, 2014). Validitet kalles også gyldighet, og kan forklares med at det foreligger et samsvar mellom tolkning og virkelighet, eller hvorvidt et svar korrelerer med det man søker svar på. Ifølge Thagaard (2013) knyttes begrepet opp mot forskerens tolkning av dataene og om forskningens resultater speiler fenomenet som er studert. Av den grunn er det viktig å stille spørsmålene på korrekt måte, og at forskeren velger ut informasjonen og dataene som faktisk gir svar på det man søker. Når data velges ut i et litteratursøk, observasjon eller intervjuer, er deres hensikt å skape økt innsikt. Informasjonen er uten verdi, uten validitet, hvis de ikke bidrar med kunnskap eller innsikt som bygger opp om diskusjonen rundt-, eller svaret på forskningsspørsmålene. Validitet handler da om hvorvidt kildene bidrar til å svare på det forskningsspørsmålene etterspør.

Reliabilitet handler om hvorvidt en informasjon er pålitelig. Ifølge Thagaard (2013) kan det sammenlignes med hvorvidt en annen forsker ville ha kommet frem til de samme resultatene ved bruk av den samme metoden. Når informasjon innhentes empirisk gjennom observasjon og intervjuer er det aktuelt å vurdere kildens reliabilitet. Eksempelvis; *er intervjuobjektet egnet til å svare på spørsmålene som stilles?* For å sikre dataenes kvalitet med hensyn til reliabilitet, vil det være viktig å velge en case som er representativ for å kunne besvare forskningsspørsmålene. Det er også viktig å plukke ut et tilstrekkelig antall kunnskapsrike intervjuobjekter.

Metodetriangulering

Metodetriangulering innebærer å bruke mer enn én metode eller kilde for å belyse en sak (Bryman, 2004). Ulike metoder kan gi ulike data og resultater, og dertil ulike tolkninger av saken som belyses. Variert metodebruk vil derfor kunne gi et mer holistisk bilde på fenomenet man undersøker. Metodetriangulering har til hensikt å belyse fenomenet som studeres fra flere perspektiver for å gi forskningsdataene tilstrekkelig validitet og reliabilitet. Mye benyttede metoder for innhenting av data i prosjektledelsesforskning er litteraturstudier, spørreundersøkelser, casestudier, intervjuer, semi-strukturerte intervjuer og etnografiske studier (Smyth and Morris, 2007).

Analysenivå (level of analysis) og analyseenhet (unit of analysis)

Analysenivå og analyseenhet er begreper som brukes for å beskrive hvilke fenomener som studeres og i hvilken sammenheng de studeres i en casestudie (Eisenhardt, 1989, Yin, 2014). *Analyseenhet* brukes om det som skal analyseres, hvilken informasjon som innhentes, måles og analyseres. Eksempel på dette kan være suboptimalisering. *Analysenivå* handler om på hvilket nivå man studerer et fenomen, eksempelvis kan suboptimalisering studeres på industri-, firma-, prosjektorganisasjon- og teamnivå. En casestudie kan studere analyseenheter på ett eller flere nivåer.

2.3 VALG AV METODE

Valg av metode bør ses i lys av forskningsspørsmålene. Sammenheng mellom forskningsspørsmål, metode og analyse av data presenteres stegvis i dette kapitlet.

Innledningsvis bør det avgjøres hvorvidt studiens metode skal være kvalitativ eller kvantitativ. For å kunne besvare forskningsspørsmålene som stilles i denne oppgaven behøves det å studere prosjektspesifikk gjennomføring og utfordringer knyttet til praktisering av usikkerhetsstyring og LPS. Derfor er det bestemt at studien skal baseres på kvalitativ metode.

Det ble gjennomført litteraturstudier for å skaffe kunnskap og oversikt over oppgavens tema, og for å utforme forskningsspørsmål og antakelser. Litteraturstudier ble gjennomført i sammenheng med prosjektoppgaven høsten 2017 og i masteroppgavearbeidet våren 2018. Oppgaven har til hensikt å adressere potensialet for å øke kvaliteten på prosjektstyringen ved å studere hvordan usikkerhet i prosjektet identifiseres og håndteres i usikkerhetsstyring og LPS. Både LPS og usikkerhetsstyring søker å identifisere og behandle usikkerheter, men litteraturstudiene avdekker et fravær av forskning som studerer hvordan de to praksisene kan eller bør praktiseres om hverandre for å øke kvaliteten på planleggingsarbeidene. Dette veier for casens egenhet og styrker dens relevans. Således kan tilfellet beskrives som et fenomen under normale forhold hvor fenomenet tidligere ikke har vært mulig å studert i tilsvarende omfang (Yin, 2014).

Det ble bestemt at en single casestudie ville være best egnet som metode for å samle tilstrekkelig data som gir svar på hvordan en integrering bør praktiseres. Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) diskuterer LPS og usikkerhetskåndtering, og Torp et al. (2018) foreslår en modell for hvordan de to kan integreres, men dette er rent teoretiske publikasjoner uten empirisk data. Det ble bestemt at denne oppgaven skulle gjennomføres som en casestudie for å skaffe den tilstrekkelige innsikten i hvordan usikkerhet håndteres i praksis. Bispesvik ble valgt ut som single case-prosjekt for å studere dette fenomenet. Prosjektet er godt egnet som case fordi forskningen er avhengig av å studere et prosjekt hvor både LPS og usikkerhetsstyring praktiseres, -og med en samarbeidsvillig prosjektorganisasjon. AF Gruppen praktiserer både LPS og usikkerhetsstyring, og prosjektorganisasjonen har ytret ønsker om forslag til hvordan de to praksisenes håndtering av usikkerheter kan gjøres mer kvalitativt og helhetlig. Feltarbeidet strakk seg over 17 effektive dager og data om usikkerhetsstyrings- og planleggingspraksis har blitt innhentet ved direkte observasjon, semi-strukturerte dybdeintervjuer og dokumentstudier.

Kvalitativ forskning beror i større grad på subjektiv tolkning enn hva kvantitativ metode gjør. Undertegnede oppfatning og tolkning av studiens funn er derfor å regne som en mulig feilkilde i studien.

LITTERATUSTUDIE

Forskningsarbeid skal ta utgangspunkt i den eksisterende kunnskap (Dalland, 2012). Det innebærer at gjennomgang av teori og forskning innen usikkerhetsstyring og LPS har vært utgangspunktet for å etablere oppgavens teoretiske rammeverk (Bloomberg and Volpe, 2012)).

Litteraturstudien ble gjennomført i to omganger, først i forbindelse med prosjektoppgaven høsten 2017 og deretter i forbindelse med masteroppgavearbeidene våren 2018. Litteratur i den første studien kartla i stor grad basislitteratur innen usikkerhetsstyring og LPS. Litteraturstudiens andre runde bar mer preg av forskning tilknyttet spesifikke fokusområder innen LPS og usikkerhet.

Litteraturstudien har blitt gjort i tråd med Bloomberg and Volpe (2012) sin metode for litteraturstudier. Den går som følgende:

1. Identifisering og samling av litteratur
2. Gjennomgang av litteraturen
3. Kritikk av litteraturen
4. Lage konseptuelt rammeverk

Søkestrategi

Under litteraturstudien har kilder hovedsakelig blitt identifisert gjennom databasesøk, kildesiteringer og ved anbefaling fra veiledere. For å finne relevant litteratur var det nødvendig å utarbeide en søkestrategi som først søkte bredde og skaffet overblikk over mest anerkjent litteratur innen temaene, og deretter spesifisere søket for å identifisere relevant litteratur. Det innbar at det til å begynne med ble søkt separat etter litteratur som beskrev *LPS*, *Lean Construction*, *usikkerhet* (risk / uncertainty) og *usikkerhetsstyring* (risk management / uncertainty management). Deretter ble det søkt etter litteratur som beskrev både LPS og usikkerhetsstyring under ett. Hver for seg var alle temaene rikelig studert, men forskning som dekker både usikkerhetsstyring og LPS viste seg å være dekket i liten grad i eksisterende forskning. I Tabell 3 har det blitt plukket ut noen søkeord og databaser som er brukt i litteratursøket. Tabellens hensikt er å vise at det er en stor forskjell mellom antall studier av de to temaene separat og felles. Dette funnet er det samme som Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) var kommet frem til. Databasene som har blitt benyttet i størst grad gjennom litteraturstudien er *Scopus*, *Ei Compendex* og *Google Scholar*. Slike vitenskapelige databaser er benyttet for å sikre kvalitet og relevans i forskningsgrunlaget. Også litteratursøk i konferansearkivet til International Group for Lean Construction (IGLC) har blitt anvendt i stor grad.

Tabell 3: Treff ved søk i databaser

Søk	Google	Google Scholar	Science Direct	Scopus	Compendex
(Lean AND Construction)	97 200 000	928 000	22 183	2 574	4681
(Last AND Planner AND System)	129 000 000	297 000	44 201	841	929
(Uncertainty AND Management) OR (Risk AND Management)	99 600 000	3 500 000	1 272 659	525 425	302 749
(Uncertainty AND Management) OR (Risk AND Management) AND (Last AND Planner)	46 400 000	175 000	20 647	101	118

Validitet og reliabilitet

Ved utvelgelse av litteratur har det vært viktig å vurdere kildenes validitet og reliabilitet. TONE-kriteriene (VIKO, 2017) har blitt anvendt for å evaluere kildenes egnethet, se Tabell 4. Kildenes validitet er publikasjonenes gyldighet med hensyn til oppgavens forskningsspørsmål. Oppgaven søker i første omgang å avdekke gangen i usikkerhetsstyring og LPS, og praksisenes viktigste egenskaper. Valid litteratur er i den sammenhengen publikasjoner og forskning av de mest toneangivende forfattere innen de respektive kunnskapsområdene. Slike forfatters forskning er særlig grundig og premissgivende, og av den grunn spesielt reliabel. Innen LPS og Lean

Construction er Ballard, Koskela, Hamzeh og Kalsaas slike navn. Innen usikkerhetsstyring er utgivere som PMI (Project Management Institute), Hillson and Simon og Chapman and Ward innflytelsesrike. Mye valid og reliabel litteratur har blitt plukket ut for å besvare oppgavens to første forskningsspørsmål.

Tabell 4: TONE-kriterier

TONE-kriterier	Hva vurderes
Troverdighet	Forfatterens kvalifikasjoner, anerkjennelse, utdanning, tilknytning til institusjon, kvalitetskontroll
Objektivitet	Kildens objektivitet og balanse, fravær av interessekonflikter, dekningens objektivitet, balanse i informasjonen, samsvar med eksisterende funn og kunnskap, overdrivelse
Nøytralitet	Oppdatert kilde, omfang, detaljgrad, eksakthet, publiseringsår, eventuell revidering, saklighet, referanseliste, bruk av statistikk, kan informasjonen bekreftes andre steder
Egnethet	Relevans for informasjonsbehov, emneområde, hvem er kilden beregnet på

I søken etter litteratur som beskriver usikkerhetsstyring og LPS under ett, var funnene av valid forskning langt færre. Først og fremst er Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) sine studier mest aktuelle for å besvare forskningsspørsmålet. Deres gyldighet er av høy grad fordi publikasjonene forsøker å besvare de samme spørsmålene som oppgaven stiller. Kildenes reliabilitet er også vurdert til å være god. Forfatterne er blant Norges fremste innen prosjektledelsesforskning, med flere tidligere publikasjoner usikkerhetsstyring og Lean Construction. Publikasjonene er også svært dagsaktuelle med hensyn til publiseringsdato.

CASESTUDIE

Ifølge Yin (2014) bør valg av metode avhenge av hvilken metode som egner seg best til å svare på oppgavens forskningsspørsmål, og innen prosjektledelse er fem metoder spesielt vanlig; eksperiment, spørreundersøkelse, arkivisk analyse (modellering og statistisk analyse), historie og casestudier. Casestudier egner seg som metode når det som skal undersøkes handler om *hvordan* eller *hvorfor* sosiale fenomener fungerer slik det gjør (Yin, 2014). Denne oppgaven søker å gi svar på hvordan planlegging og håndtering av usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS foregår, hvorfor utfordringer ved de to praksisene eksisterer og hvordan usikkerhet kan håndteres bedre i de to praksisene. Oppgavens hensikt argumenterer derfor for casestudie som metode. Casestudier kan enten gjennomføres som multiple case eller single case. Multiple casestudier henter data fra flere caser, hvilket gir sammenligningsgrunnlag mellom studiens funn. Valg av single casestudie kan berettiges når fenomenet som studeres utgjør et fenomen under normale forhold som tidligere ikke har vært studert eller vært tilgjengelig å studere i tilsvarende omfang (Yin, 2014). Det forutsettes i denne oppgaven at ved å studere usikkerhetsstyring og LPS under ett, noe få forskere har gjort tidligere, vil man kunne belyse hvordan dagens håndtering av usikkerhet kan optimaliseres ytterligere. Derfor er single casestudie valgt som metode. Denne studien er derfor gjennomført som en single casestudie.

Før en casestudie finner sted bør forskningsspørsmål, analyseenheter og plan for analyse av studiens data beskrives (Yin, 2014). Dette skal bidra til å konkretisere casestudiens design og kvalitetssikre forskningens fokus, kvalitet og omfang. Oppgavens forskningsarbeid er strukturert i henhold til Yins casedesign og en oversikt over forskningsarbeidets design presenteres i Tabell 5.

Tabell 5: Casedesign

Casedesign elementer	Om elementet	I oppgavens kontekst
Casestudiens forskningsspørsmål	<i>Forskningsspørsmål i case bør dreie seg om «hvordan» eller «hvorfor»</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS? 2. Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis? 3. Hvordan kan man oppnå bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?
Delspørsmål	<p><i>Delspørsmål knyttet til forskningsspørsmål konstateres.</i></p> <p><i>Disse bidrar til å rette søkelyset mot hva som må undersøkes.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hva sier litteraturen om god praksis av usikkerhetsstyring og LPS? Hvordan behandles usikkerhet i de to praksisene? Hvordan har man valgt å gjennomføre usikkerhetsstyring og LPS i Bispevika? 2. Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring? Hvordan kan utfordringene løses? Hvilke utfordringer preger LPS? Hvordan kan utfordringene løses? Er det farer ved å tillegge elementer fra usikkerhetsstyring i LPS? 3. Hvordan bør de viktigste utfordringene løses for å oppnå bedre tilnærming til usikkerhet? Hvordan kan usikkerhet behandles og styres mer helhetlig?
Analyseenhet	<i>Analyseenheten er fenomenet som studeres. Hvilket fenomen skal det samles data om?</i>	<p>ANALYSEENHET (det skal samles informasjon om):</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLANLEGGING AV PRODUKSJONEN OG HÅNDTERING AV USIKKERHETER (det skal samles informasjon om hvordan planlegging foregår og hvordan håndtering av usikkerhet foregår, - møter, -agendaer, -sosiale avhengigheter og utfordringer) <p>ANALYSENIVÅ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INTERNORGANISASJON (TE⁷) • HELE PROSJEKTORGANISASJONEN (TE + UE) (det vil studeres hvordan planlegging av produksjonen og håndtering av usikkerheter foregår i AF Gruppen og hvordan det foregår i fellesskap med underleverandører)
Analyse av data	<i>Hvordan skal data tolkes og gi ny innsikt</i>	For å gi svar på forskningsspørsmålene vil casestudiens funn diskuteres opp mot den etablerte litteraturen. I den grad AF Gruppens praksis sammenfaller med litteraturens anbefalinger, kan studiens funn bekrefte dette. I den grad studiens funn avviker fra litteraturens anbefalinger, gir det grunnlag for å anbefale hvordan praksisen bør endres. Innsamlet data vil brukes til direkte refleksjon rundt delspørsmålene knyttet til forskningsspørsmålene.

⁷ TE = Totalentreprenør (til forskjell fra UE, Byggherre osv.) Brukes om AF Gruppens rolle i prosjektentreprisen.

Sammenheng mellom analyseenheter og datakilder fremgår i Tabell 6.

Tabell 6: Sammenheng mellom analyseenheter og datainnsamling

Analysenivå	Internt (innad i AF)	Felles (AF og underleverandører)
Analyseenheter	Håndtering av usikkerhet ved usikkerhetsstyring	Planleggingspraksis og håndtering av usikkerhet i LPS
Hva skal analyseres	<p>AF Gruppens praktisering av usikkerhetsstyring og utfordringer ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usikkerhetsstyringsmøte • Usystematiske prosesser (arbeid utenfor de formelle møtene – håndtering og oppfølging av usikkerhet) 	<p>AF Gruppen og underleverandørers felles planlegging og styring av produksjonen ved LPS og utfordringer ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LPS-møter • Usikkerhet i LPS • Internmøter • LPS-statistikk
Datakilder	<p>Dokumentasjon</p> <p>Intervju</p> <p>Direkte observasjon</p>	<p>Dokumentasjon</p> <p>Intervju</p> <p>Direkte observasjon</p>

Datakilder

Yin (2014) har beskrevet seks kilder til data i casestudier; Dokumenter, arkivert materiale, intervju, direkte observasjon, deltakende observasjon og fysiske gjenstander. Blant disse har de observasjon, intervju og dokumenter blitt brukt som kilder til data i casestudien. Alle kilder har sine styrker og svakheter. Ved bevisst og korrekt anvendelse av flere kilder til datainnsamling kan forskningens kvalitet og validitet styrkes. Det vil samtidig kunne være en fare for å gape over for mange kilder dersom kildenes mangfold og kvanta blir stor. Dette er forsøkt å ta hensyn til i forskningsarbeidet ved å strukturere og systematisere kildenes hensikt og bidrag.

Intervjuer

Intervjuer er blant de viktigste kildene til data i casestudier (Yin, 2014). Det ble gjennomført 8 intervjuer i Bispevika. Intervjuobjektene er fra AF Gruppens interne prosjektorganisasjon i prosjektet og utgjør ulike ansvarsroller, en oppstilling av rollene presenteres i Tabell 7. Intervjuobjektene ble valgt ut på bakgrunn av deres rolle i prosjektet og egnethet til å kaste lys over forskningsspørsmålene. Det var ønskelig å innhente informasjon fra ulike roller, slik at datagrunnlaget fikk en tilstrekkelig bredde. Intervjuene ble gjennomført som semi-strukturerte dybdeintervjuer, hvor en intervjuguide var utarbeidet på forhånd. Slik fikk intervjuet utvikle seg basert på intervjuobjektets respons (Dalland, 2012). Intervjuene varte fra 20 minutter til 1,5 timer. Den store variasjonen skyldes delvis intervjuobjektene tilgjengelighet og delvis forutsetninger for å diskutere intervjutemaene. Intervjuobjektene som jobbet i drift av prosjektet hadde eksempelvis bedre grunnlag for å diskutere planleggingsprosesser, mens prosjektøkonomen og prosjektlederne innen grunnarbeider og tekniske arbeider hadde bedre grunnlag for å diskutere usikkerhetsstyring. Dette ble løst ved å utarbeide en felles intervjuguide for alle intervjuobjekter hvor spørsmål ble utvalgt på bakgrunn av intervjuobjektene ansvarsområde. Intervjuguiden ligger som vedlegg til oppgaven.

I tillegg til de formelle intervjuene underveis i oppgaveforfatterens tilstedeværelse i Bispevika, har 17 virkedager gjort det mulig å ha flere titalls uformelle samtaler, og med langt flere av prosjektdeltakerne. Også de uformelle samtalene har gitt innsikt som kommer besvarelsen til gode, selv om de ikke springer ut av en forskningsmessig systematisk metode.

Tabell 7: Datakilde: intervjuer

Datakilde	Kilder i oppgavens henseende	Styrke	Svakhet
Intervjuer	Intervju med 8 mennesker med ansvarsområder innen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Økonomi og risiko ○ Anleggsledelse ○ Driftsledelse ○ Planleggingsledelse ○ Prosjektledelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Målrettet – fokuserer på casestudie-tema • Innsikt – gir forklaringer og personlige oppfatninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Bias på grunn av dårlige/utydelige spørsmål • Responsbias • Utilstrekkelig på grunn av dårlige svar • Refleksivitet – intervjuobjekt gir intervjuer det han ønsker å høre

Validitet og reliabilitet

Samtlige intervjuobjekter ble plukket ut fordi de enten hadde et spesielt ansvar i innen ledelse eller planlegging av produksjonen, således spesielt ansvar innen usikkerhetsstyring eller LPS. I intervjuer er informasjonsgrunnlaget basert på intervjuobjektets personlige erfaringer og oppfatninger. Det gir et godt grunnlag for å kaste lys over forhold som ikke synes ved observasjon. Intervjuobjektene oppfatninger av hva som er utfordrende med planlegging og håndtering av usikkerhet er et viktig bidrag til å besvare forskningsspørsmålene. Det ble valgt å intervju 8 mennesker for å skaffe en tilstrekkelig bredde.

Reliabilitet forbindes ofte med etterprøvbarehet, og dette er en spesielt stor utfordring ved intervju som metode. Intervjuene må forsøke å gjennomføres slik at en annen forsker ville ha oppnådd samme resultater ved å bruke samme metode. Ved å utarbeide en intervjuguide som intervjueren følger i intervjuene, får intervjuene en høyere reliabilitet. På samme tid er det forsøkt å ta hensyn til intervjumetodens styrke i å kunne stille oppfølgende spørsmål når informanten uttaler seg om interessante funn og oppfatninger. Derfor er intervjuguiden bruk som en mal i intervjuene, og ikke fulgt slavisk. Med all sannsynlighet vil ikke nye intervjuer generere eksakt like resultater, men forhåpentligvis ville det kunne gi relativt like funn.

Observasjon

Observasjon av mindre enheter kan bidra til å skaffe informasjon om generelle sammenhenger (Thagaard, 2013). I casen har det vært et mål om å skaffe informasjon om hvordan usikkerhetsstyring og LPS foregår i AF Gruppen og hvilke utfordringer som preger praksisene. Det gjør observasjon til en egnet metode for å besvare casens forskningsspørsmål. Undertegnede har vært tilstede i Bispevika og samlet data i perioden 12. mars – 3. april. Feltarbeidene ga 17 virkedager med observasjon av prosjektforholdene, og i overkant av 120 timers tilstedeværelse på prosjektet. I løpet av feltarbeidet ble det foretatt direkte observasjon av totalt 26 møter. Observatøren hadde til hensikt å observere LPS-møter og usikkerhetsstyringsmøter (10-på-topp). Det ble observert 20 LPS-møter; 15 morgenmøter, to ukesplanmøter, to faseplanmøter og ett hovedplanmøte. Det var i utgangspunktet ønskelig å observere flere risiko-10-på-topp-møter, men fordi møtene i sjelden utstrekning gjennomføres lot seg bare gjøre å observere ett slikt møte. Den ene observasjonen anses likevel å ha generert tilstrekkelig med nødvendig informasjon for å besvare forskningsspørsmålene. De siste seks møtene som ble observert var internmøter i prosjektets driftsavdeling, herav to rigg- og driftsmøter, to HMS/KS-møter, ett innkjøpsmøte og ett fremdriftsmøte. De interne møtene var nyttige å observere fordi de ga innblikk i forhold som AF Gruppens funksjonærer har behov for å diskutere internt i organisasjonen, til forskjell fra LPS-møtene som fordrer inkludering alle berørte underleverandører.

I tillegg til observasjon av formelle møter har forskningsarbeidet også innebåret observasjon av generelle forhold på byggeplassen, hvordan ulike deltakeres selvstendige arbeider foregår på

generell basis og deres avhengigheter av hverandre. Observasjon av disse forholdene har gitt et viktig bidrag til oppgaven, både direkte og indirekte. Med direkte bidrag menes det bidrag til utarbeidelsen av intervjuguiden. På indirekte vis menes det at intervjueren fikk en ytterligere innsikt i arbeidet som omhandler planlegging og styring av produksjonen, men som ikke knyttes til fastsatte strukturer og møtevirksomhet. Feltarbeidets observasjoner, samt metodens styrker og svakheter, presenteres i Tabell 8.

Tabell 8: Datakilde: observasjon

Datakilde	Kilder i oppgavens henseende	Styrke	Svakhet
Direkte observasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Observasjon av interne møter i AF; rigg- og driftsmøte, fremdriftsmøte, HMS/KS-møte • Observasjon av risiko 10 på topp-møte • Observasjon av byggeplassens generelle drift • Observasjon av LPS-møter: morgenmøter, ukesplanmøter, faseplanmøte 	<ul style="list-style-type: none"> • Umiddelbar – fanger sanntidshendelser • Kontekstuell – kan fange casens kontekst 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidstakende • Selektivitet – bred observasjon vanskelig uten flere observatører • Refleksivitet – adferd og handlinger kan fremgå annerledes på grunn av observatørens tilstedeværelse

Validitet og reliabilitet

En av svakhetene ved observasjon som metode er at de samme møtene ikke vil kunne forekomme i senere tid. Dette virker direkte negativt inn på metodens reliabilitet. Som et mottiltak ble det forsøkt å være tilstede på et høyt antall møter i løpet av feltstudiene. Det bidrar til å øke sammenligningsgrunnlaget og skille mellom hendelser som er unike, og hvilke som er trender. En annen baktanke med å observere mange møter var å gjøre observatørens tilstedeværelse på prosjektmøter til en normalitet, slik at fenomenet som skulle studeres ble studert under mest mulig normale forhold (Yin, 2014). Fordi forskningsspørsmålene søker svar på hvordan praksisen fungerer i AF Gruppen, anses observasjon av møtevirksomheten, både interne AF-møter og LPS-møtene, som en høyst valid kilde.

Dokumentstudier

Det har blitt foretatt studier av dokumentasjon fra LPS og usikkerhetsstyring i Bispevika. Yin (2014) hevder at dokumentasjon i casestudier bør brukes for å støtte opp om bevis fra andre kilder, noe som skyldes kildenes svakhet med hensyn til fare for ufullstendig rapportering, tilbakeholdelse av dokumentasjon og dårlig tilgjengelighet. Hvilke dokumenter som er analysert og deres styrker og svakheter presenteres i Tabell 9. Alle dokumenter er gitt tilgang til av prosjektledelsen i Bispevika, med unntak av det arkiverte materialet som er gitt tilgang til fra AF Gruppens konsern. Fremdriftsplaner og resultatdata fra LPS forekommer digitalt i Bispevika, disse har blitt gitt tilgang til ved egen bruker i prosjektets planleggingssoftware (Touchplan). Med LPS-resultatdata menes det numeriske og statistiske verdier som Touchplan genererer automatisk, slik som *PPU* og *avviksårsak*.

Tabell 9: Datakilde: dokumentasjon

Datakilde	Kilder i oppgavens henseende	Styrke	Svakhet
Dokumenter og data	<ul style="list-style-type: none"> Møtestrukturer, agendaer Fremdriftsplaner (Touchplan) Resultatdata generert fra LPS (Touchplan) Risiko 10-på-topp-lister 	<ul style="list-style-type: none"> Diskre – ikke laget med hensyn til forskningen Kan leses etter behov Inneholder navn, referanser, detaljer Kan strekke seg over tid – inneholde mange hendelser og settinger 	<ul style="list-style-type: none"> Kan være vanskelig å finne Partisk utvelgelse Rapportforfatterens partiskhet Mulig dårlig tilgjengelighet
Arkivert materiale	<ul style="list-style-type: none"> Prosedyredokumenter for risikostyring i AF Gruppen Masteroppgave om risikostyring i AF Gruppen (Tallang, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> (samme som over) Presis og ofte kvantifiserbar 	<ul style="list-style-type: none"> (samme som over) Tilgjengelighet på grunn av dokumentenes private karakter

Validitet og reliabilitet

Dokumentene som er brukt i studiene har vært nødvendige for å skape tilstrekkelig oversikt og innsikt i praksis og formål med usikkerhetsstyring og LPS i AF Gruppen. Fordi det bare lot seg gjøre å observere ett møte i forbindelse med usikkerhetsstyring i AF Gruppen, ble tilgang til dokumenter og analyse av disse avgjørende for å skaffe nødvendig innsikt om usikkerhetsstyring i AF Gruppen. Dokumentenes validitet anses å være god fordi den konkret beskriver AF Gruppens tiltenkte rutiner og prosedyrer, eller rapportering av forhold. En umiddelbar svakhet i dokumentenes reliabilitet er at de ikke lar seg legge ved som vedlegg til oppgaven. Dette skyldes at de er interne for AF Gruppen og innsyn i dokumentene fordrer derfor innvilgelse fra AF Gruppen.

Slik analyseres innsamlet data

Casestudiens innsamlede data, fra observasjon, intervju og dokumenter, skal yte den nødvendige informasjonen for å besvare forskningsspørsmålene. Det forlanger at forskningsdesignet har en plan for hvordan data skal analyseres. Det er tenkt at delspørsmålene presentert i Tabell 5 skal bidra til diskusjon av forskningsspørsmålene. Nedenfor følger en beskrivelse av hvordan data skal tolkes for å besvare de tre forskningsspørsmålene.

Forskningsspørsmål 1

Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?

For å besvare forskningsspørsmål 1 behøves det innsikt i litteraturens anbefalinger for usikkerhetsstyring og LPS. Sier litteraturen noe om hvordan usikkerhetsstyring og LPS bør praktiseres sammen, eller er anbefalingene beskrevet separat? Sier litteraturen noe om hvordan usikkerhet behandles ulikt i de to praksisene? Hvordan har man valgt å gjennomføre usikkerhetsstyring og LPS i Bispevika? I den grad praksis i Bispevika fraviker litteraturens anbefalinger, vil det være et umiddelbart tema for diskusjon. Hvorfor er det slik? Belyser oppgavens empiriske data forhold som litteraturen ikke besvarer, men som bidrar til å besvare hva god praksis innebærer?

Litteraturen som er av interesse er den som sier noe konkret om hvilke elementer som er av størst betydning for henholdsvis usikkerhetsstyring og LPS. Litteratur som belyser begge praksiser under ett vil også være av stor interesse. Ved innsamling av empirisk data vil prosjektspesifikke forhold og organisatoriske strukturer være av interesse. Informasjon om prosedyrer, metodikk for usikkerhetskåndtering, retningslinjer for møter, agendaer, hyppighet, involverte prosjektroller, møtedeltakelse og generelt hvordan møter foregår, vil kunne belyse hva en praksis innebærer. Finnes det ulikheter mellom AF Gruppens prosedyrer og hvordan man har valgt å gjennomføre praksisene i dette prosjektet? Beskriver litteraturen og prosedyrene hva god praksis innebærer i nødvendig detalj, eller kommer den til kort på noen områder?

Dokumentanalyse av prosedyre, intervju av mennesker med ansvar for risikostyring og planlegging, observasjon av møter, samt andre uformelle prosesser innen planlegging og styring, skal gi tilstrekkelig grunnlag for å besvare hva god praksis innebærer. Forskningen skal kunne ut i forslag til endringer dersom AF Gruppens praksis på kritisk vis fraviker fra litteraturens anbefalinger.

Forskningsspørsmål 2

Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis?

Forskningsspørsmål 2 har til hensikt å avdekke utfordringene ved dagens praksis. For å besvare dette spørsmålet er interessant å identifisere hva litteraturen sier om utfordringer i de to praksisene. Samsvarer dette med funnene i Bispevika? Fordi både usikkerhetsstyring og LPS tar sikte på å identifisere og håndtere usikkerhet, skal utfordringer forstås på to måter. Utfordringer ved praksisene skal forstås som (1) forhold som gjør det vanskelig å praktisere etter sin hensikt og (2) det som gjør det vanskelig å identifisere og håndtere usikkerhet i praksisen. Det vil også være interessant å avdekke hvordan usikkerhet behandles spesifikt i Bispevikas gjennomføring av usikkerhetsstyring og LPS. Hva gjør det utfordrende å behandle usikkerhet i de to praksisene? Finnes det ulikheter i hvordan usikkerhet håndteres, eller hva slags usikkerheter er i fokus i praksisene?

Intervjuer, observasjon og dokumentanalyse bidra til å kaste lys over utfordringene som preger usikkerhetsstyring og LPS i Bispevika. Ved å identifisere egenskaper og utfordringer ved de to praksisene, vil det være mulig å si noe konkret om hvordan identifisering og håndtering av usikkerhet bør foregå i prosjektet som helhet. Observasjonen gir forskningen innsikt i det menneskelige samspillet; hvordan mennesker samhandler og utretter noe i møtene, samsvar mellom agenda og praksis. Intervjuene skal gi innsikt i prosjektdeltakernes oppfatninger av hva som er utfordrende ved usikkerhetsstyring og LPS. Disse oppfatningene er verdifulle for å si noe om forhold som ikke avdekkes i dokumentasjon og observasjon. Ved å analysere informasjonen som planleggingssoftwaren genererer, vil man kunne si konkret noe om konkret om hvilke utfordringer som er årsak til avvik fra planen.

Forskningsspørsmål 3

Hvordan kan man oppnå bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?

De to foregående forskningsspørsmålene har til hensikt å legge premissene for besvarelsen på forskningsspørsmål 3. Således skal også data benyttet i de forskningsspørsmål 1 og 2 analyseres med hensyn til forskningsspørsmål 3. Det innebærer at all observasjon, alle intervjuer og alle

dokumenter som er gjennomgått, har blitt gjort med mål om å kunne anbefale hvordan praksisene bør endres for å identifisere og håndtere av usikkerhet på en bedre og mer helhetlig måte.

Funnene i casestudien vil avdekke utfordringer av ulik art, det kan angå alt fra organisatoriske forhold og sosiale forhold. For å beholde fokus og relevans i oppgaven vil forskningsspørsmål 3 besvares ved å trekke frem de viktigste utfordringene og foreslå endringer for å løse disse. Hvilke utfordringer som er de viktigste vil avhenge grad av korrelasjon mellom Bispevikas praksis og litteraturens anbefalinger. Hvis oppgavens funn erkjenner Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) sine forslag om å integrere usikkerhetsstyring og LPS, vil det foreslås hvordan dette best kan gjennomføres i lys av utfordringene som preger praksisene i Bispevika.

3. TEORI

I dette kapitlet presenteres teori om LPS og usikkerhetsstyring. Teorikapitlet utgjør oppgavens litterære rammeverk og sammen med oppgavens funn legger det grunnlaget for diskusjon av forskningsspørsmålene i kapittel 5 Diskusjon.

3.1 THE LAST PLANNER SYSTEM (LPS)

Kort om LPS

The Last Planner System ble utviklet av Glenn Ballard med mål om å forbedre planlegging av produksjon i byggeprosjekter (Ballard, 2000). En skiller mellom *planlegging* av produksjonen, som innebærer å legge planer for hvordan man skal oppnå mål, og å *styre* produksjonen, å sette planer til verks og styre de slik at en oppnår målene (Ballard and Tommelein, 2016). På 1990-tallet fantes det mange teorier om- og metoder for god prosjektledelse, men ifølge Ballard and Tommelein (2016) handlet en stor andel av disse seg om *planlegging* av produksjonen, og ikke for liten grad om hvordan produksjonen skulle styres og gjennomføres. På tidspunktet da LPS ble initiert var forutsigbarheten i byggeprosjekter lav, de ble utsatt for en økende usikkerhet på bakgrunn av blant annet teknologisk utvikling, stadig skiftende muligheter i markedet og generell konkurranse (Ballard, 2000). Målinger Ballard (2000) gjorde på 1990-tallet viser at omkring halvparten av planlagte aktiviteter i store og komplekse byggeprosjekter ble gjennomført i henhold til planen. Den resterende halvparten avvek fra planen og skapte uforutsigbarhet i prosjektgjennomføringen. Det var et stort avvik mellom planlagt produksjon og faktisk produksjon, og dette bidro til lav produktivitet. Ballard påstod at de eksisterende teknikkene og verktøyene for prosjektledelse ikke evnet å ta høyde for de 50% bortfallende planene. LPS ble utviklet som et kontrollsystem for prosjektbasert produksjon med mål om å øke produktiviteten i byggenæringen.

Vestens adopsjon av Toyotas suksessrike produksjonsfilosofi og -metodikk, *Lean*, hadde vist seg innen industriell produksjon å overgå tradisjonell produksjon med hensyn til svinn og sløsing, og samtidig effektivisere produksjonen. Lean var på dette tidspunktet ikke beskrevet- eller tilpasset prosjektbasert produksjon, slik som byggeproduksjon. En tilpasning av lean-konseptet, senere kalt *Lean Construction*, skulle vise seg å bli sentralt i utformingen av LPS. Trenden i tiden var lean, og Koskela and Huovila (1997) lot seg inspirere av dette. Sammen utviklet de en ny teoretisk forståelse for hva produksjon innebar, Transformasjon-Flyt-Verdi-teorien (TFV-teorien). Flyt- og verdiperspektivet er sentralt i lean-tilnærmingen, ikke kun transformasjon, som er hovedfokus i en mer tradisjonell produksjonsforståelse (Kalsaas et al., 2017). TFV-teorien skulle også bli gjeldende i det gryende Last Planner-systemet. LPS ble endret i tråd med tidens tann – økt produktivitet skulle ikke lenger være hovedfokus, LPS skulle derimot fokusere på økt flyt og forutsigbarhet i produksjonen (Ballard, 2000). Økt produktivitet er snarere et resultat av et økt flyt-fokus i LPS.

Navnet *the Last Planner System* refererer til *the Last Planner*, den siste planleggeren, personen med det siste ordet i planleggingsprosessen. I LPS er dette personene som skal utføre arbeidet fysisk, eller deres nærmeste overordnede. Det er en forutsetning i LPS at de personene som skal utføre eller direkte overvåke arbeidet har bedre kunnskap om hva en god plan innebærer på detaljnivå, naturligvis innenfor det fagområdet de selv opererer i, sammenlignet med hva en oppstrøms lederrolle har. Ved å utnevne fagarbeideren, basen eller formannen til den siste planleggeren, og samtidig legge til rette for at de siste planleggerne fra ulike fagfelt planlegger prosjektet i fellesskap, skal man oppnå bedre flyt og forutsigbarhet i produksjonen.

LPS baseres på filosofi og prinsipper fra Lean Construction og TFV-teorien. Lean Construction er i dag en veletablert terminologi, et kunnskapsområde som bærer preg av verdier og tankesett i større grad enn teknikker og metoder.

Kalsaas et al. (2017) skriver at Lean Construction Institute lanserte «de fem store ideene» i 2004, knyttet til hvordan man overordnet sett bør organisere og gjennomføre prosjekter. De fem ideene er som følgende (Kalsaas et al., 2017):

- Gjør den sosiale relasjonen mellom partene bedre (ikke treff hverandre som fremmede og forlat hverandre som uvenner)
- Optimaliser helheten, ikke delene (unngå suboptimalisering)
- Lag et nettverk av forpliktelser (alle er avhengige av hverandre og forpliktet overfor hverandre)
- Praktiser virkelig samarbeid (deling av risiko og fordeler)
- Etabler tett kobling mellom læring og handling (læring i nåtid – kontinuerlig forbedring)

Koskela (2000) sin TFV-teori er en produksjonsteori som knyttes sterkt opp mot Lean Construction. TFV-teorien definerer produksjon omtrent som en hybrid mellom tradisjonell produksjonsforståelse og lean-teoretisk forståelse av produksjon. Tradisjonell produksjonsteori beskriver produksjon som en transformasjon, der input-faktorer transformeres til output-faktorer. Her er tid, kostnad og kvalitet variabler. I lean-teorien forstås produksjonsprosessen som en flyt av ressurser gjennom en produksjon, og som en verdiskaping for produktets bruker eller eier. I TFV-teorien er transformasjon, flyt og verdi tre dimensjoner ved produksjonsprosessen. Kalsaas (2017b) gjengir Koskelas beskrivelse av Lean Construction-prinsippene slik:

- Økt verdiskaping gjennom bedre kvalitet og fokus på kundeverdi
- Bedret effektivitet gjennom å ta vekk det som ikke er produktivt
- Økt trivsel for medarbeiderne gjennom å oppleve arbeidet som meningsfylt og velorganisert.

Lean bygging handler i det store bildet om verdiskaping for kunden, inkludering av medarbeidere og økt effektivitet gjennom å fjerne det som er uproduktivt. Å ta vekk det som er uproduktivt er et viktig element. Dette omtales ofte som å *fjerne sløsing*. Sløsing er alt som hindrer produksjonen i å fungere godt, alt som ikke er verdiskapende. Ved å fjerne sløsing oppnår man bedre flyt og større forutsigbarhet, og dermed økt produktivitet. Ohno (1988) identifiserer 7 former for sløsing, hvorav de fem første knyttes til arbeidsflyt, og de to siste til arbeidskraften:

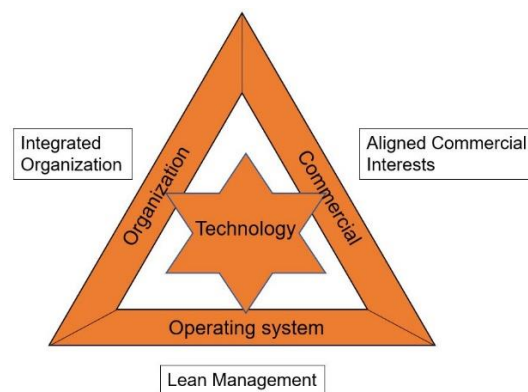
- Overproduksjon
- Korrigeringer
- Materialforflytning
- Prosess
- Inventar
- Venting
- Bevegelse

Ohno beskriver sløsing på et generelt nivå, med utgangspunkt i industriell produksjon. Koskela (2004) beskrev ytterligere en form for sløsing, det han kaller *making do*. Making do er igangsettelse av aktivitet og arbeid hvor alle forutsetningene for å få utført arbeidet ikke er tilstede. Making do er det samme som å sette i gang et arbeid som ikke lar seg gjennomføre. Da Koskela (2000) utviklet TFV-teorien beskrev han hvordan man skal oppnå økt flyt i byggeproduksjon, dette med utgangspunkt i Ohnos arbeid:

- Å fjerne sløsing
- Å redusere ledetiden i forsyningskjeden
- Å motvirke variasjon
- Å forenkle forsyningskjeden (antall steg, deler, komponenter og relasjoner)
- Å øke fleksibiliteten
- Å øke gjennomsiktigheten (visuell ledelse)
- Kontinuerlig forbedring

Det viktigste her er å fjerne sløsing i produksjonen. Eksempelvis vil også reduksjon i ledetiden fjerne sløsing i form av overflødig tidsbruk. Bakoverplanlegging, på engelsk, *pull planning*, er et viktig prinsipp i planleggings- og ledetidsaspektet i lean. Bakoverplanlegging innebærer å legge fremdriftsplan ved å begynne med sluttproduktet og deretter beskrive oppgavene som må utføres i baklengs rekkefølge. Fokus på læring og kontinuerlig forbedring er et annet viktig aspekt fra listen. Enda et overordnet aspekt ved lean-filosofien er fokus på prioritering av flyteffektivitet fremfor ressurseffektivitet (Modig and Åhlström, 2014). Ressurseffektivitet handler om å utnytte kapasiteten til maskiner og mannskap. Flyteffektivitet innebærer at produksjonen av bygget flyter godt, uten hindringer.

Ballard (2012) presenterer Lean-triangelet, se Figur 2. Triangelet beskriver de ulike aspektene som må virke for å oppnå et lean byggeprosjekt.



Figur 2: Lean-triangelet. Rekonstruert figur (Ballard, 2012).

Lean-triangelet illustrerer anbefalinger fra Lean Construction Institute for hvordan en kan oppnå et optimalt byggeprosjekt. Er ikke de tre sidene i triangelet er tilstede, har ikke prosjektet optimal klang, og det kan dermed optimalisert ytterligere. Ballard (2012) anbefaler at prosjektet baseres på følgende, jamfør triangelet:

1. Kommersielle vilkår som justerer de økonomiske interessene til deltakerne med prosjekteiers interesser.
2. En inkluderende organisasjon der nedstrøms aktører deltar i oppstrøms prosesser og omvendt.
3. Et produksjonssystem som opererer etter Lean-prinsipper og som bruker de beste tilgjengelige metodene og verktøyene for å oppnå dette.

I bunn av triangelet finner vi et lean produksjonssystem. Et slikt produksjonssystem bruker de beste tilgjengelige verktøyene og metodene for å oppnå lean bygging, eksempelvis i form av redusert sløsing, transparent ledelse og kontinuerlig læring. LPS utgjør således bunnlinja i lean-triangelet, og kan ses på som en operasjonalisering av lean-tankesettet tilpasset byggeprosjekter (Kalsaas et al., 2017).

LPS følger en distinkt metodikk for planlegging og gjennomføring av fremdriftsplaner og registrering av avvik fra planene. Kalsaas (2017a) hevder at det ikke finnes noen offisiell versjon av LPS og at det skyldes at hensikten er å se på LPS som et tankesett og prinsipper som stadig er i utvikling. De underliggende prinsippene, funksjonene og forutsetningene i LPS presenteres i dette delkapittelet, mens prosessen og metodikken detaljeres i påfølgende delkapitler.

Prinsippene LPS baseres på er følgende (Ballard et al., 2009):

- Planlegg mer detaljert jo nærmere du kommer utførelsen av den faktiske oppgaven
- Planlegg i fellesskap med de som skal utføre arbeidet
- Identifiser og fjern hindringer for planlagte oppgaver i team
- Lag og vedlikehold gjensidige forpliktelser
- Ta lærdom av tilfeller hvor en ikke mestrer å følge planlagte aktiviteter

Funksjonene til LPS angår hva systemet skal yte. De er som følgende (Ballard and Tommelein, 2016):

- Spesifisere hvilke aktiviteter som skal utføres og av hvem. Dette skal gjøres fra et overordnet nivå ned til detaljerte og gjennomførbare planer. Det gjelder fra milepæler til fasene mellom milepælene, til prosessene innad i fasene, til operasjonene innenfor prosessene
- Klargjøre for planlagte aktiviteter slik at de kan bli utført
- Gjenplanlegging og planlegging for å nå prosjektmålene
- Utvelgelse av daglige og ukentlige arbeidsplaner – bestemmelse av hvilke aktiviteter som skal utføres i neste omgang
- Sikre pålitelighet mellom påfølgende aktiviteter slik at når en aktivitet sies å være utført, så innebærer det at påfølgende aktivitet kan igangsettes
- Visualisere nåværende status og fremtidig status for prosjektet slik at alle deltakere får innsikt i det
- Å måle planleggingsevnen (andel av aktivitetene på ukesplanen blir gjennomført i henhold til planen)
- Lære av avvik fra planen

Ballard and Tommelein (2016) presiserer at planleggingsevnen og avvik fra planen kan skyldes årsaker utenfor *de siste planleggernes* umiddelbare kontrollområde. Hele prosjektorganisasjonen har innflytelse på planleggingsevnen og avvikene. Avviksanalyse er en metode å avdekke mangler og muligheter for å forbedre planleggingsevnen til prosjektteamet.

LPS baseres på forutsetninger som ligger til grunn for hva god prosjektgjennomføring innebærer. Forutsetningene er som følgende (Ballard and Tommelein, 2016):

- Produksjonssystemer er både sosialt og teknisk betinget
- Alle planer er prognoser og ingen prognoser stemmer overens med virkeligheten. Dess lengre frem i tid man planlegger, og jo mer detaljert planen er, dess større blir avvikene fra planen
- Involvering av de som skal direkte overvåke eller utføre arbeidet, bidrar til bedre planer og bedre evne til å tilpasse planene når dette blir et behov
- Villighet til å investere i planlegging og forberedelser varierer med forutsigbarheten til arbeidsflyten
- For å kunne gjøre gjensidig forpliktelse reelt må også deltakere kunne avslå forespørsler om å utføre aktiviteter ved å appellere til dens uegnede omfang, sekvens eller sunnhet

- Variasjon kan reduseres, men ikke elimineres. Buffere er derfor nødvendige for å absorbere denne variasjonen

Ballard and Tommelein (2016) skriver at variasjonen som nevnes her er en av to typer variasjon. Buffere er egnet til å gjøre opp for «forutsigbar uforutsigbarhet», eksempelvis aktivitetens varighet. En annen type variasjon er hendelser som med lav sannsynlighet og stor konsekvens rammer prosjekter, slik som nødsituasjoner og svarte svaner. Sistnevnte form for variasjon må tas høyde for i prosjektet ved å bygge fleksibilitet inn i planer, og muliggjøre et handlingsdyktig og reaksjonært prosjektteam (Ballard and Tommelein, 2016).

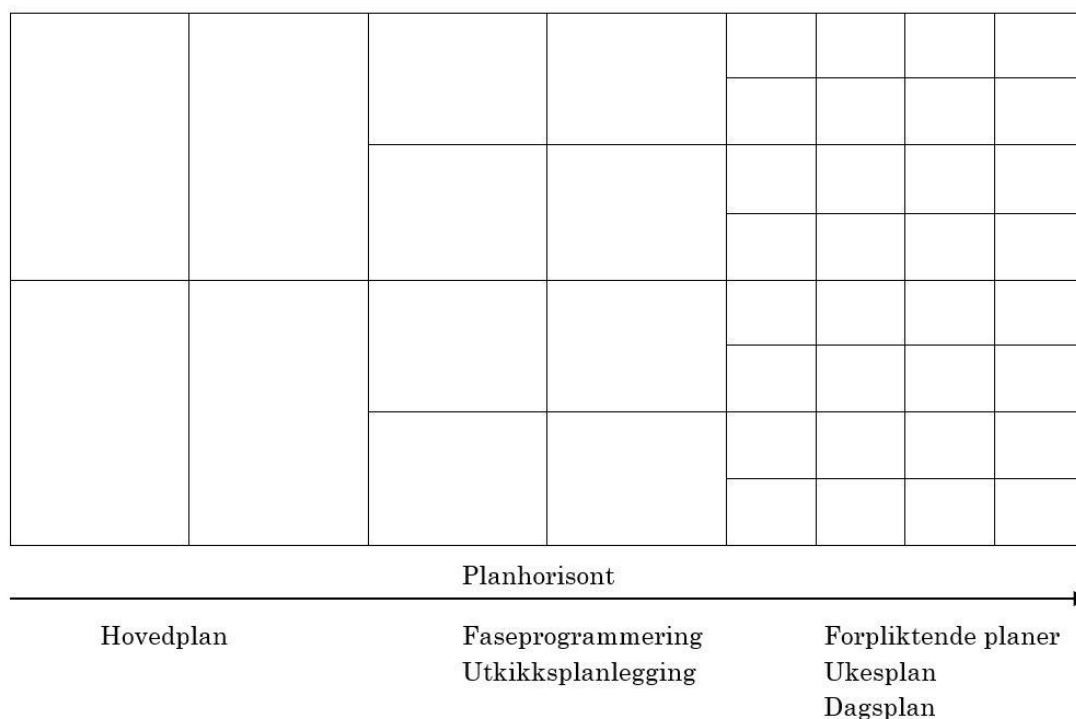
Last Planner System – Prosess

Tradisjonelt sett har det blitt utarbeidet store og detaljerte fremdriftsplaner i byggeprosjekter før prosjektoppstart (Ballard, 2000). Fremdriftsplanen er gjerne utarbeidet av prosjektdeltakere i oppstrøms roller som ikke selv skal utføre aktivitetene som planen består av. Ballard (2000) dokumenterte i sin forskning at 54% av aktivitetene i fremdriftsplanen utført i henhold til slike planer i store og komplekse byggeprosjekter. I dette delkapittelet presenteres prosess og struktur i LPS. For en mer detaljert beskrivelse av LPS-metoden, les Ballard and Tommelein (2016) eller Kalsaas (2017a).

LPS opererer med en struktur der fremdriftsplaner detaljeres på fire ulike nivåer; hovedplan, faseplan, utviklingsplan og arbeidsplan (ukesplan og eventuelt dagsplan) (Ballard, 2000). Planene har ulike utviklere, tidshorisonter og detaljeringsgrad. Med utviklere menes det at ulike deltakere planlegger prosjektet på ulike detaljnivåer.

Planlegging skjer ved bakoverplanlegging. Dette innebærer for det første at man begynner med å beskrive sluttproduktet og deretter kartlegger hvilke arbeidsoppgaver som må utføres for å komme dit. For det andre innebærer bakoverplanlegging at man trekker aktiviteter fra øvre plannivåer og ned, inn i det aktuelle plannivået. For eksempel hentes aktivitetene fra utviklingsplan til arbeidsplan, og på arbeidsplannivå detaljeres aktivitetene ytterligere. Bakoverplanlegging har til hensikt å tydeliggjøre aktivitetens avhengigheter og tilknytninger.

Detaljeringsgraden i fremdriftsplanleggingen øker frem mot produksjonen. Figur 3 er hentet fra Kalsaas (2017a) og illustrerer prinsippet om detaljeringsgradens stegvise økning.



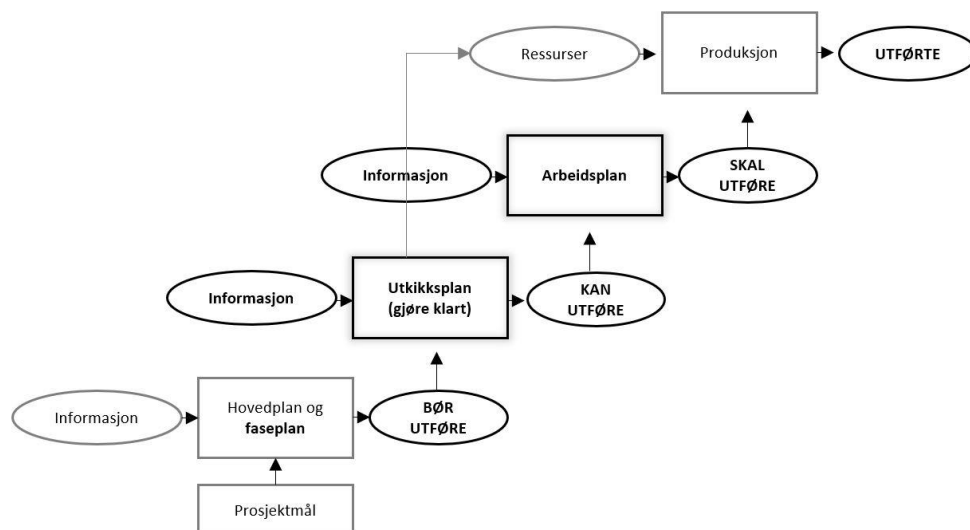
Figur 3: Gradvis detaljeringsgrad (Kalsaas, 2017a), rekonstruert

Det er en grunnleggende erkjennelse i LPS at byggeprosjekter har en iboende usikkerhet og variasjon. Ved å inkludere den siste planleggeren i planleggingsarbeidet, og ved å planlegge detaljerte arbeidsplaner for kun nærstående aktiviteter, er formålet å bedre planene, og gjøre variasjonen mer håndterbar.

I tillegg til fremdriftsplanene må to andre elementer være tilstede i gjennomføringen av LPS. Det ene er beregning av prosent planlagt utført (PPU), mens det andre er analyse av årsaker til at arbeidsoppgaver ikke ble gjennomført i henhold til planen. PPU er en prosentvis fremstilling av antall *fullførte aktiviteter* i løpet av en arbeidsuke, sammenlignet med antall *planlagt utførte oppgaver* på arbeidsplanen. PPU gir planleggerne en indikasjon på hvor dyktige de er på å legge en arbeidsplan som lar seg gjennomføre. Viktigere enn selve PPU-prosenten er årsaken til at de avvikende aktivitetene ikke lot seg gjennomføre. Det er et mål med LPS å ikke gjenta samme feil to ganger. *5 x hvorfor* er et enkelt og godt verktøy ved årsaksanalyser (Ballard and Tommelein, 2016).

Ballard and Tommelein (2016) presenterer flere verktøyer og metoder som bør inngå i LPS, men som ikke utdypes i denne oppgaven, disse kan leses i andre utgivelser (Ballard and Tommelein, 2016, Kalsaas, 2017b). Eksempler på disse er detaljert beskrivelse for detaljering av aktiviteter, visuell kontroll, underbelastning av ressurser, *tasks made ready* (TMR), *tasks anticipated* (TA) og frekvens for feilslåtte planavvik.

Et av prinsippene LPS bygger på er *utarbeidelse av gjensidige forpliktelser mellom deltakerne i prosjektet*. Dette innebærer for eksempel at snekkeren skal kunne stole på at elektrikerer har gjort seg ferdig med kabelarbeid i en innervegg, før snekkeren igangsetter arbeidet med å lukke vegg. Forpliktelser er nødvendige for å oppnå pålitelighet og flyt i fremdriften. De ulike plannivåene gir produksjonsplanene økt pålitelighet fordi de bidrar til et skille mellom det som kalles for BØR-KAN-SKAL-UTFØRTE (Ballard and Tommelein, 2016). Figur 4 illustrerer hvordan mekanismene BØR-KAN-SKAL-UTFØRTE knyttes til fremdriftsplanene i LPS.



Figur 4: BØR-KAN-SKAL-UTFØRTE. Rekonstruert figur (Kalsaas, 2017a).

Kalsaas (2017a) hevder at den som lager fremdriftsplan på tradisjonelt vis tar utgangspunkt i at alle aktiviteter i fremdriftsplanen KAN utføres, uansett detaljnivå i planen. I LPS tar man derimot utgangspunkt i at aktiviteter IKKE KAN utføres slik de går frem i planen, før de er erklært *sunne* og hindringer er fjernet. En sunn aktivitet er fri for hindringer og kan gjennomføres som planlagt. Derfor kartlegger man alle aktiviteter som BØR utføres i LPS sine hovedplaner og -faseplaner. På dette tidspunktet kan det ikke konstateres at aktivitetene KAN UTFØRES, før ytterligere informasjon er hentet inn, og det er utført en hindringsanalyse som bekrefter at hindringer er fjernet. Først da vil man være sikre på at aktivitetene skal kunne utføres. I hovedplanen er tidshorisonten hele prosjektets byggetid, og planens innhold består kun av milepæler. Faseplanene strekker seg mellom hovedplanens milepæler og kan ha en tidshorisont på opptil noen måneder. Utkvikksplanen har en kortere tidshorisont enn hovedplanen og faseplanene, og kan omfatte aktivitetene eksempelvis de neste 3-9 ukene. Det innebærer at det må klargjøres for igangsetting av aktiviteter (fjerne hindringer og erklære de sunne). Dette medfører at materialer, tegninger, arbeidskapasitet og så videre bør klargjøres. På utviklingsnivå må man innhente informasjon, detaljere aktivitetene og gjennomføre hindringsanalyser for å konstatere at aktivitetene som trekkes ned fra øvrige plannivåer til KAN UTFØRES. Arbeidsplanene, på engelsk, *commitment plan*, kan være en ukentlig arbeidsplan eller en dagsplan. Arbeidsplanene uttrykker hva som SKAL utføres. Etter å ha hentet inn ytterligere informasjon og gjennomført nye hindringsanalyser bør planene være så gode at de siste planleggerne kan forplikte seg til aktivitetene i arbeidsplanen (*commit to the plan*). Når de siste planleggerne utarbeider arbeidsplanen trekkes aktiviteter inn i arbeidsplanen fra utviklingsplanen.

Utkvikksplanens hensikt er å gi ekstra oppmerksomhet til fremtidige aktiviteter, eksempelvis 6 uker frem i tid. Utkvikksplanleggingen forbedrer koblingen mellom aktiviteter som SKAL UTFØRES i prosjektet, og hva som blir UTFØRT fordi det stilles krav til å verifisere enhver aktivitets gjennomførbarhet ved bruk av hindringsanalyser (Ballard and Howell, 1994).

Hvis for eksempel tømreren skal bygge en innervegg om 6 ukers tid, må dette gå frem i utviklingsplanen. Utkvikksplanen varsler tømrerbasen om hva som KAN UTFØRES på dette tidspunktet. Eksempelvis – *må mer materialer bestilles? Har vi nok mannskap?* Bakoverplanleggingens egenskap er at tømrerbasen, den siste planleggeren, kun trekker gjennomførbare aktiviteter fra utviklingsplanens nivå og ned på det mer detaljerte arbeidsplannivået som han forplikter seg til. Eksempelvis blir aktiviteten *ferdigstille innervegg 1. etasje uke 40* i utviklingsplanen spaltet opp til aktivitetene *ferdigstille 20% innervegg 1. etasje mandag, ferdigstille*

40% innervegg 1. etasje tirsdag, osv. i arbeidsplanen. Jmfør forpliktelsesprinsippet i LPS SKAL planleggerne utføre og forplikte seg til å ferdigstille aktivitetene slik de inngår i arbeidsplanen.

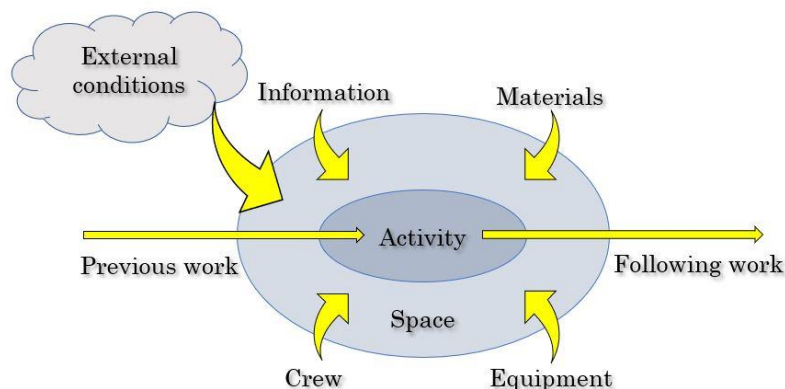
PPU og årsaksanalyser registrerer UTFØRT jmfør Figur 4. PPU har til hensikt å være en måleenhet som skal visualiseres overfor prosjektorganisasjonen hvor godt de presterer i planleggingen. For å lære av feil skal årsaksanalyser gjennomføres og tiltak iverksettes. 5 x hvorfor er en enkel analyse som anbefales, mens Plan-do-check-act (PDAC) og Detect-correct-analyze-prevent (DCAP) er metoder som foreslås til bruk for kontinuerlig læring (Ballard and Tommelein, 2016).

I praksis viser det seg vanskelig å gjennomføre 100% av arbeidsukens planlagte aktiviteter, men 100% PPU skal likevel alltid være målet (Ballard and Tommelein, 2016). En PPU som ikke tilfredsstiller planleggingsambisjonene kan skyldes dårlig planlegging, og det kan skyldes årsaker som var ukjente for planleggerne da planen ble lagt (Kalsaas, 2017a).

I LPS skal det planlegges sammen med de som utfører arbeidet. Det antas at inkludering gir økt eierskap (Kalsaas, 2017a), og Ballard (2000) sin forskning viser at planlegging i team gir mer detaljerte planer og bedre evne til å identifisere og fjerne hindringer. Kalsaas (2017a) skriver at enkle metoder for planlegging som legger til rette for involvering er sentralt i LPS. Planlegging med Post-it lapper er en slik metode som også er mye brukt. Den som leder planleggingsmøtene har en rolle som fasilitator, som ikke selv lager planer, men som koordinerer planleggerne og legger til rette for at planleggingsprosessen blir best mulig.

Det er et prinsipp i LPS å *systematisk fjerne hindringer i fellesskap*, og dermed redusere usikkerheten før produksjonen starter (Ballard et al., 2009). Hindringsanalyser brukes for å identifisere hindringer knyttet til aktiviteter, både ved utarbeidelse av utviklingsplan og arbeidsplan. Planleggingen glir over til å bli styring for å få arbeidet utført, der det planlegges på nytt slik at neste ukes arbeid blir mest mulig forutsigbart (Kalsaas, 2017a). Syv forutsetninger (seven flows), må avklares, eller syv hindringer fjernes og ferdigstilles, før en aktivitet kan erklæres sunn. Forholdene er listet opp nedenfor, og i Figur 5:

- Foregående aktivitet
- Informasjon (tegninger, byggherrebeslutninger og annen informasjon)
- Materialer og komponenter
- Verktøy og utstyr
- Bemanning (antall og kompetanse)
- Arbeidsplassen
- Ytre forhold



Figur 5: Seven flows (Koskela, 2000), rekonstruert

Buffere

Variasjon i produksjonssystemer kan aldri elimineres og buffere er derfor nødvendig for å absorbere usikkerhet i planene (Ballard and Tommelein, 2016). Usikkerheten som buffere forsøker å absorbere kan forstås som en variasjon av utfall som planleggerne ikke rår over, for eksempel varighet på en boringsaktivitet i fremdriftsplanen, som kan ta henholdsvis to til fire dager, avhengig av geotekniske forhold. Å legge inn buffer i fremdriftsplanen vil da innebære å planlegge for at arbeidet tar lengre tid enn hva som er mest sannsynlig. Buffere anvendes for å sikre flyt i produksjonen, men bidrar ikke til verdiskaping, og er derfor sløsing (Bølviken et al., 2015). På samme tid ønsker man buffere for å sikre flyt i produksjonen. Ifølge Bølviken et al. (2015) er buffere nødvendig i enhver plan, og mengden buffere må svare til hvor usikre forholdene er i prosjektet.

Fleksibilitet

Buffere er ikke tilstrekkelig for å håndtere all form for variasjon. Hendelser med lav sannsynlighet og høy konsekvens, såkalte svarte svaner, opptrer uventet, og håndteres best med fleksibilitet i planene (Ballard and Tommelein, 2016, Ballard and Vaagen, 2017). Bølviken et al. (2015) beskriver fleksibilitet som en evne til tilpasning av prosjektets og omgivelsenes stadige endringer.

Positiv effekt

Implementering av LPS i prosjekter er godt dokumentert, og har i mange tilfeller bidratt til forbedringer i prosjektets gjennomføringstid, arbeidskraftproduktivitet, sikkerhet og kvalitet (Alarcón et al., 2005, AlSehaimi et al., 2009, Ballard, 2000, Priven and Sacks, 2016, Shan et al., 2011). Også flere norske aktører, slik som Veidekke og Kruse Smith, har erfaringer med LPS eller planleggingsmetodikk inspirert av LPS (Kalsaas, 2017b). I 2015 ble Veidekke tildelt Byggenæringens innovasjonspris for sitt arbeid med LPS-inspirerte *Involverende planlegging*, en planleggingsmetodikk som kunne dokumentere gode resultater knyttet til helse, miljø, sikkerhet og lønnsomhet (Aslesen and Bølviken, 2017).

Skinnarland (2017) har studert virkningene av LPS i en norsk bedrift og identifisert sosiale forbedringer i prosjektene deres. Det mest betydningsfulle resultatet av LPS var økt samarbeid mellom totalentreprenør og underentreprenører. Møtestrukturere og planstrukturer i LPS var blant årsakene til dette. I praksis innebar det at de riktige menneskene møttes for å planlegge produksjonen, på passende detaljnivå, ved ulike planmøter. Studien viser også at særlig baser og formenn i undersøkelsen verdsatte den høye graden av informasjonsflyt som følge av LPS.

Utfordringer

Porwal et al. (2010) har gjennomført litteraturstudier av LPS-forskning og adressert utfordringer ved LPS i henholdsvis to faser; i implementeringsfasen og ved generell bruk. Implementeringsfasen preges av organisatoriske utfordringer, som øvre- og mellomledere må hankses med. I den andre fasen, ved generell bruk, er prosjektteamet trent i LPS og har erfaring med metodikken. Da er utfordringene preget av ferdighetstrening og knapphet på menneskelig kapital⁸. Tabell 10 oppsummerer funnene til Porwal et al. (2010).

Tabell 10: Utfordringer LPS

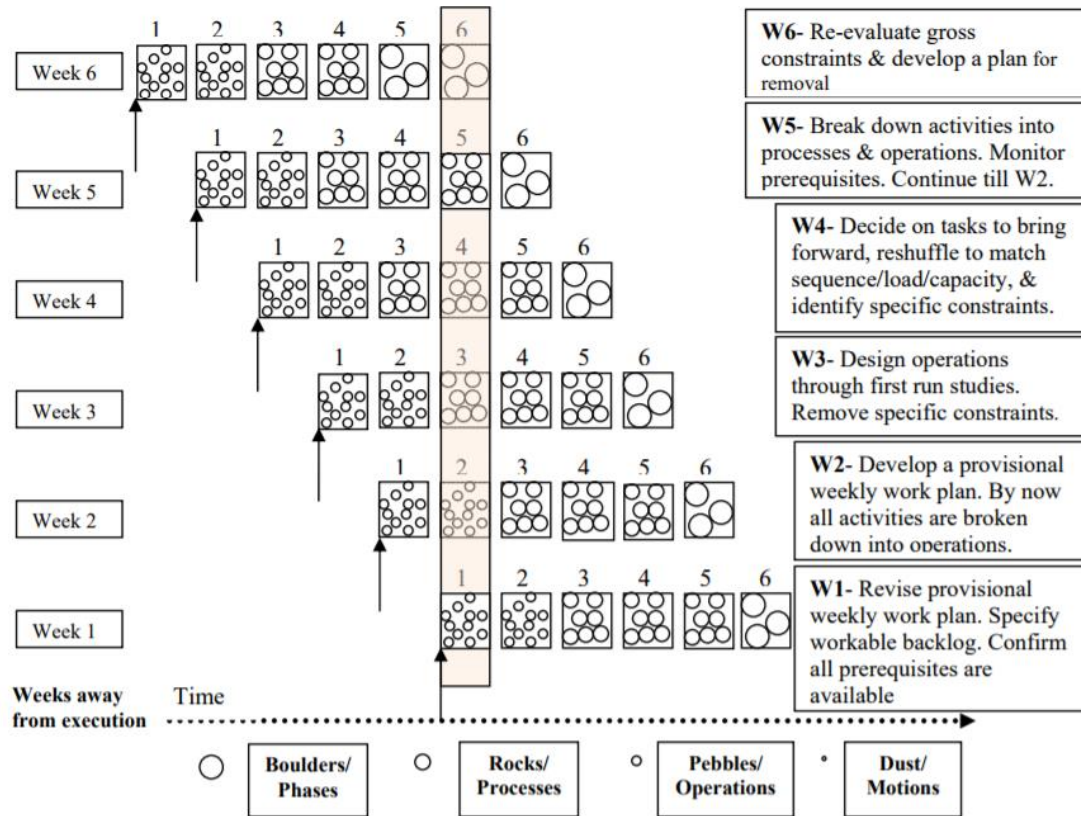
Implementeringsutfordringer (ledere og mellomledere)	Generelle utfordringer med LPS (alle involverte roller)
<ul style="list-style-type: none">• Manglende trening• Manglende lederskap / trofasthet til systemet• Motvillighet til organisatorisk endring («jeg har alltid gjort det slik»-holdning)• Kontraktuell struktur• Delvis- eller sen implementering	<ul style="list-style-type: none">• Menneskelig kapital: utfordringer med å gjøre en god jobb; ferdigheter og erfaring• Manglende forpliktelse til LPS og nye systemer• Dårlig team-kjemi, utilstrekkelig samarbeid• Arbeidsledernes forsterkede rolle gir flere ledd med lederskap i organisasjonen• Flere ressurser/mer papirarbeid/flere møter/flere deltakere/tid• Fysisk integrering

Hamzeh et al. (2008) avdekker at utkvikksplanlegging ofte mistolkes og praktiseres feil. Når utkvikksplanlegging ikke gjennomføres på korrekt vis, forsvinner også korrelasjonen mellom arbeidsplanen og hovedplanen. Som følge av det blir ikke PPU lenger en pålitelig indikator på prosjektteamets planleggingsevne. Blant nevneverdige feil blir følgende punkter trukket frem (Hamzeh et al., 2012):

- Manglende opplæring av organisasjonen for å forstå nødvendigheten av utkvikksplanlegging og fasilitatorene rolle med å engasjere planleggerne.
- Fravær av utkvikksplanens egentlige hensikt; å koordinere aktiviteter, planlegging av operasjoner og identifisering av hindringer.
- Utilstrekkelige forsøk på identifisering og fjerning av hindringer.
- Fraværende analyser av årsaker til planavvik. Hvis man ikke finner årsak til avvik, blir det vanskelig å hindre feilen i å oppstå igjen.
- Dårlig korrelasjon mellom hoved-, fase-, utkvikks- og arbeidsplan.

Mer spesifikt enn tidligere (Ballard, 2000) foreslår derfor Hamzeh et al. (2012) utkvikksplanleggingen oppskriftsmessig, se Figur 6.

⁸ Menneskelig kapital er den totale mengden kvalifikasjoner, evner og kunnskap en arbeidstaker har (Wikipedia, 2018).



Figur 6: Utkviksplanlegging (Hamzeh et al., 2012)

3.2 USIKKERHETSSTYRING

Om usikkerhet

Usikkerhet, risiko og mulighet er aktuelle begreper i prosjektsammenheng, men som brukes noe om hverandre. Det pågår en definisjonsdebatt om grensesnittet mellom de tre ordene, og hva de innebærer (Hillson and Simon, 2012, Klakegg et al., 2017). Torp et al. (2008) har gjennomført et grundig arbeid med å kartlegge hva den etablerte prosjektledelsesteorien sier om risiko- og usikkerhetsdefinisjoner, -teorier og metoder. Det samme har Johansen (2015) gjort i sin doktorgradsavhandling. For en detaljert lesing om definisjoner, verktøyer og metoder anbefales det å lese disse publikasjonene. I dette kapittelet presenteres kun et utvalg definisjoner og teorier om usikkerhet og risiko.

I denne oppgaven skal leseren forholde seg til usikkerhet i henhold til hvordan Klakegg et al. (2017) redegjør for begrepet. De har skrevet om sammenheng mellom usikkerhetsstyring og LPS i byggeprosjekter og adresserer viktigheten av å forstå og behandle usikkerhet som to ulike fenomener. Vi kan grovt dele litteraturen om usikkerhet i prosjekt i to områder med hvert sitt naturlige ståsted eller forståelse av begrepet:

- **Beslutninger og planlegging:** Usikkerhet kommer av mangel på informasjon
- **Styring og kontroll:** Usikkerhet er en egenskap ved verden som vi må leve med

I sammenheng med *beslutninger og planlegging* forstås begrepet usikkerhet som en mangel på informasjon. Slik usikkerhet vil reduseres igjennom prosjektets gang, ettersom flere valg tas og mer informasjon knyttet til gjennomføring innhentes. Det samme gjelder i forbindelse med gradvis detaljering og planlegging av fremdriftsplanen i LPS. Galbraith (1977) sin definisjon av usikkerhet egner seg i den sammenheng;

Usikkerhet er differansen mellom den informasjonen som er nødvendig for å ta en sikker beslutning, og den informasjonen som er tilgjengelig på tidspunktet for beslutningen.

Usikkerhet som mangel på informasjon kan påvirke prosjektet både positivt og negativt. *Risiko* beskriver de negative utfallene av usikkerhet og begrepet *muligheter* er brukt om de positive utfallene av usikkerhet. I forbindelse med *styring og kontroll* brukes ofte ordet risiko i stedet for usikkerhet, men vi forholder oss til paraplybegrepet usikkerhet i denne oppgaven. PMI (2013) definerer usikkerhet slik:

Usikkerhet er en usikker hendelse eller tilstand som, hvis den inntreffer, har en positiv eller negativ effekt på et prosjekts mål, slik som omfang, tid, kostnad eller kvalitet.

Usikkerhet kan i en slik sammenheng forstås som sannsynligheten for- og konsekvensen av hendelser og fenomener. Eksempelvis kan et arbeid med boring i grunn vare mellom to og fire dager, avhengig av geotekniske forhold. Det er et utfall og et forhold ved verden vi ikke kan gjøre noe med, annet enn å forsøke å innhente data som vil gir oss bedre berettigede antakelser. Hillson

and Simon (2012) kaller denne usikkerheten for aleatorisk⁹. Det innebærer at man kjenner til et utvalg mulige utfall for en hendelse, og kan estimere sannsynligheten for dem, men at det eksakte utfallet av hendelsen er ukjent på forhånd. Om et boringsarbeid vil ta to, tre eller fire dager, kan vi ikke si med sikkerhet før arbeidet er gjennomført, til tross for at det mest sannsynlig vil vare i for eksempel tre dager. Det er et forhold ved verden vi ikke kan påvirke, vi kan bare forsøke å beskrive det og ta høyde for det.

Usikkerhet som mangel på informasjon om forhold, og usikkerhet i form av sannsynlighet og konsekvens, henger nøye sammen. Hvis vi forsøker å samle all verdens informasjon knyttet til ulike forhold og beslutninger i et prosjekt, og deretter beregner sannsynlighet og konsekvens for ethvert tenkelig utfall, vil vi likevel aldri kunne beskrive den totale usikkerheten som kan påvirke prosjektet. Usikkerheten knyttet til manglende informasjon vil reduseres, men aldri fullt ut kunne beskrives. Ifølge PMI (2013) er det likevel tilsynelatende mye å tjene på å forsøke. De hevder at usikkerhetsstyring i prosjekter er et av de viktigste suksesskriterier for vellykket prosjektledelse.

Beskrive usikkerhet

Usikkerhet beskrives gjerne som estimatusikkerhet eller hendelsesusikkerhet. Estimatusikkerhet er et uttrykk for variasjon i et utfallsrom (Chapman and Ward, 2003, Klakegg et al., 2017). Variasjonen beskriver et kontinuerlig utfallsrom for et estimat. Usikkerhet i forbindelse med tid og kostnad lar seg beskrive av estimater. Et eksempel på usikkerhet som lar seg beskrive i form av estimater er hovedentreprenørens utgift i forbindelse med rådgivende tjenester. Et annet eksempel på estimatusikkerhet kan være tiden det tar å reise et helt råbygg.

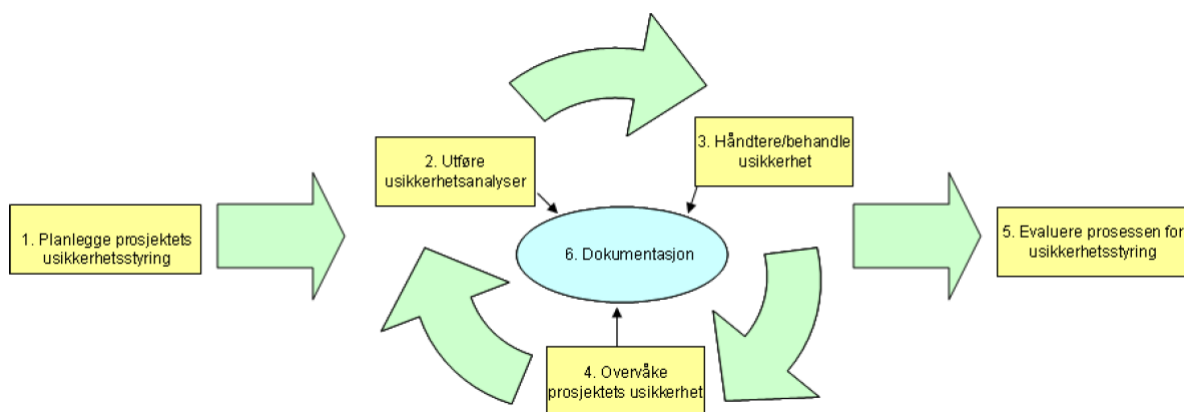
Usikkerhet knyttet til enkelthendelser kalles hendelsesusikkerhet. Hendelsesusikkerhet beskrives som produktet av sannsynligheten for at hendelsen vil forekomme og konsekvensen for at hendelsen forekommer. Dess større produktet er, dess større er usikkerheten.

Prosess for usikkerhetsstyring

Usikkerhetsstyring er den systematiske prosessen ved å identifisere, analysere og håndtere usikkerhet i prosjekter (PMI, 2008). Det finnes ingen universelle, gjeldende rammeverk for usikkerhetsstyring, til tross for at mange har beskrevet prosessene som bør inngå (Chapman and Ward, 2003, De Meyer et al., 2002, Hillson and Simon, 2012, Lichtenberg, 2000, PMI, 2008, Simister, 2004). Basert på et utvalg av de mest toneangivende publikasjonene i litteraturen presenterer Torp et al. (2008) et generisk rammeverk for usikkerhetsstyring. De har delt prosessen opp i seks;

1. Planlegge prosjektets usikkerhetsstyring
2. Utføre usikkerhetsanalyser
3. Håndtere/behandle usikkerhet
4. Overvåke prosjektets usikkerhet
5. Evaluere prosessen for usikkerhetsstyring
6. Dokumentasjon

⁹ Aleatorikk (av latin 'terning')



Figur 7: Generisk prosess for usikkerhetsstyring (Torp et al., 2008)

Prosesen for usikkerhetsstyring illustreres i Figur 7. Steg 1 gjøres tidlig i prosjektet. Steg 2 – 4 er kontinuerlige prosesser gjennom hele prosjektets gang. Steg 5, evaluering av prosjektets usikkerhetsstyring, gjøres periodevis i prosjektet, men også til slutt i forbindelse med erfaringsoverføring til senere prosjekter. Steg 6, dokumentasjon, er et kontinuerlig element i usikkerhetsstyring.

Steg 1 Planlegge prosjektets usikkerhetsstyring

Steg 1 innebærer å planlegge for hva prosjektets usikkerhetsstyring skal innebære. Det innebærer først og fremst å etablere en prosess for usikkerhetsstyring (ISO16085, 2006). Ifølge Husby et al. (1999) bør planen være en del av prosjektplanen og integreres i prosjektstyringen. I den bør det når det skal gjennomføres, oversikt over deltakende mennesker og deres roller, samt metoder og verktøy som skal brukes i usikkerhetsstyringen.

Chapman and Ward (2003) presenterer seks H-er som bør gå frem i usikkerhetsplanen: *Hvem* – hvem deltar i usikkerhetsstyringen, *Hvorfor* – hvorfor gjennomføres usikkerhetsstyring, *Hva* – hva skal analyseres (økonomisk, helse, kvalitet, tid), *hvordan* – hvordan skal prosessen foregå/ hvilke metoder skal brukes. *Hvorned* – hvilke ressurser skal settes av, *Hvortid* – når må usikkerhetsstyringen foregå.

Steg 2 Utføre usikkerhetsanalyser

Usikkerhetsanalyse innebærer å identifisere, estimere og prioritere usikkerheter som kan påvirke prosjektet, og beskrivelse av tiltak for hvordan man skal håndtere usikkerheten (Austeng et al., 2005). De fleste metoder for analyse av usikkerhet på subjektive vurderinger. Et suksesskriterium er at man forsøker å identifisere alle relevante usikkerhetselementer og mulige hendelser som kan påvirke prosjektet. Det er viktig å gjøre dette som en kreativ prosess. Eksempler på metoder som er vanlig å bruke er idédugnad, SWOT-analyse, risikomatrix, usikkerhetsregister, Delphi-metode og Stokastisk kostnads- og tidsestimat. Ifølge Torp et al. (2008) er det viktigste for kvaliteten på prosessen at den er velstrukturert og at gruppen bevisst følger en metode, det er ikke like farlig hvilken metode som brukes. I Norge er suksessivprinsippet (Lichtenberg, 2000) en mye brukt metode for usikkerhetsanalysering. Neste steg i usikkerhetsanalysen er å kvantifisere usikkerhetene. Usikkerhet er en viktig faktor for beslutninger og styring, derfor er det viktig å kvantifisere den (Austeng et al., 2005). For få gode estimater av usikkerhet må elementene som beskrives nøye. Det er viktig for at gruppen har lik og riktig oppfatning av usikkerhetselementene (Austeng et al., 2005). Når usikkerheter er estimert kan de rangeres etter usikkerhetenes størrelse. Dette er hensiktsmessig for å illustrere hvilke usikkerheter som har størst innvirkning på prosjektet. Resultatene fra analysen bør brukes som grunnlag for å planlegge tiltak som øker

muligheter og reduserer risiko (Austeng et al., 2005). Alle tiltak bør gis en eier, og fristdatoer for når tiltaket skal gjennomføres bør settes.

Steg 3 Håndtere usikkerhet

Steg 3 tar usikkerhetsstyringen fra planlegging til styring. Hvis deltakerne mener at den identifiserte prosjektusikkerheten som er uakseptabel, må tiltakene implementeres, støttet av nødvendige ressurser, koordinert med andre prosjektaktiviteter (Torp et al., 2008). Usikkerhet kan håndteres ulikt, og men vanligvis innebærer det å *unngå* usikkerhet, *overføre* usikkerhet til tredjepart, *mildne* usikkerheten eller *akseptere* usikkerhet (PMI, 2008).

Steg 4 Overvåke prosjektets usikkerhet

Etter at tiltaksplaner er utarbeidet må de følges opp på basis av det til enhver tid gjeldende usikkerhetsbildet (Austeng et al., 2005). Hensikten med steg 4 er å oppdatere risikobildet. Det innebærer å vurdere effektiviteten av usikkerhetsbehandlingen og å søke etter nye årsaker til usikkerhet (ISO16085, 2006). God oppfølging av prosjektusikkerhet vil gi ledelsen god styringsinformasjon og mulighet til å iverksette nødvendige tiltak (SSØ, 2005). Eierne av tiltak bør rapportere periodisk til prosjektlederen på effektiviteten i planen og nødvendige korreksjoner for å håndtere usikkerheten (Torp et al., 2008).

Steg 5 Evaluere prosessen for usikkerhetsstyring

Hensikten med å evaluere prosessen for usikkerhetsstyring er å forbedre prosessen og å ta læring (Torp et al., 2008). Prosessen bør underlegges en periodevis evaluering for sikre kvaliteten på usikkerhetsstyringen, og dette bør gjøres gjennom hele prosjektets varighet.

Steg 6 Dokumentasjon

Ifølge Drevland et al. (2005) er dokumentering av prosessen et av de viktigste elementene i usikkerhetsstyring. Det skyldes at dokumentasjon er nødvendig for å kunne presentere resultater og kommunisere prosjektets usikkerhet. Dokumentasjonen bør presenteres slik at de som har bruk for den kan lese og forstå den. Det innebærer at mottakeren må kunne lese og forstå hva beslutningene og tiltakene innebærer. Drevland et al. (2005) gir uttrykk for at det er her potensialet er størst for forbedringer i praksis.

Suksesskriterier for usikkerhetsstyring

Ifølge Torp et al. (2008) bør roller og ansvar defineres i prosjektet for å sikre god håndtering og styring av usikkerhet. Medarbeidere i prosjektteamet kan bistå med informasjon i analysene og å identifisere usikkerheter. De bør også hjelpe til med å håndtere og styre usikkerheten fordi de kan bidra med informasjon regelmessig, med hensyn til å oppdatere status på usikkerhetsbildet i prosjektet.

Chapman and Ward (2003) uttrykker viktigheten av å allokere usikkerhetseiere fordi det vil påvirke hvordan usikkerhet blir håndtert. Usikkerhetseierne kan være alle slags roller i prosjektorganisasjonen, fra prosjekteiere og ledere, til underleverandører og andre interessenter.

Suksesskriterier for usikkerhetsstyring slik Hillson and Simon (2012) beskriver de, fremgår i Tabell 11.

Tabell 11: Suksesskriterier usikkerhetsstyring (Hillson and Simon, 2012)

Supportive organization	Competent people
<ul style="list-style-type: none"> • Clear all objectives for risk management • Availability of adequate resources • Buy-in from all stakeholders • A culture that recognizes that uncertainty is inevitable • Accept the need to change in response to risk management • Suitable contractual framework to support the risk process 	<ul style="list-style-type: none"> • Shared understanding of the key concepts and principles of risk management • A common language and agreement of key risk management terms • Recognize the need for continuous training of staff • Combination of theoretical knowledge, effective behaviours, and appropriate attitudes
Appropriate methods, tools and techniques	Simple, scalable process
<ul style="list-style-type: none"> • Required level of infrastructure and software tools to support appropriate level of implementation • Training in the selected methods, tools and techniques • Integrated toolkit, both internally coherent and interfacing with project management and business tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Recognize that «one size fits all» is the wrong approach • Efficient procedural framework • A documented process • Clear instruction on «what to do»

Utilstrekkelig litteratur om usikkerhetsstyring

Mellom 2006 og 2008 ledet Olav Torp ved NTNU arbeidet med forskningsrapporten Teori, kunnskap og rammeverk innen usikkerhetsstyring, som var første rapport i forskningsprosjektet Praktisk usikkerhetsstyring i prosjekter sett fra prosjekteiers perspektiv (PUS). Rapportens formål var å kartlegge teorier og metoder for usikkerhetsstyring fra litteraturen side. Rapporten beskriver kjent og etablert teori, men den avdekker også hvor dagens litteratur er utilstrekkelig. Avslutningsvis konkluderer rapporten med at litteraturen innen usikkerhetsstyring har følgende mangler (Torp et al., 2008):

- Et etablert og implementert felles begrepsapparat innen usikkerhetsstyring
- Litteraturen gir lite konkrete råd om hvordan usikkerhetsstyringen skal planlegges og styres, hvilke ressurser som bør settes av, hvordan dette kan organiseres inn i prosjektledelsen etc
- Det finnes lite dokumentasjon på hvordan usikkerhetsbildet endrer seg over tid i prosjektene
- De ustrukturerte prosessene, som møter, diskusjoner etc. er dårlig dekket i litteraturen
- Hva styringsoppgavene i usikkerhetsstyring faktisk er, og hva ledelsesoppgavene i usikkerhetsledelse faktisk er, finnes det lite konkret om. Det meste dreier seg om selve analysen
- Mange påpeker at det er viktig å håndtere mulighetssiden, men det finnes veldig lite konkret om hvordan dette gjøres
- Kommunikasjon av usikkerhet og hvordan usikkerhet kommuniseres til interessentene generelt, og mot prosjekteier spesielt, er et område som det jobbes med blant psykologer, men innen prosjektledelseslitteraturen ser det ut til å være dårlig dekket

- Implementering av usikkerhetsstyring kan ofte oppleves vanskelig på grunn av noen barrierer, som teknisk arroganse, eierskap til informasjon, holdninger i prosjektet, hos ledelsen etc.
- Hvordan prosjekteier er involvert i prosjektenes usikkerhetsstyring

Torp et al. (2008) foreslår ytterligere forskning for å gi svar på blant annet følgende spørsmål:

- Hvordan kan usikkerhetsstyring faktisk planlegges og implementeres i en organisasjons rutiner, hjelpemidler og styringssystem?
- Hvordan kan en på best mulig måte kommunisere usikkerhet til prosjekteier og andre interessenter i prosjektet?
- Hvordan implementere usikkerhetsstyring på en best mulig måte, spesielt med tanke på kultur og organisering?

3.4 USIKKERHETSSTYRING I LPS

Klakegg et al. (2017) diskuterer om håndtering av usikkerhet i LPS kan fortjeneste av å bruke elementer fra usikkerhetsstyring, og foreslår hvordan ulike midler som kan implementeres. I hovedplanen kan sannsynlighetsbasert tilnærming benyttes. Faseplanmøter kan brukes som en arena for å idemyldring rundt usikkerhet som preger de ulike aktive aktørene i fasen. Det vil bidra til å øke deltakernes bevissthet rundt usikkerhet og egen evne til å påvirke usikkerhet på et tidlig stadium. Det foreslås at kontrollpunkter for oppfølging av høy-risiko hendelser kan implementeres direkte inn i faseplanen. Hvis prosjektet benytter usikkerhetsregistre og risikomatriser bør disse oppdateres under møtene. Utarbeiding av faseplanen har som formål å skape gode sekvenser mellom arbeidspakker og aktører i fasen. Dette representerer en mulighetsside i perspektiv av usikkerhetsstyring, ifølge Klakegg et al. (2017). Den tydeligste korrelasjonen mellom LPS og usikkerhetsstyring er utkikksnivået. Utkikksnivået formål er å fjerne risiko ved å identifisere hindringer som umuliggjør aktivitetens sunnhet. Under utkikksmøter bør det implementeres en systematikk for å identifisere høy risiko-hendelser og for å redusere konsekvensen av at disse oppstår. Dette bør også gjøres på ukesplanmøter.

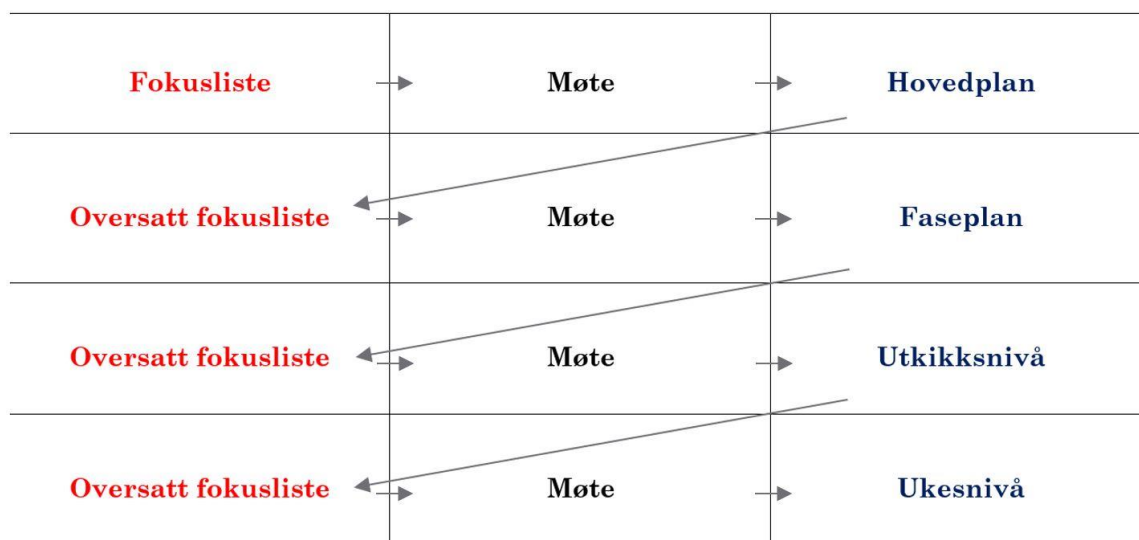
Klakegg et al. (2017) stiller noen spørsmål som er verdt å ta stilling til i forbindelse med å implementere usikkerhetsstyring og LPS:

- Er det en fare for å miste fokus fra det som er viktigst i LPS ved å gjøre systemet mer omfattende enn hva det allerede er?
- Hvilke spørsmål om usikkerhet bør stilles på ulike plannivåer, og hvordan bør dette dokumenteres og følges opp?
- Er LPS egnet for å behandle alle former for usikkerhet, eller er det noen typer usikkerhet som bør tas opp i andre fora?

3.5 MODELL FOR USIKKERHETSSTYRING OG LPS

Forskningsprosjektet mellom AF Gruppen (representanter fra Bispevika), Veidekke og NTNU resulterte i en konseptuell modell for informasjon- og erfaringsoverføring mellom fokuslister i usikkerhetsstyring og LPS-planlegging (Torp et al., 2018). Det bakenforliggende spørsmålet som stilles er, *er det en god ide å integrere usikkerhetsstyring og LPS til ett system?* Undertegnede var tilstede på en av workshopene og observerte da modellen ble diskutert og utarbeidet.

Modellen (Figur 8) bygger på tanken om at både LPS og usikkerhetsstyring søker å identifisere og behandle usikkerheter. Usikkerhetsstyring er en typisk lederpraksis, som bærer preg av strategisk tilnærming til usikkerhet, mens LPS inkluderer både nedstrøms og oppstrøms roller på flere nivåer, og skaper en strategisk-til-operativ kommunikasjon. Fordi praksisene har likheter og ulikheter, søker modellen å skape informasjonsflyt og erfaringsoverføring mellom de to praksisene. Det hevdes at usikkerhetsstyring har fortjeneste av å operasjonaliseres for å sikre ytterligere kvalitet i praksisen. De varierende plannivåene hevdes å muliggjøre en operasjonalisering av det strategiske usikkerhetsfokuset i fokuslister.



Figur 8: Modell for integrering (Torp et al., 2018), rekonstruert

Fokuslisten skal forstås som 10 på topp-listen i AF Gruppens risikostyring. Ved planlegging av prosjektet skal fokuslisten bidra til å rette fokus mot usikkerhetene som preger prosjektet. Basert på usikkerhetsanalysen, skal et usikkerhetsregister opprettes. De 10 viktigste usikkerhetene i registeret skal brukes til å opprette fokuslisten på hovedplannivå. Ikke alle usikkerheter, herav risiko-elementer, scenarier eller tiltak, er relevante for behandling i LPS-praksisen. Det gjelder å velge ut usikkerhetene som kan egner seg i LPS-møtene i den nye fokuslisten. De usikkerhetene som ikke egner seg behandlet sammenheng med LPS, skal behandles på andre arenaer. Listen bør ikke bare omhandle usikkerheter knyttet til fremdriftsplanaktiviteter alene, men gi et overblikk på generelle usikkerheter som preger hele prosjektet. Under møtevirkosheten skal deltakerne gjøre om listen slik de finner det hensiktsmessig. På den måten vil fokuslisten få relevant operasjonell verdi. I neste omgang skal opprettes en fokusliste på faseplannivå. Denne skal utvikles på bakgrunn av usikkerhetsregisteret viktigste saker med hensyn til fasen, for å gjøre fokuslisten relevant for faseplanens tidshorisont og fokusområde. I likhet med fokuslisten på det overordnede nivået, skal også denne fokuslisten speile usikkerheter for hele fasen, ikke bare usikkerhet knyttet til planaktiviteter for fasen. På hvert plannivå skal møtedeltakerne forme fokuslisten etter hvordan de finner det hensiktsmessig. Behandling av usikkerheter skal gjøres på det nivået hvor en usikkerhet gjør seg mest gjeldende. Prosessen gjentas også utkikksnivå og ukensnivå.

4. RESULTAT

Dette kapittelet presenterer funn fra intervjuer, dokumentstudier og observasjoner gjort i Bispevika i perioden 12.03.2018 – 10.04.2018. Felles for casens funn er at de bidrar til å belyse hvordan man kan identifisere og håndtere prosjektets usikkerheter på en bedre og mer holistisk måte i prosjektet. Casens funn er (1) usikkerhetsstyringspraksis i AF Gruppen, (2) utfordringer ved usikkerhetsstyring i AF Gruppen, (3) LPS-praksis i AF Gruppen og (4) utfordringer ved LPS i AF Gruppen.

4.1 SLIK GJENNOMFØRES USIKKERHETSSTYRING I AF GRUPPEN

Funnene i dette delkapittelet fremgår av intervjuer med funksjonærer i Bispevika og dokumentstudier av risiko 10 på topplister fra Bispevika, fire 10 på topp-lister fra avsluttede AF Gruppen-prosjekter (Tallang, 2011) og observasjon av ett 10 på topp-møte. Torp et al (2005) beskriver usikkerhetsstyrings generiske prosess i seks steg; 1. planlegging, 2. analyse, 3. håndtering/behandling, 4. overvåking, 5. evaluering og 6. dokumentasjon. I den grad AF Gruppens praksis for usikkerhetsstyring følger disse prosessene, presenteres det slik i dette kapittelet.

Planlegging av prosjektets usikkerhet

Utgangspunktet for usikkerhetsstyring i prosjekter følger AF Gruppens interndokument *Prosedyre for å behandle forretningsmessig risiko* (AF Gruppen, 2010). Analysen baserer seg på (Lichtenberg, 2000) sin metode i suksessivprinsippet, som er nevnt på side 44. I den grad man har funnet det hensiktsmessig å tilpasse praksisen i Bispevika, presenteres dette:

Formål

Formålet med usikkerhetsstyring av AF-prosjekter er å:

- Sikre at alle vesentlige forhold som innebærer forretningsmessig risiko blir identifisert og analysert
- Sikre at virkningsfulle tiltak blir iverksatt for å redusere eller eliminere trusler og utnytte muligheter
- Styrke kontroll og oppfølging av prosjekter
- Danne grunnlag for risikjustering av estimater
- Bevisstgjøre prosjektorganisasjonen om de forhold som innebærer forretningsmessig risiko.

I dokumentet defineres risiko som *en usikker hendelse eller handling, som hvis den oppstår, har en positiv eller negativ effekt på prosjektmål slik som tid, kostnad, omfang og kvalitet.*

Omfang

Prosedyren gjennomføres i alle prosjekter større enn eller lik 25 MNOK. Behandling av usikkerhet skal igangsettes så tidlig som mulig for at identifisert usikkerhet blir en del av grunnlaget for forberedelse, planlegging og oppfølging av prosjektet. Usikkerhetsanalyse skal gjennomføres minst hvert kvartal i forbindelse med innrapportering til forretningsenhet. Risikoanalysen og tilhørende tiltak skal holdes oppdatert og følges opp gjennom hele prosjektets gang. I Bispevika gjennomføres analysen på kvartals- og månedlig basis. Den kvartalsvise gjennomgangen er noe mer detaljrik enn den månedlige.

Hvem er deltakerne

Usikkerhetsanalysen er en intern prosess for AF Gruppens funksjonærer på prosjektet. I Bispevika samles alle prosjektets funksjonærer til kvartalsvis gjennomgang, mens prosjektets ledelse gjennomfører prosedyren på månedlig basis. Man har et ønske i prosjektet om å følge de forretningsmessige usikkerhetene nøye, og derfor gjennomfører prosjektets ledere og økonomer månedlig usikkerhetsanalyse.

Hva skal analyseres

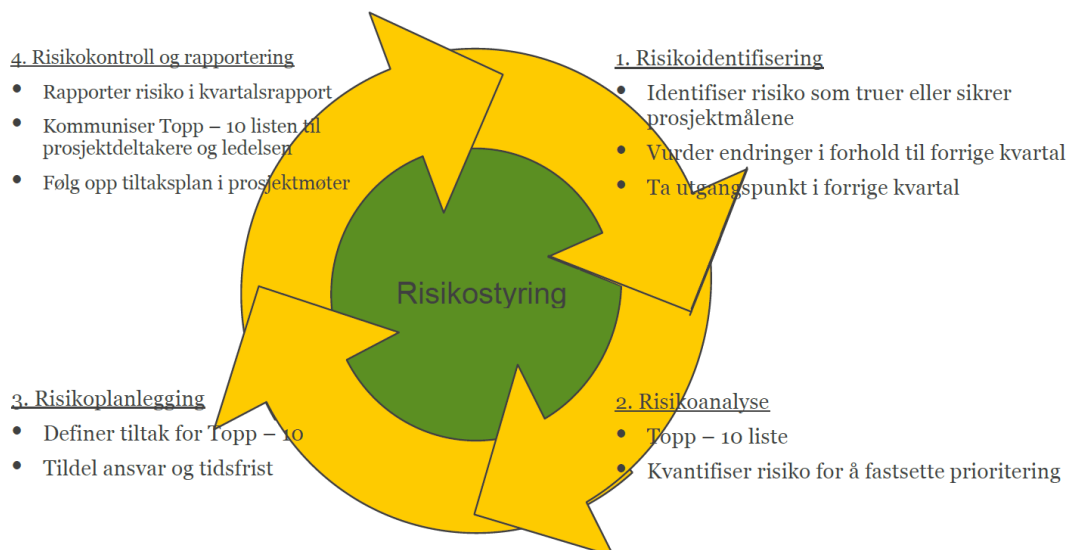
Usikkerhetsstyringen i AF Gruppen handler først og fremst om forretningsmessige, økonomiske forhold. Dette innebærer identifisering og behandling av alle forhold og hendelser i prosjektet som virker inn på prosjektets forretningsmessige mål, som tid, kostnad, omfang og kvalitet.

Ansvar

Prosjektleder er ansvarlig for at forretningsmessig risiko behandles i henhold til prosedyren under prosjektgjennomføringen. Han eller hun er videre ansvarlig for å følge opp at tiltak iverksettes, gjennomføres og at de er effektive. I Bispevika har prosjektleder etterspurt mer systematisk iverksetting og gjennomføring av tiltak. Det har resultert i utarbeidelsen av konseptmodellen (Torp et al., 2018) og andre forsøk på operasjonalisering av usikkerhetsstyring i Bispevika. Dette blir presentert senere i kapitlet.

Gjennomføring

Prosessen for behandling av forretningsmessig risiko består av fire steg, se Figur 9. Trinn 1, 2 og 3 gjennomføres i ett og samme møte. Trinnene tilsvarer det Torp et al (2005) beskriver som *analyse av prosjektets usikkerhet*.



Figur 9: Risikostyringens fire steg (AF Gruppen, 2010)

1. Risikoidentifisering

Deltakergruppen gjennomfører en idemyldring for å identifisere trusler og muligheter for prosjektmålene (kvalitet, tid og kostnad). Deltakerne begynner dette først individuell i noen minutter mens de tar notater. Deretter diskuteres det identifiserte risikoelementene i fellesskap. Risikoelementene skal omfatte de mest usikre prosjektforholdene med mulig innvirkning på prosjektets økonomiske resultat. Typiske risikoelementer er *fremdrift, byggeplassadministrasjon, rigg- og drift (felles ytelser), byggeherrerelasjon/samhandling (motkrav og innsigelser), mengderisiko*, med mer. Risikoelementene beskriver ofte forhold som innebærer en viss kompleksitet. I Bispevikas 10 på topp-liste finnes også risikoelementene *UE- og materialinnkjøp, tekniske leveranser, innovasjon- og optimaliseringsprosesser og endringer*. Dette er forhold ved prosjektet som bærer usikkerhet med økonomisk potensial for både gevinst og tap. De identifiserte risikoelementene skal vurderes opp mot forrige kvartals risikoelementer, før det bestemmes hvilke 10 elementer som bærer størst risiko.

2. Risikoanalyse

I fellesskap skal prosjektdeltakerne (AF Gruppen, 2010):

- Beskrive risikoelementet – dette gjøres konkret
- Legge inn en beskrivelse av best, sannsynlig og verst utfall av risikoforholdet. Hensikten med denne beskrivelsen er å definere hva som legges til grunn for kvantifisering (verdisetting) av risikoelementet.
- Tallsetting av verdier for verst, sannsynlig og best scenario for hvert risikoelement. Verst og best scenario skal uttrykke hva gruppen tror vil kunne inntreffe i ett av hundre tilfeller. Verdiene beskrives i form av et pengebeløp.
- En matematisk formel for forventningsverdi legges til grunn for beregning av forventningsverdi.

Kvantifisering av risikoelementene bidrar til å estimere hvordan prosjektets sluttresultat vil påvirkes av de identifiserte usikkerhetene.

3. Risikoplanlegging

Tiltak for risikoelementene skal beskrives. De skal være konkrete. Én ansvarlig person defineres, og det samme gjøres med tidsfrist for oppfølging av tiltak. For å gi bedre ansvarsfordeling i usikkerhetsstyringen har man valgt å tildele egne eiere til hvert risikoelement i Bispevika. Basert på forventningsverdiene i de 10 risikoelementene, beregnes en prioritering av prosjektets risikoelementer. Denne forteller prosjektteamet hvilke forhold det er viktigst å håndtere. Produktet av prosessen er en 10 på topp-liste over usikkerheter som påvirker den forretningsmessige forhold i prosjektet. Listen kategoriserer risikoelementer, beskriver scenarier, kvantifiserer usikkerheten, prioriterer usikkerhetenes viktighet og beskriver tiltak. På bakgrunn av Bispevikas store størrelse (pengebeløp og antall funksjonærer) har prosjektteamet innført en utvidet tiltaksliste. Dette er gjort for å detaljere og kvalitetssikre håndtering av usikkerhet i prosjektet. Til hvert risikoelement beskrives det vanligvis 1 – 6 tiltak. I Bispevika har man mellom 5 – 20 tiltak per risikoelement.

Figur 10 viser et fiktivt utsnitt av en 10 på topp-liste fra Bispevika. Figuren presenteres for å gi leseren et bilde på hvordan produktet av usikkerhetsanalysen ser ut. Figuren er fiktiv av forretningssetiske hensyn.

Beskrivelse av risikoelement	Best		Sannsynlig		Verst		Forventningsverdi MNOK	Prioritet	Tiltak	Ansvar	Tidsfrist
	Beskrivelse	\$	Beskrivelse	\$	Beskrivelse	\$					
Fremdrift	LPS og godt samarbeid gir positive effekter	15	Krevende gjennomføring og logistikk	3	Overholder ikke milepæler. Ineffektivt.	-12	2,4	44,4%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opprette system for logistikkhåndtering 2. Dokumentere konsekvenser av oppstykket fremdrift 3. Lage fremdriftsplan for tekniske fag 4. utforske muligheter for prefab fasade for å minimere påvirkning av infrastrukturarbeider 5. følge opp planmøter og omforenes om revidert fremdriftsplan med BH 	<ol style="list-style-type: none"> 1. GK 2. PT 3. HT 4. HT 5. PT 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10.04 2. 30.05 3. 30.06 4. 17.04 5. 22.06
Byggherrendringer	Normalt påslag	10	Noen glemte poster	3	Feilprising	-4	3,0	55,6%			
							5,4				

Figur 10: 10 på topp

Håndtere prosjektets usikkerhet

4. Risikokontroll og rapportering

Usikkerhetsanalysen og tilhørende dokumentasjon rapporteres til forretningsenhet kvartalsvis. Dokumentasjonen skal justere det foreløpige sluttestimater på prosjektets resultat. 10 på topp-listen kommuniseres til relevante prosjektdeltakere for å sikre felles forståelse av prosjektets viktigste usikkerheter. I prosedyren heter det at tiltaksplanen skal følges opp i prosjektmøter.

Evaluere prosessen for usikkerhetsstyring

Det er ikke identifisert beskrivelser for evaluering av prosessen i AF Gruppen eller vurdering av kvaliteten på prosessen, hverken på forretningsenhetens nivå eller prosjektnivå. Årsaken til dette antas å være mangel på tilgang til en slik prosedyre, og uteværende intervju av AF Gruppens ledere innen usikkerhetsstyring.

Dokumentasjon

Prosjektets analyse av forretningsmessige usikkerhet dokumenteres ved:

- Oppdatering av periodisk rapport av prosjektets resultat.
- Analysen kommuniseres opp på et høyere strategisk nivå i forretningsenheten
- Analysen registreres i AF Gruppens databaser

4.2 UTFORDRINGER VED USIKKERHETSSTYRING I AF GRUPPEN

Analyse av prosjektets usikkerhet

Dokumentstudiene avdekker variasjon i kvaliteten på scenariobeskrivelser. Noen 10 på topp-lister er svært enkle og lite detaljerte, andre er langt mer beskrivende og nøyaktige i formuleringene. Sammenhengen mellom en tydelig scenariobeskrivelse og gode tiltaksbeskrivelser er distinkt. Bispevika har således mer omfattende scenario- og tiltaksbeskrivelser enn de andre 10 på topp-listene som er vurdert.

Et intervjuobjekt hevder at god usikkerhetsstyring begynner med god beskrivelse av risikoelementenes scenarier. En god beskrivelse skaper en felles forståelse av risikobildet fra topp til bunn i prosjektorganisasjonen. Med felles forståelse av usikkerhetsbildet blir det lettere å konkretisere tiltak, frister og eierskap til fristene. Det betinger på samme tid at man tar seg bryet med å gjøre en god jobb med beskrivelsene, og det er ofte der forskjellen mellom god og dårlig usikkerhetsstyring ligger, hevder han. Videre hevder han;

«de er ofte for generelle og udefinerte. For å sikre at behandling av usikkerheter forekommer, bør tiltakene beskrives på en sån måte at de lar seg gjennomføre. Alt for ofte er det motsatte tilfelle».

Analyse av risiko- og tiltakslistene kan bekrefte at scenariene og tiltakenes beskrivelse og omfang varierer i stor grad. Noen tiltak fremgår som omfattende, andre uttrykkes enklere og er mer konkret beskrevet. Omfattende tiltak gir større grunnlag for tolkning og enklere tiltak gir mindre rom for tolkning. Fra tiltakslisten i Bispevika finner man eksempelvis tiltaket «*Opprettelse av system for logistikkhåndtering*». Håndtering av logistikk er utslagsgivende for flyten i prosjektets produksjon, og således eksisterer det usikkerhet i form av muligheter og tap med hensyn til hvordan logistikken håndteres i prosjektet. Dog sier tiltaksbeskrivelsen lite om omfanget av- eller kvaliteten som tiltaket søker. Det blir i stor grad opp til tiltakseier å definere omfanget og kvalitet av tiltaket innen tidsfristen. Slike tiltak, som har til hensikt å skape kvalitet og etterstrebe oppsiden av usikkerhetene i prosjektet, er det mange i tiltakslisten. Alternativt eksisterer det også mange mer lettfattelige tiltak, slik som «*identifisere forskjellige leverandører av tekniske fag*». Tiltak med konkrete aksjonspunkter, hvor tiltakets omfang går tydeligere frem, er enklere å sette frist på, og prosjektteamet kan i større grad bero seg på at tiltaket blir utført i henhold til tiltenkt dato.

Det er opp til prosjektorganisasjonen å bestemme hvilke risikoelementer, scenarier og tiltak som fremgår i 10 på topp. Et intervjuobjekt forteller at det er hensiktsmessig med risikoelementer er av en generell art, som kan gå igjen kvartal etter kvartal. Dette forklarer han med at usikkerhet knyttet til fremdrift eksempelvis alltid vil være tilstedeværende. Scenariene og tiltaksbeskrivelsene vil derimot variere med tiden.

Hvilke usikkerheter analyseres

Risikoelementene i 10 på topp-listen skal representere usikkerhetskategoriene som i størst grad kan påvirke prosjektets forretningsmessige sluttestimater. Blant risikoelementene finner man flere forhold som angår strategiske forhold, slik som *byggeherrerelasjon*, *byggherreendringer*, *byggeplassadministrasjon*. Dette er typiske sider ved prosjektet som faller innenfor prosjektledelsens- og prosjektøkonomenes ansvarsområde.

Tiltakslisten bærer også preg av strategiske tiltak innenfor de andre risikoelementene som *Rigg og drift*, *Fremdrift* og *Mengderisiko*. Det ser ut til å være en sammenheng mellom tiltakenes strategiske tilhørighet og deres omfang. Ansvar for slike tiltak faller ofte på lederrollene og økonomene. Slike tiltak tillegges ofte mer enn én spesifikk eier, og det er samtidig utfordrende å sette endelige tidsfrister på dem.

Et utvalg tiltak fra tiltakslisten presenteres i Tabell 12 for å illustrere poenget:

Tabell 12: Tiltak fra tiltakslisten

<i>Risikoelement</i>	<i>Tiltak</i>	<i>Tiltakseier (initialer)</i>	<i>Frist</i>
Mengderisiko	Etablere prosedyre som beskriver hvordan mengdekontroll skal gjennomføres, prosedyren kan inneholde et flytskjema som viser arbeidet satt i system.	PR? TT? LMM? PO? HW?	Februar
Fremdrift	Prosjektstyringsmodell med styrings- og fremdriftsplanleggings- og oppfølgingsverktøy må fullt på plass og integreres så snart som mulig.	LMM, HW	–
Rigg og drift	Tydeliggjøre [<i>underleverandør X</i>] sin rolle/leveranse og etablere rutiner for oppfølging av deres leveranse	HW, PO, PR	–

Fra samtaler med representanter fra prosjektledelsen og intervjuobjekter i intervjuene kommer det tydelig frem ønsker om å operasjonalisere usikkerhetsstyringen ytterligere. Det innebærer:

1. Å gjøre prosessen mer preget av operasjonelle usikkerheter. I dag er prosessen sentrert rundt strategiske roller og -forhold i større grad enn ønskelig. Det hevdes at dette kan innebære å overføre ansvar for tiltak og oppfølging av disse i større grad til øvrige prosjektdeltakere.
2. Følge opp håndtering av usikkerheter bedre og mer systematisk.

Håndtere prosjektets usikkerhet

Systematikk i oppfølging av tiltak

I usikkerhetsstyring behandles usikkerhet ved gjennomføring av de beskrevne tiltakene. Prosedyrens beskrivelse for risikoplanlegging stopper ved tildeling av tiltakseiere og setting av dato for ferdigstilling av tiltak. Heretter er det opp til de enkelte og tiltakseierne å bestemme hvordan tiltakene skal gjennomføres, og hvorvidt det skal eksistere en systematikk i gjennomføring og oppfølging av tiltakene.

I et intervju hevder et intervjuobjekt at det er en utfordring å skape større eierskap til usikkerheter og påvirkningsmuligheter i hele organisasjonslinjen i Bispevika. Vanligvis er prosjektlederen svært premissgivende for usikkerhetsstyringen i prosjektet, men i dette tilfellet ønsker man i større grad å servere et ferdigutkast til prosjektlederen, som hele prosjektorganisasjonen har bidratt i.

Flere intervjuobjekter etterlyser en tydeligere systematikk for behandling av usikkerhet fordi tiltakene ofte blir for lite konkrete, og i noen tilfeller glemmes bort. Tiltakslisten og 10 på topp-listen er ikke observert i den ukentlige møtevirksomheten i prosjektets driftsavdeling. Et intervjuobjekt hevder at det er vanskelig å få prosjektdeltakere til å relatere seg til tiltakslisten. Undertegnede fikk dette bekreftet etter å ha etter spurt to deltakere om tiltakene som sto i deres navn. Tiltakene var ikke utført, til tross for at fristen var gått ut. Den manglende oppfølgingen av tiltak hevdes av intervjuobjekter å være årsaken til at man i Bispevika etterlyser ny praksis for operasjonalisering av usikkerhetsstyringen.

I Bispevika har man allerede tenkt ut mulige løsninger for hvordan usikkerhetslisten og tiltak kan gjennomføres mer systematisk. Fra intervjuene har tre blitt presentert:

- *Tiltaksmøter*

Det foreslås å etablere nye, egne tiltakslistemøter for deltakere knyttet til ulike risikoelementer. Et slikt pilotmøte er testet ut i forbindelse med risikoelementet *Tekniske leveranser*. Ifølge to intervjuobjekter tilfredsstilte møtet behovet for tydeligere oppfølging av tiltakene. Møtene skal følge opp tiltakene mer systematisk, på en månedlig basis. Møtet skal foregå før det månedlige 10 på topp-ledermøtet. Møtelederen, som er eier av risikoelementet, samler funksjonærer som har myndighet knyttet til risikoelementet. I dette tilfellet er det funksjonærer som jobber med prosjektering av tekniske fag. Sammen diskuterer de risikoelementets scenarier, tiltak, tiltakseiere og hvilke tidsfrister som er hensiktsmessige. Da får man også diskutert hvilke tiltak som er utført og hvilke som må utsettes frist på. Gamle tiltak diskuteres og ny tiltak opprettes. Avslutningsvis i møtet diskuterer man hvilke tiltak som ville kunne påvirke tekniske leveranser i størst grad, og plukker ut disse til 10 på topp-listen. De viktigste tiltakene gjøres kjent for prosjektorganisasjonen i 10 på topp, mens de resterende tiltakene rapporteres innad i gruppen månedlig.

En utfordring ved denne praksisen er at man ikke har slike naturlige grupperinger for alle risikoelementene. Risikoelementene vil også kunne variere fra kvartal til kvartal. En annen utfordring i prosjekthverdagen er at den allerede preges av mange møter. Ved opprettelse av 10 nye månedlige møter, ett for hvert risikoelement, kan det kreve mer enn hva som eksisterer av tilgjengelig tid i prosjektorganisasjonen. For funksjonærer som har ansvar innen flere risikoelementer, slik som typiske lederroller eller økonomer, kan en slik praksis forvente tid som disse rollehaverne ikke har tilgjengelig.

- *Fokusliste i LPS*

Ledelsen i Bispevika deltok i utarbeidelsen av konseptmodellen slik den fremgår i teorikapitlet. Fokuslistene søker både å gi usikkerhetsstyringen er større preg av operasjonelle usikkerheter og samtidig mer systematikk i oppfølging av listene. Ideen er å implementere fokuslister i LPS-strukturen. Dette har ikke blitt iverksatt på prosjektet enda. Det skyldes blant annet at implementering av LPS krever store omveltninger i planleggingsmetodikk og strukturer, og at andre strukturer er viktigere å få på plass før fokuslistene.

To intervjuobjekter, hvis daglige ansvarsoppgaver gjelder risikostyring og planlegging, uttrykker at de ikke har det klart for seg hvordan en oppskalering av hindringer og gjentakende planavvik som behøver behandling på et mer strategisk nivå enn LPS, skal implementeres i praksis. «*Det er foreløpig noe diffust hva som bør inngå i tiltaksmøter, og hva som egner seg bedre i andre forå*», svarer en av dem.

Intervjuobjekter hevder en fortjeneste i synergien ved at hindringer som identifiseres på fase- og utkikksnivå kan bidra til bedre tiltakslistene. Hindringer som er identifisert i hindringsanalysen kan enkelt kopieres digitalt over i tiltakslisten. På disse plannivåene er hindringene knyttet til en tidshorisont. Tidshorisonten speiler delvis påvirkningskraften man har til å behandle usikkerheten, og gir også uttrykk for alvorligheten av hindringen.

En annen fordel med dette hevdes å være at utfordringer som identifiseres på operasjonelt nivå i prosjektorganisasjonen kan eskaleres opp til et strategisk mandat. Strategisk myndighet eksisterer blant rollene som er involvert i den etablerte usikkerhetsstyringen, men ikke på nedstrøms plannivåer i LPS.

Til tross for synergiene i LPS og usikkerhetsstyring, finner intervjuobjektene det utfordrende å faktisk skape den direkte linken mellom hvordan møtene skal foregå i praksis. Derfor er ikke fokuslister i LPS-møtene iverksatt. Årsaken er at det er vanskelig å skape sammenheng mellom hva som foregår på møtene, møtenes agenda og hvem som deltar – med tiltakenes hensikt, slik de

fremkommer fra tiltaksplanen. Eksempelvis; *Hvordan skal tiltakene beskrives for at de skal gå frem som aksjonspunkter på ulike LPS-møter?*

Fremdrift er det risikoelementet i 10 på topp-listen som korresponderer mest naturlig med LPS. Begge handler om proaktiv planlegging og styring av fremdrift i byggeplassproduksjon. Ser vi på tiltakslistens aksjonspunkter, så handler de om å foreta aksjoner, utarbeide planer, og etablere rutiner som skal øke kvaliteten på fremdriften. Behandlingen av usikkerhet her handler i stor grad om å skaffe økt kontroll over forhold som kan skjære seg. Et stort antall av tiltakene gjelder beslutninger og forehold som skal foretas internt i AFs prosjektteam.

- *Usikkerhetslister i interne, etablerte møter*

Et intervjuobjekt fremmer et tredje forslag for operasjonalisering av usikkerhetsstyringen. Forslaget er å inkludere tiltakslistene og oppfølging av risikoelementer på agendaen i eksisterende internmøter i AF Gruppen. Slike møter foregår uten underleverandører og byggherre tilstede. Tiltak fra tiltakslisten kan føres opp som aksjonspunkter i møtene. En slik praksis vil kunne følge opp tiltakslisten systematisk på ukentlig nivå. Intervjuobjektet påpeker midlertidig at muligheten for en slik praksis avhenger av det respektive risikoelementet. Eksempelvis vil det være naturlig å implementere tiltak fra risikoelementet *Fremdrift* inn i de ukentlige interne fremdriftsmøtene. Det samme kan gjøres med for eksempel *innkjøp, rigg og drift* og *prosjektering* fordi det eksisterer møter i prosjektets produksjonsavdeling med slike temaer.

Det er imidlertid en utfordring å følge opp tiltak som faller inn under risikoelementer som ikke har egne interne møter, slik som *Byggeplassadministrasjon, byggherrelasjon, innovasjon* og annet. Her er den systematiske overførbarheten til andre møter mindre selvsagt. På samme tid er det ikke sagt at risikoelementene er de samme fra kvartal til kvartal.

Observasjon av ett 10 på topp-møte og flere internmøter i prosjektets driftsavdeling avdekker likheter i møtemetodikken. På agendaen gjennomgås det ulike generelle temaer, hvor deltakerne beretter bekymringer for usikre forhold, diskuterer og fatter kriterier for beslutningstaking. Aksjonspunkter utarbeides på bakgrunn av dette. Hovedforskjellen later til å være at man i 10 på topp diskuterer forhold på et mer strategisk nivå, usikkerheter kvantifiseres i form av økonomiske verdier og prioriteres på bakgrunn av usikkerhetens varians. I internmøtene er temaene preget av operative forhold og møtedeltakerne har andre prosjektroller.

Erfaringsoverføring fordrer enkelhet

Et intervjuobjekt sier at dersom usikkerheter, aksjonspunkter eller annen informasjon skal overføres fra 10 på topp til andre fora, eller i motsatt rekkefølge, bør det ikke føre til særlig merarbeid. Det krever midlertidig at man har overførbarheten i bakhodet når man gjennomfører usikkerhetsstyring, og vice versa, så det ikke må brukes mye tid på bearbeiding av innholdet i etterkant av møtene. «*Hvis innholdet må bearbeides i særlig grad, så vil det fort koste oss mer enn det tjener oss. Det skyldes at tid er en mangelvare*», hevder han. Digitale verktøy som brukes i alle prosjektets møtefora, hevdes å muliggjøre en slik enkel overføring.

4.3SLIK GJENNOMFØRES LPS I AF GRUPPEN

I teorikapitlet presenteres LPS-litteraturens viktigste fokusområder. Planstrukturen og dens hensikt, -møtenes fokusområder og LPS-prinsippene er slike sentrale elementer for god planlegging. I den grad disse elementene er identifisert i Bispevika presenteres de i delkapittel 4.3 og 4.4. Ettersom casens datasamling foregikk over 4 uker, har også andre bidragsyttende funn blitt identifisert. Blant disse funnene er; mulighetene digitale verktøyer medbringer og viktigheten av AF Gruppens internmøter. Også dette presenteres i kapitlet.

Planleggingens fokus i Bispevika

Fremdriftsplanene i Bispevika skal speile målsetninger om reduserte kostnader, redusert byggetid og økt verdiskaping i prosjektet. For å nå disse målene utfordrer AF aktuelle underleverandører i kontraheringsfasen til å foreslå hvordan man skal klare å bygge annerledes, bedre, raskere og innovativt. De endelige svarene på hvordan målene skal nås, er usikkert i forkant av kontraheringen. Mål skal nås og innovasjon skal skapes gjennom kreative prosesser i egne innovasjonsmøter og ved felles planlegging i LPS. I Bispevika er samarbeid mellom aktørene ansett som en av de viktigste verdiene for oppnåelse av prosjektmålene. Et reelt og godt samarbeid skal oppnås gjennom incentiver i målpriskontrakter, samlokalisering og fokus på kultur- og teamarbeid. Fordi mye av prosjektets verdiskaping er forventet å foregå i LPS-møtene, er gjennomføring av LPS blitt en viktig del av prosjektets fokus. Dette legger mye press på anleggslederne, basene og øvrige deltakere i planleggingsmøtene.

Planleggingsstruktur

Det finnes ingen offisiell prosedyre for hvordan LPS i AF Gruppen skal foregå, slik som det gjør for usikkerhetsstyring. Planlegging av fremdriften for Bispevikas produksjon følger strukturene i LPS. Figur 11 viser en oversikt over planstrukturen i Bispevika med tilhørende planhorisont, deltakere i de respektive møtene, møtets detaljnivå med hensyn til planlegging av aktiviteter, samt andre temaer for møtenes agenda (koordinering, rigg og logistikk, HMS, usikkerhetsstyring). Figuren illustrerer planenes strategiske og operasjonelle tilhørighet, dette speiles også i møtenes ulike fokusområder og deltakergrupper. Figuren illustrerer også møtestrukturenes egenskap i å skape informasjonsflyt mellom nedstrøms og oppstrøms roller.

Nivå	Strategisk										Infoflyt
	Plannivå (tdshorison)	Planeier / Ansvarlig *	Møte-struktur	Involvert *	Fremdrift	Koordinering eksternt	Rigg og logistikk	HMS, Kvalitet, BREEAM	Risikostyring	Ovenfra og ned	
Operasjonelt	1	Hoved-fremdriftsplan B2 og B6a	PL	Før oppstart, hver 4. uke	BH PQL AL	Hovedaktiviteter og milepæler	Salg	Overordnet riggplan	Utarbeide prosjektplan	Oppstart Topp 10-lister Kvarfalsgjennomgang	
	2	Faseplan (for hver fase)	AL pr. Gjeldende fase	I god tid før oppstart av fasen	Samtlige AL PL/AL BAS UE PRL, BREEAM HMS AF	Bygg og soner, aktører/fag, Delmilepæler(eks. Oppstart/slutt pr. Bygg) Kritisk linje	Bi Vedal Hafslund	Riggplan for fasen. Stillaser, heiser, kraner, varme, veier, bemanning bygningsdrift, logistikk, behov kontor, spis og skift, losseoner, avfallscontainere,	Identifiserte SJA i Risikoanalysen implementeres i faseplan. KISS dokumentasjon og kontroll av UE HMS planer. BREEAM for fasen. Kontrollplaner fra UE. Verifikasjonsplan for fasen. Kontrollere at KS-avvik, FDV etc. kommer inn på rett sted i KS-systemet.	(Risiko topp 5)	
	3	Utløkkplan (3-9 uker)	AL pr. Gjeldende fase	Hver andre uke	AL for for gjeldende fase PL/AL/BAS UE Cramo	Avhengigheter for at en aktivitet skal kunne gjennomføres, kommende milepæler/hindringer/leveranser DE 7 FORUTSETNINGENE	Bi Vedal Hafslund	Gjennomgang riggplan for aktuelle aktiviteter. Avklare logistikkutfordringer og koordinere mot Bi og Vedal, Avklare losseoner og lagerplasser. Tilgang til leieutstyr. Vurdering vær/temperatur	SJA Utførelse Gjennomgang av UEs HMS plan og kontroll dokumenter KISS Avfall BREEAM ProductXchange status Våkliste AF ok Kontrollplaner ok	(Topp 3 lister)	
	4	Ukeplan (1-2 uker)	BAS UE	Ukentlig	AL BAS UE	Aktiviteter på dagsnivå, ressurser, ferdigstillingsgrad (%)	Vedal	Bestilling losseoner og oppstillingsplasser. leieutstyr, kranid Verifikasjon av tilkomst, værforhold, Vedlikehold av utstyr og riggområde	SJA utførelse Sikkerhetsfokus Planlegge kvalitet i utførelsen, Klargjøre sjekklister og kontrollpunkter	(Topp 3 lister)	
	5	Morønmøte (gårsdagen/dagen)	BAS UE	Daglig	AL BAS UE	Status gårdsdagen, rotårsaker, eventuelle utfordringer for dagen.		Status aktiviteter, avvik i planer, status værforhold.	RUH tiltak SJA verifikasjon Avfallshåndtering	Hver enkelt identifiserer risiko	
...	Løpende									Nedenfra og opp	

Figur 11: Planstruktur

DIGITALE PLANLEGGINGSVERKTØY

Planlegging av aktiviteter gjøres på touchskjerm med programvaren Touchplan. Alle fremdriftsplaner lages med lappeteknikk, hvor eierskap til lappen, varighet, nødvendig mannskap og avhengigheter mellom aktiviteter etableres. For hver aktivitet kan det også opprettes «hindringer» som må hukes av digitalt før aktiviteten erklæres sunn. All informasjon lagres digitalt i Touchplans systemer. Programvaren gjør det mulig å utsette frister på påbegynte aktiviteter som ikke er ferdigstilt i tide og kategorisere aktivitetene etter hvilken hindringskategori som er skyld i variasjonen (mannskap, informasjon, plassen osv.).

Som assisterende verktøy under planlegging brukes en 4D-modell av byggene i programvaren Synchrono. Det innebærer at en skjerm ved siden av fremdriftsplanen viser en 3D-modell av prosjektet synkronisert med fremdriftsplanen. Den viser eksakt hva som er bygget hittil, og hva som skal bygges i den forestående perioden. Slik får planleggerne illustrert arbeidspakkene visuelt foran seg mens de planlegger.

4.4 UTFORDRINGER VED LPS I AF GRUPPEN

Faseplanlegging

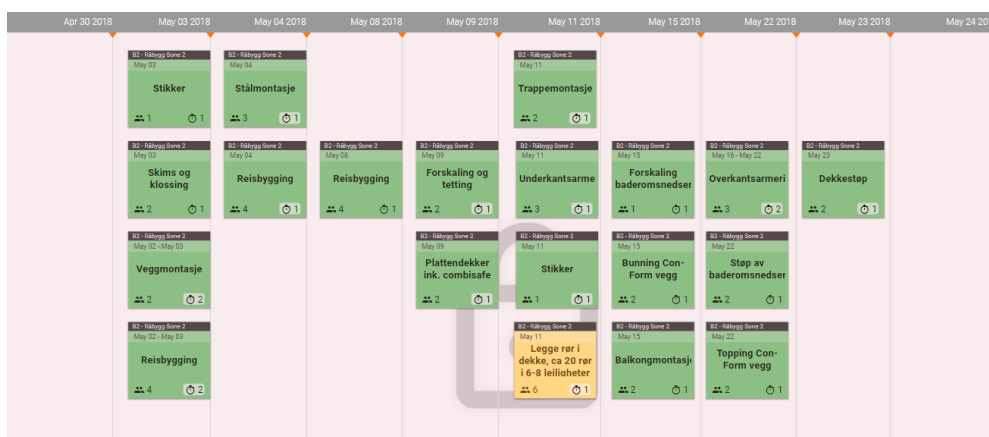
To faseplanmøter har blitt observert, ett i forbindelse med oppstart av betongarbeider i kjeller på andre byggetrinn¹⁰ og ett av råbyggfasen i første byggetrinn. Begge møtene var faseplan nummer tre i rekke av tre, og møtene foregikk hver for seg. I faseplanmøtene deltok tilgjengelige UE-er som knyttes til fasen.

En interessant trend er observert i faseplanmøtene. Milepælene som faseplanen beror på er svært ambisiøse, og for menneskene som er pålagt ansvaret om å utarbeide faseplanene er ikke jobben lett. Det gjelder for UE-baser og -formenn, så vel som for anleggsledelsen fra AF. Veien lang å gå, og møtene preges av frustrasjon og uenigheter. På samme tid tillater ikke anleggsledelsen seg selv å gi opp, de har mål som må nås. Det er dette som har frembrakt tre faseplanmøter for både kjellerarbeider og råbyggarbeider. Undertegnede har observert at, til tross for-, og kanskje på bakgrunn av de mange timene med opphetede diskusjoner, hvor ulike løsninger for sonedeling, mannskapsbegrensninger, riggplass, logistikkbehov, krankapasitet, tekniske løsninger og annet diskuteres, mestrer man å redusere ledetider og finne bedre løsninger enn hva man først trodde var mulig.

For å nå målsetningene ble det arbeidet med å fjerne all overflødig buffer med hensyn til varighet, oppstart av arbeider i ledige soner og andre avhengigheter mellom fag.

I råbygg-møtet var stemningen spesielt opphetet. Det var store uenigheter mellom partene om planenes praktiske gjennomførbarhet og bufferhensyn. Den ene UE-en hadde møtt godt forberedt til møtet, med egne planer for hvordan faseplanen kunne gjennomføres raskest mulig. TE holdt fast ved å planlegge alle arbeidspakker og varigheter uten å forholde seg til datoer, og dette skapte tydelig frustrasjon hos UE-en. Til tross for skepsisen til å kunne korte ned planene fra 17 dager byggetid per etasje, klarte man å redusere varigheten for hver etasje til 14 dager ved å fjerne sløsing i form av overflødig tidsbuffer, oppstart av arbeider i ledige soner, og andre avhengigheter mellom fag.

Figur 12 viser et utsnitt fra planen for råbygg slik den ble utarbeidet under faseplanmøtet.



Figur 12: Utsnitt av faseplanen (fra møtet)

Et intervjuobjekt hevder at en av de beste måtene å redusere kostnader i prosjektet, er å redusere prosjektets varighet. Derfor har man ved kontrahering av UE-er, eller partnere som de kalles i

¹⁰ Bispevika er delt opp i to byggetrinn

prosjektet (av integrerende hensyn), vektlagt aktørenes evne og vilje til å innovere, tenke nytt og annerledes.

Et intervjuobjekt hevder at hensikten med måten de planlegger på er å skape eierskap for basene og arbeiderne på byggeplassen. Flere intervjuobjekter gir uttrykk for at menneskenes eierskap til planene og det enkelte menneskets evne til å påvirke ens eget arbeid, er suksesskriterier for å lykkes i Bispevika. På samme tid som planene må være eksepsjonelt gode, må også leverandørene og de involverte menneskene føle et eierskap til planene.

Et annet intervjuobjekt understreker utfordringen med at basene og formennene må få tilstrekkelig tid til å trene på planlegging, spesielt hvis det er nytt for dem i den grad det kreves i Bispevika.

Et intervjuobjekt hevder at det ikke planlegges med alle som bør være tilstede i dagens praksis, men at de forsøker å få det til. Mindre aktører som ikke utgjør noen kritisk linje med hensyn til flyt er ikke betydelige, men under faseplanmøtet for råbygg manglet stålmonterene, og det svekket planleggingsevnen. All nødvendig informasjon for å legge en solid plan var ikke på bordet. Sen kontrahering av UE, som videre skyldes uforutsigbarhet i behov med hensyn til sen prosjektering.

Utkvikksplanmøte

Under feltperioden har det ikke blitt praktisert formelle utviklingsmøter i Bispevika. Det skyldes at prosjektet kom sent i gang med praktisering av LPS og at de nødvendige rutinene ikke har kommet på plass på tidspunktet for feltperioden.

Personen som er ansvarlig for LPS-implementeringen i Bispevika forklarer at utviklingsplanlegging er noe prosjektet så vidt har beveget seg innpå. Han forklarer at det har vært viktig å etablere rutiner for faseplanlegging og produsere faseplaner de tror på før de går videre og at man i flere deler av prosjektorganisasjonen ikke har kommet så langt enda. Når faseplanen er utarbeidet må man fortsette å planlegge for hva som kan gå galt, før da kommer utviklingsmøtene til sin rett. Det handler om kartlegging av hva som er risikofylt med hensyn til HMS og hva er utsatt for avvik og variasjon i planen. Konsekvensen av at man ikke praktiserer utviklingsmøter speiles, ifølge intervjuobjektet, i prosjektets dårlige PPU-oppnåelse og ferdigstilling av aktiviteter.

Han forteller videre at utviklingsplanlegging er viktigere når sårbarhet overfor usikkerheter er større. Blant aktørene som driver med grunnarbeider i prosjektet kunne man ha bedrevet utviklingsplanlegging, men de nærmer slutten av sine arbeider i prosjektet, og man ønsker derfor ikke å bruke energi på å legge om dagens praksis. Planen går uansett bra for deres del. En annen aktør har også stor produksjon i Bispevika og kunne derfor ha drevet med utviklingsplanlegging, men man har erfart at innføringen av LPS medførte i overkant mange endringer for aktøren. Derfor fokuserer man først på de hva som bør ligge til grunn for i planleggingspraksisen, som fase- ukes- og dagsplan, før man forsøker å bli gode på utviklingsplanlegging. Det er en prosess de har tenkt igjennom.

Utviklingsplanens manglende implementering i Bispevika gjør systematisk behandling av usikkerheter til en gjenstående prosess. Planstrukturen (**Feil! Fant ikke referanseilden.**) viser at usikkerhetslister skal fremgå på hvert plannivå, men på ingen av planleggingsmøtene fremgår det noen toppliste for usikkerheter. Figur 13 viser utøvende praksis i Bispevikas planstruktur.

Nivå	Plannivå (tidshorisont)	Planer / Ansvarlig	Møte-struktur	Involvert	Frødrift	Koordinering eksternt	Rigg og logistikk	HMS, Kvalitet, BREEAM	Risikostyring	Inflyt
Strategisk	1	Hoved- fremdriftsplan B2 og B3a	PL	Før oppstart, hver 4. uke	BH PGL AL	Hovedaktiviteter og milepæler	Salg	Overordnet riggplan	Utarbeide prosjektplan	Oppstart Topp 10-lister Kvartalsgjennomgang
	2	Faseplan (for hver fase)	AL pr. Gjeldende fase	I god tid før oppstart av fasen	Samtlige AL PL/AL BAS UE PRL BREEAM HMS AF	Bygg og soner, aktører/rag, Delmøpæler/eks. Oppstart/slutt pr. Bygg) Kritisk linje	Bl Vedal Hafslund	Riggplan for fasen. Stillaser, heiser, kraner, varme, veier, bemanning bygningsdrift, logistikk, behov kontor, spis og skift, lossesoner, avfallscontainere,	Identifiserte SJA i Risikoanalysen implementeres i faseplan. KISS dokumentasjon og kontroll av UE HMS planer. BREEAM for fasen. Kontrollplaner fra UE. Verifikasjonsplan for fasen. Kontrollerer at KS-avvik, FDV etc. kommer inn på rett sted i KS-systemet.	(Risiko topp 5)
	3	Utkikkplan (3-9 uker)	AL pr. Gjeldende fase	Hver andre uke	AL for for gjeldende fase PL/AL/BAS UE Cramo	Avhengigheter for at en aktivitet skal kunne gjennomføres, kommende milepæler/hindringer/leveranser DE 7 FORUTSETNINGENE	Bl Vedal Hafslund	Gjennomgang riggplan for aktuelle aktiviteter. Avklare logistikuffordringer og koordinere mot Bl og Vedal, Avklare lossesoner og legerplasser. Tilgang til leieutstyr Vurdering værtemperatur	SJA Utførelse Gjennomgang av UES HMS plan og kontroldokumenter KISS Avfall BREEAM ProductXchange status Vakkliste AF ok Kontrollplaner etc.	(Topp 3 lister)
	4	Ukeplan (1-2 uker)	BAS UE	Ukentlig	AL BAS UE	Aktiviteter på dagsnivå ressurs, ferdigstillsgrad (%)	Vedal	Bestilling lossesoner og oppstillingsplasser leieutstyr, kraner Verifikasjon av tilkomst, værforhold. Vedlikehold av utstyr og riggområde	SJA utførelse Sikkerhetsfokus Planlegge kvalitet i utførelsen, klargjøre sjekkliste og kontrollpunkter	(Topp 3 lister)
	5	Morgenmøte (gårsdagen/ dagen)	BAS UE	Daglig	AL BAS UE	Status gårsdagen rotårsaker, eventuelle utfordringer for dagen.		Status aktiviteter, avvik i planer. status værforhold.	RUH tiltak SJA verifikasjon Avfallshåndtering	Hver enkelt identifiserer risiko
Operasjonelt	...	Løpende								

Figur 13: Planstruktur. Uteværende praksis

Fokuslisten i henhold til integreringsmodellen (Torp et al., 2018) i Bispevika ble ikke praktisert under casen. Et intervjuobjekt uttrykker; «*spissede fremdriftsplaner uten buffere, slik som her, gjør det ekstremt viktig å se på risikoelementer og planlegge for at ting kan gå galt. Å flette sammen usikkerhetsstyring og LPS er en tanke, men vi må finne opp metoden.*»

Ukesplanmøte

To ukesplanmøter har blitt observert. Ukesplanmøter foregår en gang hver uke, på slutten av uken. I ukeplanmøtene samles alle aktører med forestående arbeider uken etter, samt anleggsledelsen. På touchplanen «trekkes» aktiviteter inn på ukensnivå, og disse koordineres og prioriteres med arbeider som leverandørene ikke har rukket å bli ferdige med i uken som var.

Økt detaljeringsgrad

Økt detaljeringsgrad av aktiviteter foregår per dags dato i ukesplanmøter. Arbeidspakkene fra faseplanmøtet spesifiseres og manglende aktiviteter legges til, og resultatet blir utgangspunktet for neste ukens aktiviteter. Et intervjuobjekt gir uttrykk for at dagens praksis ikke er optimal, men at de er der de kan forvente å være på nåværende tidspunkt. Han sier at de ønsker å praktisere mer gradvis detaljering av aktivitetene i utkikksmøter, men først når prosjektorganisasjonen er varmere i trøya. «*Prosessene med å dra igjennom en planleggingsreise er nøkkelen og da har det vært viktigere å etablere rutiner for fase- ukens- og morgenmøter før vi begynner med utkikksplanlegging og gradvis økende detaljeringsgrad*», sier han.

Morgenmøter

15 morgenmøter har blitt observert. Morgenmøter foregår hver dag fra kl 9. Under morgenmøtene gjennomgås gårsdagens og dagens aktiviteter. Fullførte aktiviteter erklæres ferdig og ufullførte aktiviteter besvares med årsak til avvik og ny dato for ferdigstillelse. Touchplan bevarer all data knyttet til aktiviteter, slik at PPU, avviksårsaker og statistikk lagres i databaser.

Intervjuobjektene har et blandet forhold til morgenmøtene. De er enstemmige om nytten av å møtes daglig for å oppdatere status i fellesskap. Det er en god mulighet for alle som ønsker til å oppdateres på prosjektets status. Baksiden med møtene er at de har en tendens til å strekke seg ut

i lengden. De skal vare i 10 – 15 minutter, men tar oftere 20 – 30 minutter. Både UE-er og anleggsledelsen uttrykker en viss misnøye med all tiden som går bort til møtevirksomhet i løpet av uken. At morgenmøtene tar mer tid enn ønsket er snarere regelen enn unntaket.

Morgenmøtene tar ofte lengre tid enn planlagt fordi dagsaktuelle problemstillinger tas opp og løses i plenum. Slik gjenplanlegging er i seg selv en god ting, og svært ofte er dette knyttet til aktiviteter som ikke lot seg ferdigstille til rett tid. Derfor blir det naturlig å finne løsninger på situasjonen under møtet. Like fullt ut er dette også årsaken til at møtene kan vare opp til 2-3 ganger så lenge som planlagt.

Forpliktelse til planene

Møtene preges av at baser og formenn fra hovedsakelig to underleverandører er tilstede. De to aktørene arbeider relativt uavhengig av hverandre i byggegrupp. Det innebærer at når forpliktelse til planen ikke finner sted, får det først og fremst konsekvenser for egen fremdrift, og går ikke utover overtakelseskriterier, sosiale relasjoner og avhengigheter mellom UE-er. Blant de aktive underleverandørene mestrer den ene aktøren betydelig bedre å forplikte seg til planen og ferdigstille aktiviteter enn den andre.

Læring av feil

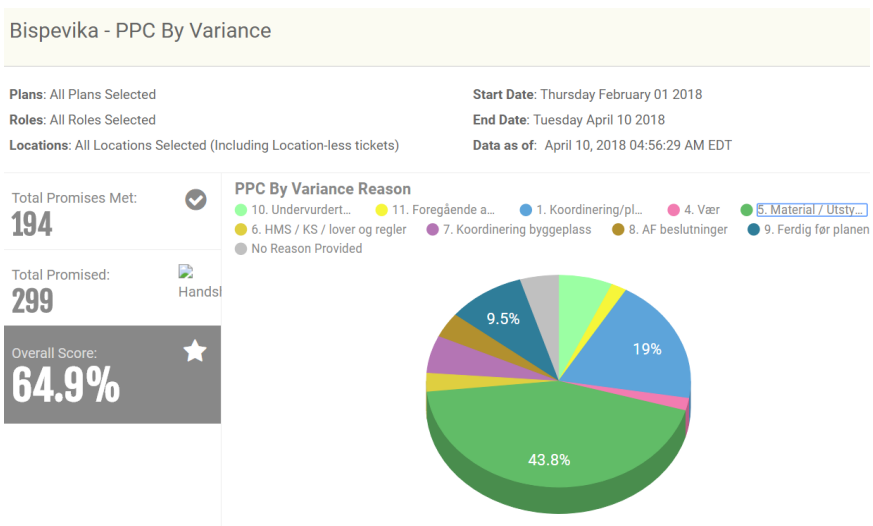
PPU genereres i Touchplan, og statistikken printes ut og henges opp synlig for organisasjonen i møterommet. Touchplan gir mulighet til å illustrere planvariasjon og kategorisere avvik etter årsak og aktør. De digitale mulighetene gir en unik mulighet til å generere statistikk, slik at prosjektteamet ser hva slags avvik som inntreffer og hvilke aktører som ikke mestrer å planlegge godt nok. Dette gir mulighet for å se og lagre informasjon om hvilke usikkerheter som hindrer flyt i prosjektet, og se tilbake på det i ettertid.

Under observasjon i morgen-, ukes- og faseplanmøter har denne statistikken blitt vist frem og blitt omtalt i liten grad. Et intervjuobjekt sier *«vi forsøker å lære av feil, men vi har ikke gjort det i stor grad enda. Analyse av rotårsaker skal vi gjøre i større grad enn hva vi gjør nå, det kommer. Det er mye som skal læres og innprentes i prosjektet og vi må ta det stegvis»*.

Fordi Bispevika har flere byggetrinn, tar man med seg læring videre til neste byggetrinn. Et intervjuobjekt hevder at man allerede ser viktigheten av å kontrahere UE til i god tid for å rekke å planlegge driften optimalt.

Gjentakende avvik

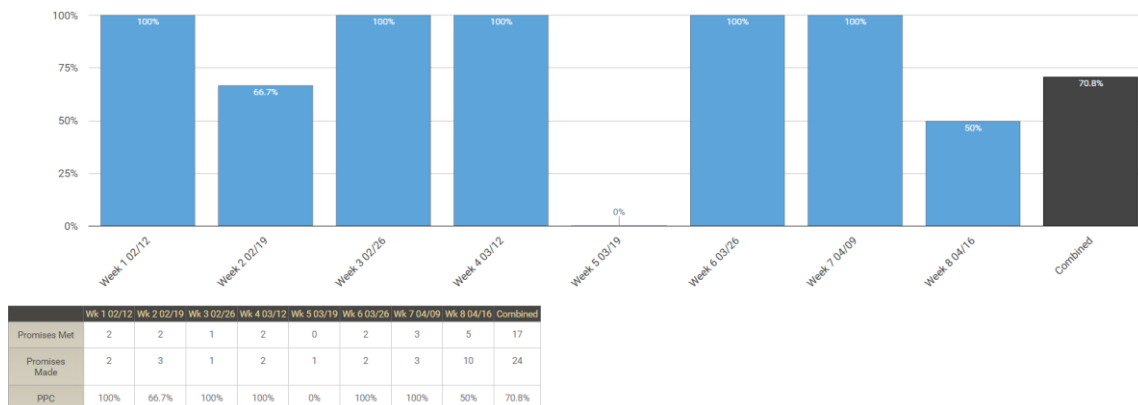
For å si noe om hvilke usikkerheter man ikke klarer å ta høyde for i planleggingsarbeidet, kategoriseres aktiviteter i Touchplan etter de syv hindringene. Prosjektteamet har også lagt inn egne kategorier for avvik som de finner hensiktsmessige. Dette presenteres i Touchplan sin statistikk for PPU. Figur 14 viser PPU systematisert etter variasjon for hele produksjonslinjen i perioden 01.02.2018 – 10.04.2018.



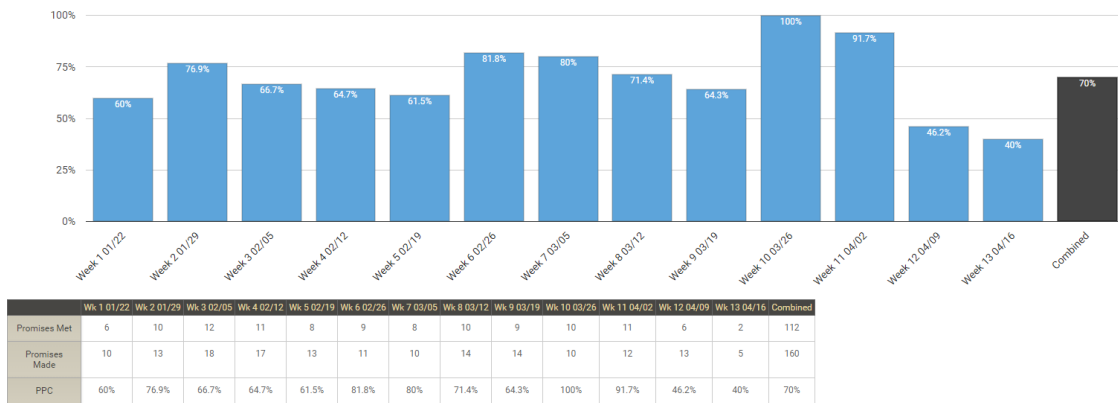
Figur 14: PPU og avvik for alle aktører

Den prosentvise verdien viser at planleggingskompetansen kan bli langt bedre, noe også anleggsledelsen i Bispevika gir uttrykk for. Ressursmangel (materialer / utstyr / mannskap) (43,8%) er den hyppigste årsakskategorien til planavvik. Det innebærer at mangel på materialer for å utføre aktiviteter, mangel på nødvendig mannskap og annet ofte oppstår. Koordinering/planlegging (19%) er også en viktig hindring av aktivitetens ferdigstillelse. Dårlig koordinering/planlegging kan både gjelde intern koordinering og ekstern koordinering med omkringliggende byggeprosjekter, samt rekkefølge- og avhengighetsproblematikk mellom arbeidspakker i planen.

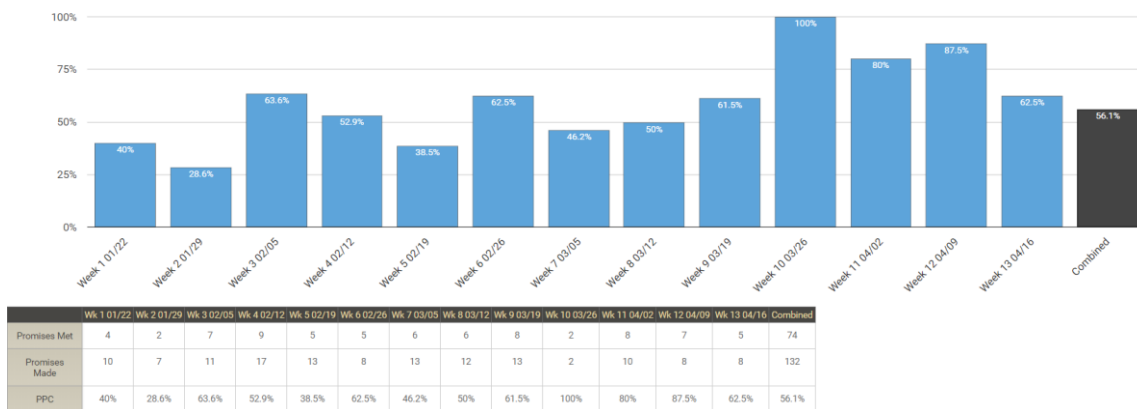
I de tre påfølgende figurene presenteres PPU for tre ulike underentreprenører, hvorav to er svært aktive og den tredje har hatt lite arbeider. Dette speiles i «promises made» og den tilhørende PPU-prosenten. Ved å stykke opp PPU til å tilhøre hver enkelt aktør, gjør Touchplan det lettere å peke på forbedringspotensialet til de ulike aktørene.



Figur 15: PPU Aktør 1



Figur 16: PPU Aktør 2



Figur 17: PPU Aktør 3

Analyse av rotårsaker

Når aktiviteter ikke ferdigstilles, gir Touchplan mulighet for å tillegge aktiviteten en kommentar for å spesifisere hvorfor avviket oppstod. Dette gir rotårsaksanalysen potensielt to nivåer, både hindringskategori og spesifiserende kommentar. Dette gjør sporbarheten i etterkant lettere, og øker potensialet for å lære av feil. I praksis kategoriseres og kommenteres årsaken hver gang en aktivitet ikke ferdigstilles til korrekt dato. Analogisk til *5 x hvorfor* kan man si at den spesifiserende kommentaren utgjør *1 x hvorfor*.

Internmøter

Ukentlig gjennomføres det interne møter for fremdrift, innkjøp, HMS-KS, rigg- og drift. Deltakerne i disse møtene er driftsledelsen fra AF Gruppen, henholdsvis anleggsledere og driftsledere. I disse møtene diskuteres og besluttes temaer som bør eller må tas internt i organisasjonen uten UE-er tilstede. Selv om organisasjonen i Bispevika ønsker å inkludere sine partnere i større grad enn tidligere, hvilket innebærer å planlegge og ta beslutninger i fellesskap, er det mange forhold som bør avgjøres innad i den interne AF-organisasjonen. Observasjon av disse møtene bekrefter antakelsen om at de interne møtene er et nødvendig tilskudd til LPS-møtene. Mens LPS-møtene konsentrerer seg om fremdriftsplanen og aktivitetene knyttet til denne, handler internmøtene om forhold og beslutninger som ikke behøver underleverandørenes tilstedeværelse. Under rigg- og driftsmøtet diskuteres og besluttes forhold knyttet til fellesytelser, som for eksempel *«forsert behov*

for stikker som konsekvens av rask produksjon», «ny vaskeplass for betongbiler», «strømforsyning til kran og råbygg», «behov for større hjullaster», «flytting av containere» og så videre.

I likhet med LPS-møtene preges også internmøtene av usikkerhet. Møtenes agendaer er bygget slik at deltakerne kategorisk går igjennom møtets tema, i rigg og driftsmøtet kan dette gjelde *kontorer, lomp, bemanning, lagerplass, logistikk og leieutstyr*. I HMS-KS-møtene kan dette være *generell HMS, utarbeidelse av SJA-er, kvalitetsplaner for fag, ytre miljø* og annet. Møtedeltakerne og avdekker forhold og behov knyttet til hver kategori. Diskusjonstemaene er av en operasjonell art og knyttes til byggeplassens stadig endrende forhold og behov.

Møtene har både en funksjon som arena for informasjonsspredning mellom AFs ansatte, som et forum for identifisering av usikkerheter og behandling av disse, og for redegjørelse av beslutningsvilkår. Dette er svært likt systematikken i usikkerhetsstyringsmøtene. Usikkerhetene knyttes til møtets agenda, og deres perspektiv er hovedsakelig av operasjonell verdi.

Øvrige utfordringer

Hva er en god plan

Det hevdes i flere av intervjuene at en av de største utfordringene med planlegging er å relatere seg til hva som skal bygges og hvordan det skal bygges best mulig. Når dette skjer langt frem i tid blir det mindre håndgripelig og mer abstrakt. Ulike mennesker har ulike oppfatninger og det finnes ingen fasit. Et intervjuobjekt hevder at *«en god plan speiler en felles forståelse av hvordan produksjonen skal foregå»*.

Et intervjuobjekt skildrer to ulike utfordringer med planleggingspraksis. Det ene er den mentale holdningen til planer, (1) hvorvidt en tror at en plan lar seg gjennomføre og (2) evne til å planlegge for det som ligger frem i tid. Han hevder følgende; *«avvik i planen skyldes at det ikke planlegges godt nok, at man ikke har klart å tenke på alt som kan forekomme. Man tar det for gitt at planen lar seg gjennomføre. På samme tid vet vi at det er enklest å tenke løsninger på de umiddelbare daglige utfordringene, sammenlignet med det som ligger 6 uker frem i tid. Eksempelvis er bestilling av skruer til gipsplatene som skal skrues inn om seks uker mest håndgripelig å fatte når man faktisk trenger skruene, ikke 6 uker før.»*

Tidkrevende møtevirksomhet

Et intervjuobjekt forteller at LPS innebærer mye møtevirksomhet og at UE-er opplever utfordringer med at systemet er tidkrevende: *«Under et møte hvor vi pratet om hva som var godt og vondt, sa en UE at de at de har vært livredde for møtene fordi Last Planner drar med seg mange møter, som tar opp tid fra faktisk produksjon. Møtene dras ut i det lange, og det må vi unngå ved å stramme opp praksisen. En annen måte å hankses med dette er å ikke gjøre utkikksekvensene til noe til et møte, men det kan gå over en kontorpult mellom anleggsleder og UE. Det viktigste er at det er en god prosess og at det blir gjennomført.»*

Lean-kompetanse i anleggsledelsen

Anleggsledelsen i drift består av egne anleggsledere for ulike byggefaser og tilhørende driftsledere. Det er én anleggsleder og én driftsleder på henholdsvis grunnarbeider, betongarbeider kjeller, råbygg, fasade- og tak, og innredningsarbeider. I tillegg til dette er en person ansatt som planlegger med spesifikt ansvar for å implementere og utvikle lean planlegging og drift.

Undertegnede har gjennom intervju og observasjon fått inntrykk av at anleggsledelsen i sin helhet har god teoretisk forståelse av lean-begrepet, og de fleste gir uttrykk for hva lean produksjon og organisasjon bør innebære i praktisk byggeplassvirksomhet. Et intervjuobjekt hevder på samme

tid at det kan være utfordrende å få folk til å opptre og kommunisere på en verdiskapende måte, at den teoretiske forståelsen ofte ikke strekker til i praksis hos alle. Bristende tillit til LPS i egne rekker forekommer, hevder han, og når dette fremgår tydelig, preger det fellesskapet. En eneste setning fra en av AFs ansatte kan være skadelig for samarbeidet vi ønsker å få til med aktører, og aktører seg imellom. Det har ekstremt stor viktighet at mennesker kommuniserer korrekt med hverandre, ikke sier ting på en måte som ikke bryter med prosjektets kulturelle mål.

Intervjuene av anleggsledelsen avdekker flere felles oppfatninger av premisser for lean prosjektvirksomhet. Involvering av deltakere, felles incentiver, eierskap til planene og -prosjektet og gjensidig tillit mellom aktører trekkes frem av omtrent alle intervjuobjekter. Viktige virkemidler for å oppnå dette hevdes å være kontrakter med delt risiko, tidlig kontrahering, tidlige planleggingsseanser og en inkluderende, fellesskaplig kultur.

Et intervjuobjekt hevder at prosjektorganisasjonens kompetanse og gjennomføring av LPS og lean prosjektvirksomhet må tilnærmes gradvis. *«En utfordring er at folk ikke tror grunnleggende på lean-prinsippene»*, sier han. *«Det er en utfordring å ta til seg læring i tider og i utider. For prosjektrollene som har en aktiv arbeidsdag strekker ikke tiden til med hensyn til hva man ønsker å lære, eller til arbeid med å gjøre planene gode og fjerning av hindringer. For prosjektroller som ikke har gått i gang med sin produksjon, og som er i tidligfase, er det utfordrende å ta til seg læring og jobbe aktivt med planene i en hverdag som preges av slakk.»*

5. DISKUSJON

I dette kapittelet diskuteres studiens funn opp mot oppgavens litteraturutvalg. Dette skal gi grunnlag for å besvare forskningsspørsmålene og til anbefalinger for hvordan håndtering av usikkerhet i AF Gruppens usikkerhetsstyring og LPS bør foregå.

5.1 HVA ER GOD PRAKSIS FOR USIKKERHETSSTYRING OG LPS?

Hva er sier litteraturen om god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?

Fra oppgavens litteraturutvalg bidrar Torp et al. (2008) sin beskrivelse av den generiske prosessen for usikkerhetsstyring og Hillson and Simon (2012) sine suksesskriterier for usikkerhetsstyring til å beskrive hva god usikkerhetsstyring avhenger av. Ifølge Torp et al. (2008) handler det i første omgang om å definere omfanget av- og rammer for hvordan usikkerhetsstyring skal foregå og hva prosedyren skal innebære. For det andre innebærer det å gjennomføre usikkerhetsanalyser på en systematisk måte, hvor identifisering, kvantifisering, rangering forekommer. Det finnes mange metoder for analyse av usikkerhet, og (Lichtenberg, 2000) er mye brukt i Norge. Analysen må også innebære beskrivelse av tiltak for å redusere usikkerhet, samt eierskap og fristdatoer for disse. Å gjennomføre tiltakene fra usikkerhetsanalysen er et tredje og viktig element for god usikkerhetsstyring. Fordi usikkerhetsbildet i ethvert prosjekt endrer seg med tiden, er det nødvendig å overvåke usikkerhet og følge opp virkningen av tiltakene fra analysen. De to siste elementene i usikkerhetsstyring innebærer å evaluere usikkerhetsstyringsprosessen og å dokumentere prosessens steg (Torp et al., 2008).

Hillson and Simon (2012) kategoriserer suksesskriterier for usikkerhetsstyring i fire. Ifølge dem avhenger god usikkerhetsstyring av (1) at organisasjonen og deltakere forstår behovet og forsøker å gjennomføre usikkerhetsstyring på en god måte, (2) kompetansen på usikkerhetsstyring i deltakermassen, (3) egnede metoder og tilstrekkelig ressurser satt av for gjennomføring og (4) en enkel, forståelig og dokumenterbar prosess.

Ballard and Tommelein (2016) oppsummerer og konkretiserer LPS sine viktigste sider og egenskaper. LPS bygger på prinsipper i bunn. I praksis skal dette oppnås ved å følge visse prosesser (se side 35) og dermed skal systemet yte funksjoner (se side 34). Fordi all LPS-virksomhet foregår i fremdriftsmøtene, er møtenes eksistens og riktig praktisering viktig for god praktisering av LPS. Det kan hevdes at god praktisering i LPS først og fremst følger prinsippene. Prinsippene innebærer (1) å planlegge mer detaljert jo nærmere du kommer utførelsen av den faktiske oppgaven, (2) å planlegge i fellesskap med de som skal utføre arbeidet, (3) å identifisere og fjerne hindringer for planlagte oppgaver i team, (4) å lage og vedlikeholde gjensidige forpliktelser og (5) å ta lærdom av tilfeller hvor en ikke mestrer å følge planlagte aktiviteter. Noe av det som skiller LPS fra den tradisjonelle planleggingsmetodikken er prosessen BØR-KAN-SKAL-UTFØRTE, som bygger på forutsetningen om at planer er usikre, og at usikkerhet må reduseres ved å identifiseres og håndteres, og gradvis mer detaljering av planene jo nærmere i tid man kommer utførelsen av arbeidet. Dette gjøres ved planlegge fremdriften på flere nivåer (hoved-, fase-, utkikk- og arbeidsplan). Utkikksplan er noe av det som gjør LPS unikt fordi det skal gjøre LPS til et system som fokuserer på og styrer usikkerhet.

Fordi usikkerhetsstyring og LPS helt eller delvis handler om usikkerhetsaspektets betydning for planlegging og styring av produksjon, vil det kunne hevdes at nettopp identifisering og håndtering av usikkerhet er en felles forutsetning for god praksis. Mens usikkerhetsstyringens kjerne er dens bidrag til å gi prosjektet estimater på bakgrunn av usikkerhet og styre usikkerheten til egen forretningsmessige fordel, er LPS sitt bidrag en struktur, metodikk og filosofi for planlegging som skal øke påliteligheten i planene og motvirke variasjon i produksjonen. Variasjon forstås som en konsekvens av usikkerhet.

Litteratursøkene avdekker at forskning på usikkerhetsstyring og LPS under ett er i et stort mindretall til den totale forskningen innen emnene. Oppgavens litteraturutvalg preges av mangel på forskning som beskriver hva god integrert praksis av både usikkerhetsstyring og LPS innebærer. Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) har poengtert dette og foreslår at de to praksisene kan med hell integreres slik at usikkerhet identifiseres, håndteres og kommuniseres bedre og mer helhetlig i prosjektet. Hvordan god praksis innebærer da, avhenger av hvordan og hvorfor usikkerhet behandles i de to praksisene.

Hvordan behandles usikkerhet i de to praksisene?

Måten usikkerhet tilnærmes i de to praksisene er svært ulikt. I usikkerhetsstyring er usikkerhet hovedfokus, det er både metodens middel og mål. Det finnes mange metoder for analyse av usikkerhet som kan brukes i en prosjektorganisasjons usikkerhetsstyring. Idedugnader, SWOT-analyser, risikomatriser, usikkerhetsregistre, delphi-metode og stokastisk kostnads- og tidsestimat er eksempler på dette. Suksessivprinsippet, som AF Gruppens usikkerhetsstyring baseres på, innebærer idedugnad og stokastisk estimering for å identifisere og kvantifisere usikkerhet.

I LPS er flyt i produksjonen et mål og effektiv produksjon en ønsket effekt. LPS preges av usikkerhet i forbindelse med planlegging og styring av fremdriftsplanen. Utkikksnivået er elementet i LPS som i størst grad ligner på usikkerhetsstyring fordi usikkerhet forsøkes å avdekkes og håndteres. Utkikksnivået handler om hvordan usikkerhet påvirker planen, og håndterer dette ved hindringsanalyse og gradvis detaljering av planene. Hindringsanalyse innebærer å vurdere aktivitetenes klargjøring opp mot de syv hindringene. De syv hindringene er således en kategorisering av årsak til usikkerhet som skal bidra med å gi planleggerne fokus på hvilke usikkerheter som hindrer planens sunnhet, og hvordan disse usikkerhetene håndteres. Tar vi utgangspunkt i Klakegg et al. (2017) sin beskrivelse av usikkerhet i forbindelse med planlegging og beslutningstaking, *usikkerhet er noe som kommer som mangel på informasjon*, den informasjonen som er nødvendig for å ta en sikker beslutning, en usikkerhet som gradvis vil reduseres med prosjektets gang, så kan det hevdes at usikkerhet preger og behandles i alle LPS-møter. Alle møtene innebærer informasjonssamling og beslutningstaking. Felles planlegging handler om å samle all tilgjengelig informasjon med mål om å legge best mulige planer, mål om å ta de de sikreste beslutningene.

I lys av dette perspektivet er det interessant å diskutere litteraturens anbefalinger, metodene og agenda på ulike planmøter i LPS, om dette er den beste praksis for å samle den ønskede informasjonen og avdekke usikkerheten som er nødvendig for å legge den best egnede planen. LPS-kravet om å planlegge i fellesskap er svært hensiktsmessig for å behandle slik usikkerhet. Flere planleggere gir en bedre kunnskapsbase og bedre forutsetninger for å ta egnede beslutninger. Bakoverplanlegging bidrar til å fjerne overflødig buffer. Lappeteknikk bidrar til å detaljere fremdriftsplanens aktiviteter. Men er fokuset og metodene under LPS-møtene bredt nok innstilt på informasjon, eller vil planleggingen ha nytte av å fokusere ytterligere på usikkerhet? Ville for eksempel faseplanen ha vært den samme dersom man avdekket stor usikkerhet i forbindelse med mulige høyrisikohendelser? Mestrer man å bygge inn tilstrekkelig fleksibilitet i planene, for eksempel i form av buffere, backup-planer eller alternative arbeidssoner hvis man ikke på et tidlig nok tidspunkt avdekker reell grad av usikkerhet i variablene som preger produksjonen? Slike usikkerheter bør tas med i vurderingen når planer utarbeides. Hvor stor plass slik usikkerhetsstyring bør ta i møtevirksomheten bør ses i lys av dagens praksis.

Hvordan gjennomføres usikkerhetsstyring og LPS i Bispevika?

Usikkerhetsstyring i AF Gruppen er i første omgang et økonomisk styringsverktøy, en prosess som bidrar til å identifisere, estimere og behandle forretningsmessig usikkerhet i prosjektgjennomføringen. Møtedeltakerne beskriver usikkerheter i form av risikoelementer og scenarier, og planlegger håndtering av usikkerheter ved tiltaksbeskrivelser, tiltakseiere og frister for utførelse av tiltak. AF Gruppens system for usikkerhetsstyring følger i stor grad hva Torp et al (2008) beskriver som de viktigste prosessene for usikkerhetsstyring. Det finnes en tydelig plan for hva usikkerhetsstyring skal innebære, med kompetente mennesker i rollene foretas det analyser jevnlig, de beskriver usikkerhet nøye, og på bakgrunn av dette foreslås det mange tiltak. Usikkerhetsbildet følges opp ved månedlige ledermøter og ved kvartalsvis gjennomgang deltar alle AF sine funksjonærer. Usikkerhetsstyringspraksisen gjør det også godt med hensyn til Hillson and Simon (2012) sine fire suksesskriterier; en støttende organisasjon, kompetente mennesker, egnede metoder og en enkel prosess. I AF Gruppens usikkerhetsstyringsprosesser er mennesker i leder- og økonomiroller er mest aktive. Fordi usikkerhetsstyring i AF Gruppen handler om å styre usikkerhet til fordel for AF Gruppens resultatoppgjør er prosessen intern for AF Gruppens ansatte i prosjektet.

Casestudien avdekker at faseplanmøter, ukesplanmøter og morgenmøter er nødvendig for å planlegge og drifte produksjonen i byggeprosjektet, mens utviklingsplanlegging i større grad handler om å forbedre og kvalitetssikre planene. Derfor forsøker man i Bispevika å først etablere gode prosesser for morgenmøter, ukesplanmøter og faseplanmøter før man har igangsetter utviklingsplanlegging.

Faseplanmøtene praktiseres godt i tråd med litteraturens anbefalinger. I møtene samles toneangivende aktører og i fellesskap forsøker man å legge en plan der sekvenser og avhengigheter mellom arbeider optimaliseres. Studien avdekker at disse møtene kan være svært krevende for deltakerne. Det er utfordrende å vite hvilke sekvenser og avhengigheter mellom arbeidspakker og aktører som er ideelle for faseplanen, og å planlegge optimalt med hensyn til buffere i planen. Et spørsmål som er vanskelig å svare konkret på er *hva er en god plan?* Studien kan derimot avdekke at variablene som spiller inn faseplanens godhet avhenger i stor grad av prosjektspesifikke forhold, slik som byggeplassen, prosjektets usikkerhet og aktørene som utgjør prosjektet.

Utviklingsnivået er ikke implementert i Bispevika. Dette skyldes at prosjektet allerede var igangsatt før det ble bestemt å planlegge produksjonen med LPS og at man derfor har valgt å foreta en gradvis overgang til LPS. Dette virker hensiktsmessig for å beholde en viss flyt i produksjonen under implementeringen, men konsekvensen av dette er at eksplisitt identifisering og håndtering av usikkerhet i LPS i stor grad uteblir. Fordelen med at utviklingsnivå og *læring av feil* ikke praktiseres fullt ut i Bispevika er at forslag til hvordan dette bør foregå lettere kan implementeres.

Ukeplanmøtene og morgenmøter praktiseres i stor grad riktig i henhold til litteraturen. I ukeplanmøtene spesifiseres aktiviteter fra faseplanen og aktiviteter plukkes ut til å utgjøre neste ukes arbeidsplan. Fordi utviklingsplanlegging ikke er implementert, er ukeplanmøtet det ene møtet hvor planen detaljeres etter faseplanmøtet, før oppstart av ukeplanen. Konsekvensen av dette er at fremdriftsplanene ikke får det tilstrekkelige fokuset på klargjøring av aktiviteter enkeltvis og gradvis detaljering av planene. PPU-tallene på 65% (01.02.18-10.04.18) fra Bispevika er forholdsvis dårlige. Ballard and Tommelein (2016) hevder at målet på for PPU skal være 100%, men flere hevder en PPU på 80% er et godt resultat (Kalsaas, 2017b). PPU-en bekrefter hva intervjuobjekter i Bispevika også hevder; man mestrer ikke å planlegge tilstrekkelig for usikkerhet og å gjøre aktiviteter sunne i forkant av forpliktelse til ukeplanen.

Morgenmøtene er en nyttig samlingsarena for aktører i Bispevika. De har en positiv effekt på informasjonsflyt i organisasjonen og for oppfølging av gårsdagens og dagens aktiviteter. Møtene preges av gjenplanlegging av aktiviteter som ikke lar seg gjennomføre. På den ene siden er det

viktig å foreta umiddelbar gjenplanlegging av aktiviteter som ikke lar seg gjennomføre i morgenmøtene, men på den andre siden gjør dette møtene mer langvarige enn ønskelig. Møtenes varighet oppleves som et problem av både funksjonærer og underleverandører i Bispevika.

Intervjuobjekter påpeker at også sosiale og psykologiske forhold virker inn på hvorvidt en plan er god. Hele prosjektorganisasjonens produksjons- og gjennomføringsevne avhenger av forhold som forpliktelse overfor hverandre, eierskap til planen, motivasjon og mestringsfølelse. En motivert arbeider får høyst sannsynlig produsert mer enn en umotivert arbeider. Forpliktelse aktører imellom og eierskap til planen er elementer som LPS verdsetter. En av byggeplassledelsens viktigste oppgaver er å tilrettelegge for at gjennomføringsevnen er optimal. Det innebærer å være en god leder med de hensyn til sosiale og psykologiske forhold, som har en direkte virkning på gjennomføringsevnen. Det har også en indirekte virkning på planens godhet, ved å sørge for at produksjonen klarer å speile fremdriftsplanens krav.

På en byggeplass er første prioritet å produsere. Dette speiles i underleverandørenes ytringer og i hva anleggsledelsen finner utfordrende. Hovedfokus ligger på produksjon, ikke på planlegging. De ønsker at mest mulig tid går til faktisk produksjon. Det er forståelig ettersom produksjon er direkte verdiskaping, og planlegging ikke er det. Utfordringen ligger i å rettferdiggjøre LPS sin evne til å øke verdiskapingen i produksjonen, og dermed rettferdiggjøre tiden underleverandørene og anleggsledelsen må sette av til møtevirksomhet og planlegging. Selv om LPS har til hensikt å skape gode forutsetninger for produksjonen, spare tid og bedre produksjonsforholdene på byggeplassen, oppleves møtevirksomheten som en utfordrer til produksjonen i nuet. God LPS-praksis må ta hensyn til dette tidspresset og produksjonsbehovet som preger byggeprosjekter.

5.2 HVILKE UTFODRINGER PREGER USIKKERHETSSTYRING OG LPS I PRAKSIS?

I Bispevika har man et ønske om å praktisere usikkerhetsstyring og LPS på en god måte, og å håndtere usikkerhet på holistisk måte. For å ivareta disse behovene er det nødvendig å si noe om hvilke utfordringer som allerede preger dagens praksis.

Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring?

Oppfølging av tiltak

Det er en utfordring å følge opp tiltak tilstrekkelig. I prosedyren (AF Gruppen, 2010) heter det at tiltakene skal følges opp i prosjektmøter, men det er ikke etablert møter for oppfølging av tiltak utover de månedlige 10 på topp-møtene. I disse møtene deltar prosjektets ledelse og økonomer, og ikke øvrige funksjonærer. Det innebærer at øvrige funksjonærer, selv med eierskap innen tiltak på 10 på topp-listen ikke følges opp i møter tilstrekkelig. Intervju av prosjektdeltakere har uttrykket behov for en slik, bedre oppfølging av tiltak. Noe av det som gjør en opprettelse av slike møter utfordrende, er prosjektorganisasjonens størrelse. Mens man i et lite prosjekt kunne fulgt opp tiltakslisten i de månedlige 10 på topp-møtene med samtlige funksjonærer tilstede, har man ikke kapasitet til det i et så stort prosjekt som Bispevika. Derfor er det behov for å følge opp tiltakslisten utenfor 10 på topp-møtene, med mindre grupperinger.

Litteraturen beskriver viktigheten av å følge opp tiltak, men har lite å bidra med når utfordringene blir så prosjektspesifikke. Det skyldes naturligvis at enhver prosjektorganisasjon må tilpasse møtevirksomheten etter hva som passer organisasjonens strukturer best.

En viktig ulikhet mellom usikkerhetsstyring og LPS er at LPS preger hver dag av produksjonen og definerer hele produksjonens rammer og strukturer, mens usikkerhetsstyringsmøtene til sammenligning foregår sjeldent. Skjevheten i antall møter som ble observert speiler dette, kun ett usikkerhetsstyringsmøte ble observert, mens 20 LPS-møter ble observert. Dermed ligger det et stort potensial i å følge opp usikkerhet mer kontinuerlig hvis den daglige eller ukentlige driften legger til rette for det. AF Gruppen har også internmøter innad i driften som foregår flere dager i uken.

I prosedyren heter det at tiltaksbeskrivelser skal være konkrete. Det skal også defineres én ansvarlig person for hvert tiltak. Et intervjuobjekt kan bekrefte viktigheten av tiltakenes konkrete beskrivelse. Omfattende tiltak gir større grunnlag for tolkning og enklere tiltak gir mindre rom for tolkning. Likevel beskrives mange tiltak i tiltakslistene som omfattende og lite konkrete tiltak. Det kan både intervjuobjekter og analyse av tiltakslistene bekrefte. Det er åpenbart en utfordrende å finne én egnet tiltakseier for hvert tiltak som beskrives, og det er allerede hevdet en sammenheng mellom tiltakenes strategiske art, omfang og utfordringen med å tildele én tiltakseier per tiltak. For å løse denne utfordringen kan det stilles strengere krav til hvordan tiltak formuleres. Kan det være lettere å beskrive mer konkrete tiltak hvis man vet at disse skal oversettes til annen møtevirksomhet hvor de skal følges opp?

Lederroller pålegges mye ansvar

Prosjektets størrelse gjør behovet for usikkerhetsstyring større. I praksis innebærer det at det blir beskrevet langt flere tiltak for å håndtere prosjektets usikkerhet enn hva som er normal praksis i AF Gruppen. Dette blir imidlertid et problem når ansvaret for en stor andel av tiltakene faller på prosjektledelsen. Årsaken til at det er at AF Gruppens prosedyre for usikkerhetsstyring beskriver at usikkerhetsstyringens hensikt er å identifisere, estimere og behandle forretningsmessig risiko.

Roller med ansvar og myndighet knyttet til det forretningsmessige, typisk sett ledelsen og økonomene i store prosjekter, pålegges derfor ansvar for håndtering av usikkerhetene i stor grad. Derfor er også flere av tiltakene som beskrives i usikkerhetsstyringen noe som overgår mandatet til øvrige funksjonærer i et stort prosjekt som Bispevika.

Hvis det er ønskelig å ta bort noe av byrden som den lange tiltakslisten pålegger ledelsen, kan dette gjøres ved å (1) beskrive færre tiltak, (2) overføre ansvar for tiltak til øvrige prosjektdeltakere ved å gi de et mer strategisk mandat, eller (3) beskrive tiltak som er av en mer operasjonell art, som øvrige funksjonærer har mandat til å utføre.

Prosedyren er intern for AF Gruppens ansatte, det skyldes at usikkerhet som behandles angår den forretningsmessige risikoen for AF Gruppen i prosjektet. Chapman & Ward (2003) skriver at typiske usikkerhetseiere og deltakere i usikkerhetsstyring er alt fra prosjekteiere til underleverandører, altså ikke bare ansatte i totalentreprenøren. Slike roller vil unektelig se usikkerhet fra et annet perspektiv og kunne bidra med en bedre identifisering og håndtering av usikkerhet i prosjektet. Men når usikkerhetsstyringen i prosjektet omhandler usikkerhet som påvirker AF Gruppens forretningsmessige forhold, vil det ikke være riktig at utenforstående roller inkluderes i prosessen. Håndtering av usikkerhet som er til fordel for AF Gruppens forretningsmessige risiko bør håndteres og følges opp på interne fora. En inkludering av eksterne roller i usikkerhetsstyringsprosesser bør først finne sted hvis usikkerhetsstyringens hensikt er å avdekke usikkerhet som påvirker alle aktører.

I Bispevika ønsker man å gi ledelsen mindre ansvar i usikkerhetsstyringen og i større grad inkludere øvrige funksjonærer. Målet med dette er å skaffe usikkerhetsstyringen i større tilstedeværelse i prosjektorganisasjonen, men dette er en utfordring. Eierskap til tiltak bør tillegges personen som er best egnet til å håndtere den. Når usikkerheten angår strategiske forhold, bør ansvaret tildeles mennesker med strategisk myndighet. I dagens 10 på topp-listen er mange risikoelementer knyttet til økonom- og lederforhold. Hvis det er et ønske om å inkludere øvrige prosjektfunksjonærer i større grad, bør disse rollene praktisere usikkerhetsstyring i større grad. Ulike forslag for å få til dette er foreslått av intervjuobjekter.

Hvordan kan utfordringene løses?

Stegene i den generiske prosessen for usikkerhetsstyring som (Torp et al., 2018) foreslår er tilbakeholden med å beskrive hvordan håndtering av usikkerhet skal følges opp. AF Gruppens prosedyre for usikkerhetsstyring beskrivelse er ikke mer detaljert enn å beskrive at tiltak skal følges opp i prosjektmøter. Tre forslag for å følge opp usikkerhetsstyringen bedre er foreslått av intervjuobjekter. Alle metodene har noe for seg, men byr også på utfordringer på hvert sitt vis.

- *Tiltaksmøter*

Det foreslås å etablere nye tiltaksmøter for deltakere knyttet til ulike risikoelementer. Et pilotmøte er testet ut i forbindelse med risikoelementet *Tekniske leveranser* og erfaringen positiv. Det var en fin måte å følge opp tiltak og diskutere og følge opp usikkerhetene på et mer operasjonelt nivå med funksjonærer.

En utfordring ved denne praksisen er at man ikke har slike naturlige grupperinger for alle risikoelementene. Risikoelementene vil også kunne variere fra kvartal til kvartal. En annen utfordring i prosjekthverdagen er at den allerede preges av mange møter. Ved opprettelse av et nytt slikt møte for samtlige risikoelementer resulterer i 10 nye månedlige møter, kan det kreve mer enn hva som eksisterer av tilgjengelig tid i prosjektorganisasjonen. For funksjonærer som har ansvar innen flere risikoelementer, slik som typiske lederroller eller økonomer, kan en slik praksis forvente tid som disse rollehaverne ikke har tilgjengelig.

- *Fokuslister i LPS*

En annen mulighet er å innføre fokuslister i LPS-praksisen, slik Torp et al. (2018) foreslår. Et slikt forslag innebærer å operasjonalisere usikkerhetsstyringen ytterligere ved å inkludere flere aktører, også eksterne. Det innebærer også å skape en arena hvor usikkerhet som behøver strategisk oppfølging kan kommuniseres fra nedstrøms til oppstrøms nivå. Plannivåenes tidshorisont vil også prege usikkerhetene som er kritiske på de ulike nivåene. En slik integrering vil ikke nødvendigvis løse utfordringen med å følge opp tiltakslisten bedre i Bispevika, fordi svært få av dagens 10 på topp-elementer er aktuelle for planleggingspraksisen i LPS. Tiltakslisten er per dags dato stor, og man praktiserer ingen møter hvor tiltak følges opp systematisk, slik prosedyren fordrer. På den andre siden vil usikkerhet som identifiseres i LPS kunne kommuniseres mer systematisk til strategiske roller hvis en integrering med fokuslister finner sted. LPS-deltakerne møtes daglig og ukentlig og har derfor mulighet til å overvåke umiddelbar prosjektusikkerhet i stor grad, så lenge det er en kultur og et system for dette. Således vil fokuslistene bidra til å følge opp usikkerhet mer operasjonelt og gi usikkerhetsstyringen en større tilstedeværelse i prosjektorganisasjonens ulike nivåer.

- *Usikkerhetsstyring i interne møter*

Et tredje forslag for operasjonalisering av usikkerhetsstyringen er å følge det opp i interne, eksisterende møter. I slike møter er agendaen slik at det gjennomgås ulike kategoriske temaer, hvor deltakerne beretter bekymringer for usikre forhold, diskuterer og fatter kriterier for beslutningstaking. Aksjonspunkter utarbeides på bakgrunn av dette. Metodikken er svært lik hvordan usikkerhetsstyring i AF Gruppen foregår. Dette argumenterer for at tiltak enkelt kan følges opp i interne møter. Slike møter foregår ukentlig, og en oppfølging av tiltakene vil kunne foregå på ukentlig eller månedlig nivå.

Noe som gjør erfaringsoverføringen mellom 10 på topp-listene og usikkerhethåndtering i LPS utfordrende, er at 10 på topp-listenes tiltakspunkter ofte angår interne forhold, og bør derfor følges opp internt, uten øvrige underleverandører tilstede. Sånn sett egner internmøtene seg godt fordi alle deltakerne er funksjonærer fra AF Gruppen. Det vil også være en utfordring å følge opp tiltak som faller inn under risikoelementer som ikke har egne interne møter, slik som *Byggeplassadministrasjon*, *bygg herrerelasjon*, *innovasjon* og annet. Her er den systematiske overførbarheten til annen møtevirksomhet mindre selvsagt. På samme tid er det ikke sagt at risikoelementene er de samme fra kvartal til kvartal.

Hvilke utfordringer preger LPS?

Faseplanmøte

Klakegg et al. (2017) hevder at usikkerhet som preger beslutningstaking og planlegging innebærer en mangel på informasjon om forholdene som vurderes. Utfordringene i forbindelse med faseplannivå knyttes til å utarbeide en god plan i faseplanmøtene og å dra nytte av plannivåets tidshorisont som setter fokus på det som ligger langt frem i tid. På ett vis handler det om å maksimere fortjeneste (tilsvarende å legge en optimal plan) og minimere tap (tilsvarende å legge en dårlig plan). Men hva en god faseplan beror på; sekvenser, avhengigheter og buffere mellom arbeidspakker og aktører, avhenger av ulike prosjektspesifikke variabler. Usikkerheten er således prosjektspesifikk. Slike forhold kan være av teknisk og organisatorisk art, slik som byggeplassens størrelse, aktørenes kompetanse og erfaring, teknisk byggemetode, tilgjengelighet for leveranser, lagringsplass på riggen, varighet på arbeider med mer. Dette er variabler som virker inn på hva som er hensiktsmessige arbeidspakkesekvenser, rekkefølger og buffere. Før oppstart av en plan kan man ikke vite noe sikkert om hvor stor del av planen som vil la seg gjennomføre. Vi kan på

forhånd ikke vite om planen er god, og den vil uansett være preget av usikkerhet. Å identifisere usikkerhet og håndtere denne må innebære å besitte mest mulig informasjon om planens avhengigheter. LPS legger opp til dette ved å inkludere alle aktører som skal utføre fysiske arbeider i fasen. Dette skal bidra at planen utarbeides på bakgrunn av mer tilgjengelig informasjon og kunnskap. Spørsmålet er om denne metodikken er nok, eller om faseplanmøtene bør inneholde flere elementer for identifisering og behandling av usikkerhet?

Det er vanskelig å besvare hvordan man skal utarbeide en optimal plan. Men hvis man mestrer å produsere i henhold til hva en plan beskriver, slik PPU beskriver, så er det en slags bekreftelse. 100% PPU forteller at klarer å produsere i henhold til planen, men er ikke det betyr ikke at planen er god. Det betyr ikke at planen er så effektiv som den kunne ha vært. Det kan imidlertid være en bekreftelse på det motsatte. Kanskje kunne man klart å produsere enda raskere?

Uenighet angående buffere

Under observasjon av et faseplanmøte var det stor uenighet angående hvorvidt slingringsmann mellom påfølgende aktiviteter var nødvendig, eller om de representerte en overflødig buffer som indirekte innebærer sløsing. Ballard and Tommelein (2016) hevder at buffere er nødvendige for å håndtere variasjon som skyldes usikre varigheter på arbeider. Bølviken et al. (2015) hevder at buffer ikke er direkte verdiskapende, men at det vil være nødvendig i en viss grad. Det er viktig at møtedeltakerne enes om planen slik den fastsettes på slutten av møtet. Hvis ikke risikerer man aktører som ikke tror på planen, og som derfor ikke føler eierskap til den.

Hvordan kan utfordringene løses?

Kan elementer fra usikkerhetsstyring bidra med å skape bedre faseplaner og bidra til bedre produksjon? Klakegg et al. (2017) foreslår at faseplanmøtet kan brukes som en arena for å identifisere usikkerheter for alle aktører, og å øke bevissthet rundt planleggerteamets mulighet for å redusere faren for at noe går galt i produksjonen, på forhånd. Det foreslås at kontrollpunkter for oppfølging av høy-risiko hendelser kan vises direkte i faseplanen. Det foreslås også at prosjektets risikomatriser og usikkerhetsregistre oppdateres under faseplanmøtet. Videre hevdes det også at faseplanleggingens perspektiv på å utarbeide gode sekvenser for aktørene i faseplanen representerer en mulighetsside innen usikkerhetsbegrepet.

Forslaget om å opprette kontrollpunkter for høy-risiko hendelser har noe for seg. I Bispevika har man for eksempel opplevd utfordringer med kranstans flere ganger, hendelser som i stor grad påvirker flyten i produksjonen. I tiltakslisten fra usikkerhetsstyringen i Bispevika er det derfor skrevet opp tiltak for å følge opp kranleverandøren for å kvalitetssikre kranenes pålitelighet. Slike tilsvarende tiltak kan også identifiseres i LPS-møtene, hvor usikkerhet i større grad kan overvåkes kontinuerlig og kommuniseres videre. Hvis tiltak knyttet til høy-risiko hendelser kan identifiseres og beskrives i god tid før oppstart av en fase, så kan ledelsen rekke å redegjøre for backup-løsninger eller andre fleksibilitetsbyggende alternativer. Det gjør tidshorisontene i LPS-rammeverket til en av systemets gode egenskaper.

Torp et al. (2018) foreslår at planleggerne utarbeider en fokusliste basert på et prosjektets usikkerhetsregister. Fokuslisten skal speile hva møtedeltakerne oppfatter som fasens mest fremtredende usikkerheter. Denne fokuslisten skal bidra med å rette fokus på hvilke usikkerheter som vil hindre flyt i planen og det skal foreslås tiltak for å håndtere slik usikkerhet. Fra 10 på topp-listen kjenner vi til at mennesker i strategiske roller identifiserer usikkerheter og tiltak på et strategisk nivå. Når det gjelder operative roller i prosjektet, kan vi med god grunn anta at disse identifiserer usikkerheter knyttet til deres eget daglige virke og forhold som angår produksjonen, altså operative forhold. Usikkerhet på faseplannivå preges av uvitenhet eller uenighet om hva en god plan er i dette prosjektet og denne fasens tilfelle. Derfor er det viktig at flest mulig aktører er tilstede for å skape enighet og eierskap til planen. Fordi variablene og usikkerhetene er mange, fra organisatoriske, til fysiske, sosiologiske og psykologiske, kan det være vanskelig for planleggerne å vite hva som bør tas høyde for på et slikt tidlig tidspunkt. Det argumenteres for at en fokusliste kan være hensiktsmessig, hvor fasens største hindringer, og tiltak for å håndtere disse fremgår.

Studiens funn viser at det ikke eksisterer usikkerhetsregistre på prosjektnivå i AF Gruppen. Risikomatrise inngår heller ikke i dagens forretningsmessige risikohåndtering, men det anvendes i forbindelse med HMS-planlegging. Usikkerhetsregistre vil likevel kunne være til nytte i produksjonssammenheng for å skape oversikt over potensielle usikkerheter og inntruffete hendelser man ikke har mestret å ta høyde for.

Faseplanmøtet er en arena der aktører møtes og fremdriftsplanen utarbeides i første omgang. På dette tidspunktet er sannsynligvis ikke de ulike aktører ikke kjent med hverandre og planleggerne er i flere tilfeller nye ovenfor planlegging (baser og formenn) i den grad som LPS forventer. Intervjuobjekter hevder at tidlig involvering av aktører for å komme tidlig i gang med faseplanlegging er kritisk for kvaliteten på planen og fasen. Sen kontrahering gjør det imidlertid utfordrende å involvere aktører tidlig. For å unngå sen kontrahering er denne risikoen nødt til å kommuniseres tidlig til den øvrige prosjektorganisasjonen.

Hvilke utfordringer preger LPS?

Utkikksnivå

Innledningsvis må det poengteres at det er forskjell på hva utkikksnivået innebærer og hva et utkikksplanmøte innebærer. Utkikksnivået angår funksjonen i LPS som søker å gjøre planen fra noe som BØR utføres, til slik det SKAL utføres. Det innebærer å gjøre aktiviteter sunne ved å fjerne hindringer, og ved å detaljere planens aktiviteter. Dette skal foregå fra opptil 9 uker før oppstart av en aktivitet, frem til oppstart av aktiviteten. Et utkikksplanmøte er et møte som har til hensikt å sette utkikksnivået til liv. Det innebærer at aktører møtes for å diskutere og behandle funksjonene som er beskrevet ovenfor.

Under feltperioden i Bispevika ble hverken utkikksnivået eller utkikksmøter praktisert. Dette er kritisk med hensyn til fjerning av hindringer og detaljering av planens aktiviteter. Konsekvensen av dette kom til syne ved blant annet lave PPU-verdier. Fordi prosjektet var i tidlig produksjonsfase og med få aktører tilstede, har ikke dette fått kritiske konsekvenser, men det kan det få når flere aktører er tilstede og avhenger av hverandre.

På bakgrunn av utfordringer knyttet til tiden LPS-møtene tar fra fra fysisk produksjon på byggeplassen, frykter et intervjuobjekt at implementering av utkikksmøter vil stjele mer tid fra produksjonen. Utviklerne av Touchplan har gjort det mulig å foreta hindringsanalyse som en digital sjekklister-funksjon knyttet til hver enkelt aktivitet i Touchplan og derfor foreslår han at utkikksnivået kan gjennomføres utenfor formell møtevirksomhet. Hindringsanalyser kan gjøres mellom en bas og anleggslederen, noe som vil spare tid.

Det er en god ide å forsøke å spare tid hvor dette er mulig, men hvis det ikke fjernes hindringer i fellesskap, eller praktiseres et utkikksnivå hvor gradvis detaljering av planen foregår, så går praksisen umiddelbart på akkord med LPS-prinsippene. Prinsippet om å «*fjerne hindringer i fellesskap*» og å «*detaljere planene gradvis*» vil i så fall falle bort. Utkikksnivået bør i aller høyeste grad praktiseres hvis planleggingspraksisen i Bispevika skal bli bedre, og hvis det eksisterer et ønske om systematisk og god styring av usikkerhet i planleggingen. LPS-teorien tar ikke hensyn til tidsklemma som preger byggeplassproduksjon i praksis. Det kan føre til at anbefalinger som egner seg på papiret ikke lar seg gjennomføre i praksis. Likevel bør man etterstrebe de viktigste funksjonene som LPS angår. Utkikksnivået i LPS er noe av det som gjør LPS til en særegen måte å planlegge på. Utkikksnivået handler om å håndtere usikkerhet proaktivt. Systematisk detaljering og vurdering av planene frem mot oppstart innebærer å kvalitetssikre arbeidet før oppstart. Analogisk med usikkerhetsbegrepet innebærer det å søke løsninger som skaper fortjeneste. Ved å fjerne hindringer og detaljere løsninger fjerner man usikkerhet som vil kunne hindre flyt i produksjonen.

Statistikken i Figur 14 på side 65 viser at mangel på ressurser er den vanligste årsaken til at planaktiviteter ikke ferdigstilles i tide. Denne statistikken er verdifull fordi den forteller oss hva vi kan bli bedre på å planlegge for. Kategorien *Ressurser* omfatter materialer, utstyr og mannskap. Det skal sies at årsaken til mangel på materialer og mannskap kan være svært forskjellig. Mangel på materialer kan for eksempel skyldes at materialer er bestilt for sent eller sene leveringer fra betongbilene. Mangel på mannskap kan eksempelvis skyldes sykdom. Sykdom er vanskelig å forutse, og det gjør mannskap til en dynamisk ressurstilgjengelighet.

Koordinering mellom aktiviteter i planen er nest vanligste årsak til planavvik. Det betyr at planleggerne ikke mestrer å se avhengigheter og sekvenser godt nok. Slikt motarbeides ved å jobbe aktivt med å analysere planen og byggeplassens aktiviteter på utkikksnivå.

Hvordan kan utfordringene løses?

Hamzeh et al. (2012) hevder at utkikkingsnivået ofte praktiseres feil og at dets egentlige hensikt da forsvinner; koordinering av aktiviteter og fjerning av hindringer. Utilstrekkelige forsøk på identifisering og fjerning av hindringer, og fraværende analyser av årsak til avvik, hevdes å være gjengangere. Utkikkingsmøtene skal altså både innebære planlegging frem i tid og læring av det som foregikk tilbake i tid. Fordi utkikkingsplanen gradvis skal detaljeres, med utgangspunkt i faseplanen, bør utkikkingsmøtet foregå relativt ofte. I Bispevika sier planoversikten at dette skal skje annenhver uke, hvilket virker hensiktsmessig. LPS medbringer hindringsanalysene som metode for å fjerne usikkerhet og klargjøre planene. Hindringsanalysen innebærer ikke *identifisering*, *estimering* og *håndtering*, slik som i usikkerhetsstyrings analyser, men fungerer i større grad som en sjekklister med syv kategoriske hindringer. Er det da et tilstrekkelig verktøy for å avdekke usikkerhet og klarstille aktiviteter?

Hvis hindringsanalyse praktiseres som en sjekklister, vil systematisk og god styring av usikkerhet i LPS miste noe av sin tiltenkte verdi. Vi forestiller oss et scenario; Har vi bestilt materialer? *Ja!* Har vi nok mannskap til aktiviteten og samtidiggående aktiviteter den uken? *Ja!* Finnes det ytre omstendigheter som vi tror vil gjøre det vanskelig å igangsette aktiviteten? *Tror ikke det. Nei!* Er plassen hvor aktiviteten skal gjennomføres klar for arbeider? *Tja, den vil ikke være klar før dagen før oppstart av arbeidene, men alt ligger til rette for det, så ja!*

Hvis en uke inneholder 100 aktiviteter og hver av aktivitetene sjekkes ut med 7 hindringer, og dette skulle foregått på utkikkingsmøtene, ville møtene blitt svært lange og samtidig mistet sin hensikt. Mye av denne sjekklistervirksomheten bør definitivt gjøres utenfor møtene, for eksempel mellom anleggsleder og bas, slik et intervjuobjekt foreslår. Det frigir tid til å utforske usikkerheter og lære av forrige ukes avvik. Utkikkingsnivået handler om at hindringer som hindrer produksjonen i å flyte skal fjernes i fellesskap, ikke gjennomgang av sjekklister. Så hva innebærer det å fjerne hindringer?

For flere av hindringskategoriene (Material, Informasjon, Utstyr, Bemanning) kan planleggerne bestille, beregne, etterspørre og klargjøre for at aktiviteten er sunn med hensyn til disse kategoriene. Usikkerhet som mangel på informasjon vil da reduseres. Likevel kan det forekomme at disse forholdene ikke er sunne når aktiviteten først skal utføres, for eksempel ved plutselig sykdom eller en sene leveranser fra betongfabrikken. Det er i så fall konsekvens av usikkerhet som et fenomen ved verden som vi må leve med (Klakegg et al., 2017). Vi kan ikke ha kontroll, og kan derfor aldri sikkert vite om en aktivitet vil være sunn. Det må eksistere en terskel for hvordan man erklærer en aktivitet sunn, og det må innebære at man systematisk forsøker å fjerne hindringer.

Det er vanskeligere å erklære aktiviteten sunn med hensyn til de resterende kategoriene (Foregående aktivitet, Arbeidsplassen og Ytre forhold). Hvorvidt forrige aktivitet vil kunne fullføres i tide før oppstart av neste aktivitet, om arbeidsplassen er for eksempel klar når aktiviteten starter opp om en uke, eller om andre *ytre forhold* vil hindre aktivitetens sunnhet, er det vanskelig for planleggerne å si noe konkret om. Hvordan skal slik usikkerhet reduseres til et akseptabelt nivå?

Når Hamzeh et al. (2012) hevder at identifisering og fjerning av hindringer ikke skjer tilstrekkelig, kan antas at slik praksis innebærer at usikkerhet i sistnevnte kategorier aksepteres dersom det ikke finnes noen systematisk metodikk for å identifisere den. For å praktisere god utkikkingsmetodikk, kan utkikkingsmøtene ha godt av å praktisere systematisk usikkerhetsstyring i større grad.

Ytre forhold kan relateres til høyrisikohendelser og sorte svaner, men også kontekstuell usikkerhet. *Plassen* kan relateres til byggeplassens logistikk og usikkerheter som preger den. *Forrige aktivitet* kan relateres byggeplassaktørens evne til å ferdigstille og holde løfter.

Utkikksnivået egner seg som arena for å lære av feil og handle på bakgrunn av dette. Det tas utgangspunkt i faseplanen og med tidshorisont på 6-9 uker har planleggerne fortsatt tid til å bearbeide planene. Da har man tid til å ta avvik i betraktning og lære av feil. PPU beskrevet med statistikk for planavvik, slik Figur 14 på side 65 viser, gir tydelig oversikt over hvilke hindringer som var årsak til planavvik. Ved å ta i bruk denne statistikken når planene på utkikksnivå skal bearbeides, gir prosjektteamet seg selv muligheten til å diskutere forholdene og iverksette tiltak for å lære av de ulike hindringene.

Klakegg et al. (2017) beskriver utkikksnivået som den mekanismen i LPS som mest systematisk søker å eliminere årsaker til usikkerhet ved hindringsanalyse og erklæring av planaktivitetenes sunnhet. De foreslår at det implementeres en systematikk for identifisering av høyrisikohendelser i utkikksmøter og redusering av konsekvensen av disse.

Torp et al. (2018) foreslår at det også utvikles fokuslister på utkikksnivået. Fokuslistene vil være like som de på faseplannivå, men tilpasset utkikksfokus og med færre usikkerhetslementer. Listen vil kunne brukes som verktøyet for å identifisere høyrisikohendelser og beskrive tiltak for å redusere konsekvensen av disse, slik som i AF Gruppens 10 på topp-lister.

I LPS handler mye om planens enkeltaktiviteter, for eksempel i hindringsanalyse og PPU. Selv om årsakene til avvik identifiseres ved enkeltaktiviteter, er problemene sjeldent spesifikke for enkeltavvik. Avviksanalyse og *5 x hvorfor* har til hensikt å løfte planleggerens blikk opp fra aktivitetsnivå, til de bakenforliggende årsaker og usikkerheter. Forslagene til usikkerhetsstyring fra Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) vil også bidra med å rette fokuset på usikkerhet som produksjonen preges av, kanskje spesielt med hensyn til de tre sistnevnte hindringskategoriene, hvor behovet for systematikk er størst. Fokuslister kan bidra med å systematisere identifisering, estimering og behandling av usikkerhet i forbindelse med kategoriene i hindringsanalysen, bakenforliggende årsaker og for identifisering av høyrisikohendelser.

Hvilke utfordringer preger LPS og hvordan kan de løses?

Ukeplanmøte

I ukeplanmøtene skal aktørene forplikte seg til planen. Det er i disse møtene siste mulighet for gjenplanlegging finner sted. På en måte kan man si at ukeplanmøtet er planleggerens siste utkikksplanmøte før oppstart av neste ukes arbeider. Det er i ukeplanmøtene Bispevikas detaljering av faseplanene foregår. Dette er en utfordring fordi planer som bearbeides én gang før iverksettelse kan være vanskelig å forplikte seg til. Gode løfter kan man først gi når planen er arbeidet systematisk med og diskutert nøye, hindringer er fjernet over lengre tid og man virkelig tror på planen. Dette vil bedres når utkikksmøtene etableres i Bispevika, og en god, systematisk praksis finner sted.

Klakegg et al. (2017) og Torp et al. (2018) foreslår at samme praksis for usikkerhetsstyring i utkikksmøter også gjøres i ukeplanmøter. Det virker hensiktsmessig ettersom ukeplanmøtene i stor grad innebærer det samme som utkikksmøtene, men med en ukes tidshorisont.

Morgenmøte

I morgenmøtet gjennomgås gårsdagens og dagens arbeider. Det går kjapt igjennom hvilke aktiviteter som er ferdigstilt, hvilke som aktiviteter aktørene behøver hjelp med å få ferdigstilt og hvilke de ikke mestrer. I Bispevika tar dette mer tid enn ønskelig. Utfordringen i disse møtene er å finne en balanse mellom å ta tilstrekkelig stilling til aktivitetene som ikke er ferdigstilt, som aktørene behøver hjelp med, og knappheten på tid. Til tross for at man forsøker å løse utfordringer med produksjonsutfordringene under møtene, hvilket er til det beste for produksjonens flyt og

gjennomføringsevne, er det kritisk at de daglige møtene ikke blir en kilde til irritasjon rundt LPS. Det vil kunne gå utover utviklingsmøtets potensial når dette skal integreres og villigheten til planleggerne overfor LPS. Det er viktig at organisasjonen diskuterer høyt og blir enige om hvilken grad av problemløsning man tillater under morgenmøter. Annet kan tas i etterkant av møtet.

Er det farer ved å tillegge elementer fra usikkerhetsstyring i LPS?

Klakegg stiller tre spørsmål som bør tas stilling til i forbindelse med å legge til elementer fra usikkerhetsstyring i LPS:

- *Er det en fare for å miste fokus fra det som er viktigst i LPS ved å gjøre systemet mer omfattende enn hva det allerede er?*

For å løse utfordringer i forbindelse med usikkerhetsstyring og LPS er det først viktig å gjøre praktisering av usikkerhetsstyring og LPS bedre hver for seg. I usikkerhetsstyring innebærer det å ha en god systematikk i analysering og håndtering av usikkerhet. I LPS innebærer det å etterstrebe prinsippene som systemet bygger på og at funksjonene som LPS skal yte finner sted. Det er viktig at gode rutiner etableres på faseplannivå, utviklingsnivå, ukensnivå og dagsnivå. Hvordan *hindringsanalyse* og *læring av avvik* metodisk skal foregå i utviklingsmøtene er noe vagt beskrevet i litteraturen. Når dette implementeres er det lurt at fasilitatoren har en plan for hvordan dette skal gjøres. Det kan være lurt å utarbeide et forslag til agenda og metodikk. Bruk av fokuslister og gjennomgang av statistikken fra Touchplan kan bidra med dette. Dersom Bispevikas avdekkede utfordringer i usikkerhetsstyring og LPS delvis kan løses ved å implementere praksisene med hverandre, vil det forhåpentligvis bedre praksisene snarere enn ta fokus fra praksisenes egentlige hensikt.

Det vil kunne være en fare for å miste fokus fra det som er viktig i LPS dersom systemet blir for overbelastende for planleggerne. Intervjuobjekter i Bispevika kan bekrefte at implementering av LPS tar sin tid og at aktørenes modningsevne varierer. I Bispevika er utfordringene ved å implementere LPS flere, og det har medført at en av de viktigste funksjonene som LPS bringer med seg, utviklingsnivået, ikke praktiseres foreløpig. På bakgrunn av prosjektorganisasjonens grundighet og vilje til å skape et godt system for planlegging, virker det som at en implementering vil kunne lykkes, men dette må gjøres i tråd med prosjektorganisasjonens modenhet.

- *Hvilke spørsmål om usikkerhet bør stilles på ulike plannivåer, og hvordan bør dette dokumenteres og følges opp?*

De ulike nivåene i LPS karakteriseres ved ulike tidshorisonter, ulike deltakergrupper og ulike agendaer. Hvilke spørsmål om usikkerhet som bør stilles på ulike nivåer, eller hvordan usikkerhet metodisk bør tilnærmes, avhenger av alle disse egenskapene. Tidshorisonten bidrar med å sette rammer for usikkerhetenes operasjonelle og strategiske art. Dess kortere tidshorizont, dess mer operasjonell usikkerhet bør være i fokus. Deltakersammensetningen setter utgangspunkt for kompetansen og gruppens daglige virke. Det har en direkte innvirkning på hvilke usikkerheter gruppen er i stand til å identifisere og hva slags usikkerheter de er i stand til å håndtere. Møtets agenda, plannivåets fokus, er utgangspunkt for hvorfor møtedeltakerne samles. På faseplannivå, utviklingsplannivå og i morgenmøter er agendaen svært forskjellig. Usikkerhet som skal identifiseres og håndteres i de ulike plannivåene bør derfor være i samsvar med møtets art. Utviklingsnivået i LPS er noe av det som gjør planleggingsmetodikken unik, og som mest konkret handler om usikkerhetsstyring. Derfor har usikkerhetshåndtering en naturlig plass i disse møtene. Faseplannivået handler derimot om å legge premisser for en oversiktlig fremdriftsplan med gode sekvenser og avhengigheter mellom fasens arbeider. For at usikkerhetsstyring skal ha tilhørighet

på disse møtene, bør det fokuseres på usikkerhet i forbindelse med variablene en god plan avhenger av.

- *Er LPS egnet for å behandle alle former for usikkerhet, eller er det noen typer usikkerhet som bør tas opp i andre fora?*

I prosjektets 10 på topp-liste er usikkerhetsfokuset på forretningsmessige forhold. Det innebærer at scenarioer og tiltak beskrives ut ifra forhold som vil påvirke AF Gruppens resultat i prosjektet positivt eller negativt, og at deltakerne er AF-funksjonærer. I LPS-møtene er hensikten å samle produksjonens aktører for å planlegge produksjonen og håndtere usikkerhet i fellesskap. Usikkerhet som bør være i fokus i LPS-møter, og som bør behandles her, er usikkerhet som påvirker produksjonens flyt. Konsekvensen av å implementere usikkerhetsstyring i LPS uten å ta høyde for dette vil gjøre at prosjektorganisasjonen mister fokus fra LPS sine egentlige hensikter. Studiens funn viser at usikkerhetsstyringen i AF Gruppen i stor grad angår forhold som fordrer interne vurderinger og beslutninger. De færreste risikoelementene i 10 på topp-listene og deres medfølgende tiltak egner seg derfor ikke å følge opp i LPS-møter. Det argumenteres for at LPS ikke egner seg for å behandle flere av 10 på topp-listens risikoelementer. Risikoelementet *Fremdrift* i 10 på topp er derimot direkte knyttet til usikkerhet i forbindelse med produksjon, og en erfaringsoverføring mellom usikkerhetsidentifisering og tiltak for dette risikoelementet bør kommuniseres til LPS-praksisen.

5.3 HVORDAN KAN MAN OPPNÅ BEDRE OG MER HELHETLIG TILNÆRMING TIL USIKKERHET I USIKKERHETSSTYRING OG LPS?

For å besvare forskningsspørsmålet er de fem viktigste utfordringene plukket ut. Slik er det gjort for å bevare oppgavens relevans og anbefalingenes virkning. Kapittelet er strukturert slik at utfordringer og forslag til løsning på utfordringer først presenteres separat. Avslutningsvis foreslås en integrerende modell for usikkerhetsstyring og LPS.

Hvordan løse de viktigste utfordringene for å oppnå bedre tilnærming til usikkerhet?

De viktigste utfordringene for dagens praksiser er å finne i forbindelse med *håndtering av usikkerhet* (steg 3 i usikkerhetsstyringsprosess), *overvåke usikkerhet* (steg 4 i usikkerhetsstyringsprosess), *faseplanlegging*, *utkvikksplanlegging*, og *ukeplan- og morgenmøte*. I påfølgende tabeller oppsummeres deres hensikt, utfordringer og forslag til løsninger.

Tabell 13: Viktigste utfordringer 1

Usikkerhetsstyring – Håndtere usikkerhet (steg 3)	
Hensikt	<ul style="list-style-type: none">• Å styre usikkerhet i prosjektet for å maksimere fortjeneste og minimere tap.
Utfordring	<ul style="list-style-type: none">• Å håndtere den store mengden tiltak som står på tiltakslisten, håndtere usikkerhet tilstrekkelig.• Det eksisterer ingen systematisk prosess for oppfølging av tiltak utenfor 10 på topp-ledermøtet.
Foreslått	<ul style="list-style-type: none">• Iverksette møter. Det viktigste er at tiltakene følges opp i prosjektmøter, ikke hvilke typer møter det tar opp i. Det anbefales interne, eksisterende møter hvor hvert risikoelement diskuteres enkeltvis. Fremdriftsmøte, HMS-KS-møte, rigg- og driftsmøter og lignende som korrelerer med risikoelementer i 10 på topp-listen. Tiltak fra tiltakslisten anvendes som aksjonspunkter i møtene. Tiltakslisten oppdateres i henhold til metodikken fra pilot-tiltaksmøtene (se side 57). For risikoelementer som ikke korrelerer med eksisterende møtevirksomhet foreslås det at egne tiltaksmøter opprettes. Disse behøver ikke å vare lenge, men kan være en kjapp gjennomgang av tiltakslisten i forkant av risiko 10 på topp-møtet.• Beskrive tiltak så konkret i 10 på topp-møter at de lar seg anvendes som aksjonspunkter i oppfølgingsmøtet. Ha i bakhodet at tiltakene skal kunne utføres som aksjonspunkter i andre møter. Hvis ikke én tiltakseier er spesifisert i 10 på topp-listen, så gjøres det i møtene hvor det tiltakslisten følges opp.

Tabell 14: Viktigste utfordringer 2

Usikkerhetsstyring – Overvåke usikkerhet (steg 4)	
Hensikt	<ul style="list-style-type: none"> • Usikkerhetsbildet endrer seg gjennom prosjektet. På grunn av forandringene bør usikkerhetsbildet følges opp kontinuerlig.
Utfordring	<ul style="list-style-type: none"> • Overvåke usikkerhet mer helhetlig i prosjektet, til forskjell fra dagens det strategiske tilnærming. Produksjonen er preget av mye usikkerhet, og dette bør overvåkes i større grad. Torp et al. (2008) hevder at øvrige prosjektdeltakere bør bidra med usikkerhetsstyring fordi de kan bidra med informasjon regelmessig med hensyn til å oppdatere status når det gjelder usikkerhet i prosjektbildet.
Foreslått	<ul style="list-style-type: none"> • Foreta usikkerhetsstyring på et mer operasjonelt nivå, mindre strategisk. Ved å følge opp tiltakslisten i møter vil usikkerhet overvåkes mer enn hva det gjør i dag. • Innføre fokuslister i fase- og utkikksmøter. Disse fokuslistene skal ha mål om å identifisere og styre usikkerhet som påvirker produksjonen, ikke forretningsmessig risiko for AF Gruppen. Usikkerhet fra fokuslistene som er av stor forretningsmessig verdi for AF Gruppen bør kommuniseres til det interne fremdriftsmøtet og videre opp til 10 på topp-møtet via tiltakslisten. Ved å innføre fokuslister i LPS-møter bidrar også underentreprenører til å avdekke usikkerhet og hendelser, og usikkerhetsstyring i prosjektet blir mer helhetlig. Ved å inkludere det i regelmessige møter vil det bidra en mer kontinuerlig og mindre stykkevis overvåking.

Tabell 15: Viktigste utfordringer 3

LPS – Faseplanlegging	
Hensikt	<ul style="list-style-type: none"> • Spesifisere planene med hensyn til alt som BØR gjøres. Det innebærer å spesifisere arbeider som bør inngå i planen og definere kriterier for sekvenser, overtakelser, bufferbehov og avhengigheter mellom aktiviteter i faseplanen.
Utfordring	<ul style="list-style-type: none"> • Manglende metode for å beslutte at faseplanen er «god nok». • Det tar lang tid å legge gode planer – behøver eventuelt mye tid på å trene på planlegging. Det er utfordrende å starte opp faseplaner tidlig nok.
Foreslått	<ul style="list-style-type: none"> • Stille kriterier til når faseplan senest må igangsettes. Dette kan fremgå i fremdriftsplanen, og i 10 på topp-tiltakene. • Gjøre identifisering og vurdering av usikkerhet som et punkt på agendaen i faseplanmøter. • Etablere fokusliste. Denne skal være særegen for fasen. I fokuslisten identifiseres usikkerheter, usikkerhetenes størrelse vurderes muntlig og kan rangeres etter hva som har størst innflytelse på flyt i produksjonen, for eksempel ved kritisk linje-tenkning og høyrisikohendelser. Tiltak beskrives i forbindelse med fokuslisten. • Det er viktig å begynne tidlig med å identifisere høyrisiko hendelser. Dette skal gjøres i forbindelse med fokuslisten. • Opprett et usikkerhetsregister for produksjonen gjennom hele prosjektet. Dette kan være til hjelp som en sjekklister når man skal utarbeide planen. For å identifisere usikkerhet kan også data fra Touchplan brukes, siden avvik lagres digitalt. • Avdekke variabler som planen avhenger av: riggplass, kranbruk, behov for antall leveranser daglig, lagringsplass, flaskehals i produksjonen, omkringliggende prosjekter, alle arbeider som skal utføres. • Diskusjon av kritisk linje er analogisk til å estimere og prioritere usikkerheter. De arbeidene eller forholdene som truer produksjonen mest blir en del av fokuslisten.

Tabell 16: Viktigste utfordringer 4

LPS – Utkvikksplanlegging	
Hensikt	<ul style="list-style-type: none"> • Gjøre planlagte aktiviteter sunne slik at de KAN utføres. Det innebærer å detaljere planene, gjenplanlegging og planlegging for å nå prosjektmålene og å identifisere og fjerne hindringer for planlagte oppgaver i team. Lære av feil.
Utfordring	<ul style="list-style-type: none"> • Utkvikksnivå praktiseres ikke. Det er bestemt at dette skal foregå hver 2. uke. • Faseplanen er stram og med lite buffere. Planene detaljeres i liten grad før ukeplanmøtet og hindringer fjernes ikke systematisk. Det bør innebære å identifisere høy-risiko hendelser og å diskutere tiltak. • Lav PPU. Det er behov for systematisk avdekking av usikkerhet og sunngjøring av aktiviteter. • Ingen læring av feil praktiseres. • UE-er og anleggsledere mener at møtevirksomhet i LPS allerede tar mye tid.
Foreslått	<p>Planlegging og hindringsfjerning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gjennomføre utkvikksmøter hver andre uke, for eksempel ved på fredager i forbindelse med ukeplanmøtet. Gå gjennom uke for uke fra eksempelvis 6 uker frem i tid til uken før oppstart. • Gjennomgang av <i>fjerning av hindringer</i> ved touchplan utenfor møtevirksomhet mellom anleggsleder/fasilitator og UE. Ta en rask oppsummering av dette i møtet. • Etablere fokusliste i møtet og bruke denne aktivt i møtene for å identifisere og diskutere usikre forhold. Diskuter tiltak for å håndtere hendelser hvis de inntreffer, hvordan man kan gjøre planen fleksibel (se fleksibilitet side 39) og tiltak som kan hindre at høyrisikohendelser oppstår. • Bruke usikkerhetsregisteret i forbindelse med fokuslisten. • Hindringskategoriene <i>Plassen, Forrige aktivitet og Ytre forhold</i> vurderes systematisk ved å putte disse inn i fokuslisten. • Gjennomgå PPU og årsak til planavvik. Bruk disse til å utforme fokuslisten og til å revidere utkvikksplanen. • Bruke usikkerhetsregisteret som støtteverktøy for gjenplanlegging. <p>Lære av feil</p> <ul style="list-style-type: none"> • De tre vanligste avvikskategoriene fra PPU (se side 65) går inn i fokuslisten. • Anleggsleder/fasilitator gjennomgår avviksårsaker (fra Touchplan) enkeltvis med aktører i forkant av møtet. Under utkvikksmøtet diskuteres avvik som organisasjonen som helhet sliter mest med. Systematisk læring av avvik bør foregå i utkvikksmøtet fordi det er her usikkerhetsfokus er mest naturlig i LPS. • Fasilitator bør sette seg ned og analysere PPU- og avviksdata før han tar det opp i plenum. • Kategorier for årsaksavvik bør stykkes opp slik at usikkerhet som kan forebygges på samme måte går under samme kategori. Ressurser (mannskap, utstyr og materialer) deles opp i to, for eksempel Mannskap og Utstyr/materialer.

Tabell 17: Viktigste utfordringer 5

<i>LPS – Ukeplan- og morgenmøte</i>	
Hensikt	<p>Ukeplanmøte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utvelgelse av hvilke aktiviteter som SKAL gjøres neste uke og skal inngå i ukentlig arbeidsplan. • Det innebærer siste gjennomgang av planene man har lagt. Alle planene som skal inn i ukeplanen skal aktørene forplikte seg til å ferdigstille. Det innebærer at de må være sunne. <p>Morgenmøte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikre pålitelighet mellom påfølgende aktiviteter, slik at når en aktivitet sies å være utført, så innebærer det at påfølgende aktivitet kan igangsettes.
Utfordring	<p>Ukeplanmøte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Å velge ut sunne aktiviteter. • Detaljert planlegging foregår i ukentlige møter. <p>Morgenmøte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Møtene tar for lang tid. Usikkerheter som har forsinket arbeidene diskuteres, det samme med håndtering av situasjonen. Av og til gjenplanlegges det i morgenmøtene.
Foreslått	<p>Ukeplanmøte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle aktiviteter som går inn i ukesplan skal være klarert sunne. Touchplan sin hindringsanalyse skal gjøres på alle aktiviteter. • Vurder usikkerhet en siste gang i ukeplanmøtet. Se også PPU-statistikk fra uken som har vært og årsaker til planavvik. Dette kan bidra med å gjøre de siste nødvendige forberedelser. <p>Morgenmøte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Være streng og tydelig på agendaen og på å følge tidsplanen. Håndtering av usikkerheter og endring av planen gjøres etter møtet. Da behøver ikke alle aktører å være tilstede.

Hvordan kan usikkerhet behandles og styres mer helhetlig?

Det anbefales å løse utfordringene med usikkerhetsplanlegging og LPS ved å innføre modellen for integrering, se Figur 18. Den tar utgangspunkt i Torp et al. (2008) og Klakegg et al. (2017) sine forslag til integrering av praksisene, men er justert for organisatoriske forhold og utfordringer i Bispevika. Modellens hensikt er å bidra til bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i planlegging og styring av produksjonen, ved å (1) skape erfaringsoverføring mellom LPS og usikkerhetsstyring og (2) bedre styring av usikkerhet i LPS og usikkerhetsstyring.

Håndtering av usikkerheter foregår allerede i ulik grad på forskjellige nivåer i dagens organisasjon, både i den formelle usikkerhetsstyringen, i internmøter med anleggsledelsen og på utviklingsnivå i LPS (så snart de iverksettes). Ved å samkjøre prosessene i større grad kan man skape en mer helhetlig overvåking og styring av usikkerheter i prosjektorganisasjonen.

Tre nivåer med fokuslister kan egne seg med hensyn til organisasjonsstrukturene i Bispevika. Ett nivå øverst, 10 på topp-ledermøte, som praktiseres månedlig. Et nivå under, hvor funksjonærer knyttet til ulike risikoelementer deltar. På disse møtene diskuteres forhold som de respektive funksjonærene har ansvar og myndighet over. For å inkludere UE-er i fokuslistepraktiseringen opprettes det egen fokusliste for fase- og utviklingsnivået.

Nivå	Håndtering og kommunikasjon av usikkerhet	Type usikkerhet	Arena
Strategisk	10 på topp (fokusliste)	Usikkerhet som påvirker forretningsforhold (intern AF)	AF Gruppens 10 på topp-møte
Strategisk / operativ	Tiltaksliste fra risikoelementet <i>Fremdrift</i> følges opp som aksjonspunkter	Usikkerhet som påvirker produksjon (intern AF)	Internmøte fremdrift
Operativ	Egen fokusliste fasenivå Egen fokusliste utviklingsnivå Usikkerhetsregister	Usikkerhet som påvirker produksjon (felles – AF og UE)	Fase- og utviklingsnivå

Figur 18: Tre nivåer usikkerhetsstyring

Møtemetodikken i internmøter og prinsippet om systematisk fjerning av hindringer på utviklingsnivå er i praksis identifisering og håndtering av usikkerhet. Til forskjell fra 10 på topp-metodikken foregår denne tilnærmingen av usikkerheter på et operasjonelt nivå, med mindre systematikk og med møtedeltakere i nedstrøms roller. Mens formålet med 10 på topp er å styre forretningsmessig usikkerhet vil formålet med fokuslister i utviklingsmøtene være å styre usikkerheter som skaper variasjon i produksjonen. Dess nærmere produksjonen man kommer, og jo nærmere i tid et arbeid forestår, dess mindre påvirkningsmulighet har man til å påvirke usikkerheten. Dette taler for

behovet for å kommunisere usikkerhet mellom de ulike nivåene, og argumenterer for implementering av modellen.

Tabell 18 viser forslag til hvordan en fokusliste kan se ut på faseplannivå. Fokuslisten skal utarbeides av møtedeltakerne, men det anbefales at fasilitator presenterer et forslag til fokusliste ved første møte. I fokuslisten kan hendelsesusikkerhet, usikkerhet som virker inn på faseplanens godhet og usikkerhet som virker inn på produksjonens avhengigheter i den respektive fasen presenteres. Det er opp til fasilitator og planleggerne om det er ønskelig å beskrive scenarier og kvantifisere usikkerhet i listen, i forslaget er dette utelatt. Det anbefales å forsøke uten scenarier og kvantifisering til å begynne med, ettersom det kan være tidkrevende og utfordrende.

Tabell 18: Fokusliste faseplan

Risikoelement	Usikkerhet	Prioritering	Tiltak
Buffer	Valg av hensiktsmessige buffere	1	Alle deltakere enes om bufferbehov
	Varighet arbeidspakker		Planlegge bufferpersoner
Sekvenser	Rekkefølge på aktiviteter	2	Bakoverplanlegging
	Overtakelseskriterier		Enighet om behov for oppstart av arbeidspakker
	Soneinndeling		Foreslå flere soneinndelinger
	Igangsetting av arbeider		Vurdere mulighet for oppstart av arbeider tidligere
Krankapasitet	Behov antall kraner	3	Mobilkran i perioder
	Varighet løft		Kartlegge antall løft og varighet
	Kranarm		Kartlegge Kranens tilgjengelighet
Lagringskapasitet	Tilstrekkelig lagringskapasitet	4	Just in time
	Forflytting av lagringsplass		Kartlegge behov for lagring
Byggetekniske løsninger	Valg av rask teknisk løsning	5	Bytte teknisk løsning tekniske
	Prefab		Prefab fasade
Aktiv deltakelse	Riktig deltakere i møtet	6	Alle gjøres kjent med hverandre før møtet
	Tilstrekkelig kompetanse i rommet		Kalle inn bas og formann
	Terskel for idemyldring		Fremme <i>ingen forslag er feil</i> -kultur
Høyriskohendelser	Kranstans	7	Tiltaksplan med kranleverandør
	Flom		Følge værvarsel
	Streik		Kommunisere med bemanningsbyrå

Tabell 19 viser et forslag til fokusliste på utkikksnivå. Denne skal også utarbeides av møtedeltakerne, og det anbefales at fasilitator også presenterer et forslag til fokusliste på utkikksnivå ved første møte. Fokuslisten kan beskrive hendelsesusikkerhet, avvik fra Touchplanstatistikken, hindringskategorier og usikkerhet som virker inn på produksjonens

gjennomføringsevne. Fokuslisten bør skape en tydelig relasjon mellom planlegging og læring av feil.

Tabell 19: Fokusliste utviklingsplan

Risikoelement	Usikkerhet	Prioritering	Tiltak
Topp 1 avvik statistikk: Ressurser (materialer, utstyr, bemanning) 43,8%	Sykdom	1	5 x hvorfor
	Stjeling		Diskutere hvordan man skal unngå dette videre
	Levering		Spore leveranser
Topp 2 avvik statistikk: Koordinering / planlegging 19%	Sekvenser	2	5 x hvorfor
	Avhengigheter		Diskutere hva som gikk galt
	Endring i planen		Kommunisere ved endringer til avhengige parter, gjenplanlegg
	Felles forståelse		Mer utviklingsplanlegging?
Topp 3 avvik statistikk: Ferdig før planen 9,5%	Tidlig igangsetting	3	Diskutere hvordan man mestret å ferdigstille aktiviteter tidlig
	Avhengigheter mellom aktiviteter		Arbeid med å fjerne overflødig buffer i planene
	Planleggingsevne		
Høyriskohendelser	Kranstans	4	Tiltaksplan med kranleverandør
	Flom		Følge værvarsel
	Streik		Kommunisere med bemanningsbyrå
Plassen (hindring)	Ryddighet	5	Diskutere utfordringer knyttet til tilgang til plassen og hvordan slike hindringer fjernes.
	Krantilgjengelighet		
	Avhengighet mellom aktiviteter		
Ytre forhold (hindring)	Omkringliggende byggeplasser	6	Diskutere hvordan ytre forhold har gjort og vil gjøre produksjonen usikker
	Vær		
	Markedsetterspørsel på materialer		
	Politiske forhold		
Forrige aktivitet (hindring)	Avhengigheter	7	Diskutere spesifikke tilfeller, når og hvorfor hindrer dette oppstart Kommunisere endringer og spørre hverandre om hjelp
	Planens godhet		
	Eierskap til planen		
Trivsel	Mestring PPU	8	Diskutere hva teamet mestrer og ikke mestrer
	Kommunikasjon		
	Incentiver		Diskutere kommunikasjonens godhet mellom aktører
	Motivasjon		Felles opplevelser utenfor jobb Forsøke å ta hensyn til hverandres økonomiske incentiver

6. KONKLUSJON

6.1 KONKLUSJON

Formålet med oppgaven har vært å foreslå anbefalinger til hvordan usikkerhet kan styres bedre og mer helhetlig i produksjonsfasen av prosjekter. Usikkerhet er et vidt begrep som karakteriserer *noe vi ikke vet*. Prosjektstyringsverktøyet usikkerhetsstyring og planleggingssystemet LPS bidrar til å identifisere og behandle usikkerhet for å gi prosjektorganisasjonen mer kontroll og styringsmuligheter i prosjektet. Forskningsarbeidet har søkt å finne løsninger på hvordan usikkerhet kan tilnærmes på en bedre måte i LPS og usikkerhetsstyring enn ved litteraturens separate beskrivelse av de to praksisene. Oppgaven tar utgangspunkt i tidligere studier som diskuterer potensialet for- og anbefaler integrering av usikkerhetsstyring og LPS (Klakegg et al., 2017, Torp et al., 2018). En viktig forutsetning for denne oppgavens anbefalinger er at endring av dagens praksis må løse reelle utfordringer og ikke gå på akkord med praksisenes egentlige hensikt. Derfor stiller oppgaven forskningsspørsmål om (1) *hva god praksis for usikkerhetsstyring og LPS innebærer*, (2) *hvilke utfordringer som preger praksisene* og (3) *hvordan usikkerhet kan tilnærmes bedre og mer helhetlig*. For å besvare spørsmålene er det først samlet inn data ved bruk av litteraturstudier og dernest ved observasjon, intervju og dokumentstudier i casestudie-prosjektet Bispevika.

Studien avdekker ulikheter i formål og metodikk for hvordan usikkerhet tilnærmes i usikkerhetsstyring og LPS. Usikkerhetsstyring i AF Gruppen er en intern prosess for AF Gruppens funksjonærer i prosjektet, med mål om å identifisere, estimere og styre usikkerhet til fordel for forretningsmessige resultatmål. Systematikken baseres på metodikk fra (Lichtenberg, 2000). Usikkerhetsfokuset i LPS konsentreres først og fremst rundt fremdriftsplanens godhet og enkeltaktivitetenes gjennomførbarhet. Den systematiske tilnærmingen til usikkerhet i usikkerhetsstyring er mer veiledende og metodisk enn litteraturens anbefalinger for usikkerhetstilnærming i LPS. I LPS er utfordringen å skape en metodisk god tilnærming til usikkerhet på agendaen i de ulike fremdriftsplanmøtene, holde møteprosessen kortvarig og samtidig beholde fokus på møtenes hensikt. I forbindelse med usikkerhetsstyring er utfordringene knyttet til organisasjonens evne til å systematisk gjennomføre og følge opp beskrevne tiltak fra usikkerhetsanalysen, og å overvåke usikkerhet på et mer helhetlig nivå i prosjektorganisasjonen. Det anbefales at tiltak fra usikkerhetsanalysens tiltaksliste følges opp i forbindelse med eksisterende møtevirksomhet. I usikkerhetsanalysen bør tiltak beskrives slik at de kan gjennomføres som aksjonspunkter i møtene. Ytterligere tiltak diskuteres og opprettes, og de viktigste kommuniseres tilbake til 10 på topp-listen. For risikoelementer som ikke korrelerer med eksisterende møtevirksomhet bør egne tiltaksmøter opprettes, slik at systematisk oppfølging og håndtering av slik usikkerhet også finner sted.

For å sette større fokus på usikkerhet som preger produksjonen og fremdriftsplanenes godhet anbefales at elementer fra usikkerhetsstyring, herunder fokuslister og usikkerhetsregistre, implementeres i fase- og utviklingsmøtene i LPS. I faseplanmøtene vil fokuslisten være et støtteverktøy som bidrar med å rette fokus på usikkerhet som påvirker planens godhet, fasens avhengigheter og høyrisikohendelser (se Tabell 18). I utviklingsmøtene vil fokuslisten bidra med å systematisere metodikk for hindringsanalyse, vurdering av høyrisikohendelser, anvendelse av PPU-statistikk og læring av feil (se Tabell 19).

Fokuslistenes tilstedeværelse i LPS-møter gir usikkerhetsstyring en utvidet og etterlengtet tilstedeværelse i prosjektets produksjonslinjer. Det legger til rette for en naturlig erfaringsoverføring mellom identifisering og behandling av usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS, som vil kunne skape bedre og mer helhetlig tilnærming til prosjektusikkerhet i produksjonen.

Nedenfor vises modellen for integrering av LPS og usikkerhetsstyring som anbefales å innføre i Bispevika, som vist i Figur 18 på side 88. Den illustrer sammenheng mellom de nye, anbefalte strukturene for identifisering og håndtering av usikkerhet i prosjektet.

Nivå	Håndtering og kommunikasjon av usikkerhet	Type usikkerhet	Arena
Strategisk	10 på topp (fokusliste)	Usikkerhet som påvirker forretningsforhold (intern AF)	AF Gruppens 10 på topp-møte
Strategisk / operativ	Tiltaksliste fra risikoelementet <i>Fremdrift</i> følges opp som aksjonspunkter	Usikkerhet som påvirker produksjon (intern AF)	Internmøte fremdrift
Operativ	Egen fokusliste fasenivå Egen fokusliste utvikknivå Usikkerhetsregister	Usikkerhet som påvirker produksjon (felles – AF og UE)	Fase- og utvikknivå

6.2 VIDERE ARBEID

For å kunne si noe om modellens virkning gjenstår det å implementere den. Det presenteres et forslag til fokusliste i oppgaven, men denne tar ikke høyde for scenariobeskrivelse og kvantifisering av usikkerhet. Det vil være interessant å studere virkningen av modellen over tid.

Klakegg et al. (2017) stiller spørsmål om LPS egner seg bedre til å behandle noen former for usikkerhet fremfor andre. Det samme spørsmålet kan man stille i forbindelse med fokuslister; egner de seg bedre til å behandle noen former for usikkerhet enn andre? Bør fokuslistene være et mer konsentrert verktøy, slik som 10 på topp-listene, eller er det mest nyttig som verktøy når de også kaster lys på læringsprosesser og planavvik, slik som oppgavens forslag? Data har blitt samlet inn ved en single casestudie, men ville ha vært interessant å gjennomføre studien som en multippel casestudie. Det vil kunne gi sammenligningsgrunnlag for ulikheter og likheter mellom bruk av LPS og usikkerhetsstyring i ulike prosjektorganisasjoner. Med det som utgangspunkt kan man gi anbefalinger og utarbeide en mer generell modell som egner seg å implementere i AF Gruppens forskjellige prosjekter. Fordi LPS er relativt nytt i AF Gruppen kan dette være interessant å gjennomføre etter hvert som LPS befester seg som planleggingssystem i AF Gruppens prosjekter. Det vil også kunne være interessant å se hvordan Touchplan sin digitale statistikk på avvik og hindringer kan analyseres bedre og brukes i usikkerhetsstyringen. Usikkerhetsstyring handler delvis om å forutse ting som kan skje, og samtidig om å ta høyde for det som er usikkert. Dataen i Touchplan som belyser planavvik for aktiviteter sier oss noe om hvilke aktiviteter det gikk utover da man ikke mestret å ta høyde for det usikre. Det vil kunne være interessant å si noe mer om hvordan de digitale mulighetene i Touchplan kan brukes mer aktivt for å kartlegge usikkerhetsmønstre, for eksempel gjennom en automatisk oppdaterende fokusliste, og hvordan en slik liste bør brukes for å gi best mulig læring i planleggingsprosessen og identifisering av usikkerhet.

7. BIBLIOGRAFI

- ALARCÓN, L. F., DIETHELM, S., ROJO, O. & CALDERÓN, R. 2005. Assessing the impacts of implementing lean construction Proceedings of IGLC13: 13th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.
- ALSEHAIMI, A., TZORTZOPOULOS, P. & KOSKELA, L. Last Planner System: Experiences From Pilot Implementation in the Middle East. In: CUPERUS, Y. & HIROTA, E. H., eds. 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2009/07/15 2009 Taipei, Taiwan. Taipei, Taiwan, 53-66.
- ASLESEN, S. & BØLVIKEN, T. 2017. Kap. 5: Involverende planlegging i Veidekke. In: KALSAAS, B. T. (ed.) *Lean Construction - forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- AUSTENG, K., TORP, O., MIDTBØ, J. T., HELLAND, V. & JORDANGER, I. 2005. Metoder for usikkerhetsanalyse. In: PROGRAMMET, C. (ed.) *Concept rapport Nr 12*. Trondheim.
- BALLARD, G. 2000. *The Last Planner System of production control*. University of Birmingham.
- BALLARD, G. Should project budgets be based on worth or cost? Proceedings of the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2012 San Diego. International Group for Lean Construction.
- BALLARD, G., HAMMOND, J. & NICKERSON, R. Production control principles. Proceeding of the 17th annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2009 Santiago, Chile. IGLC.
- BALLARD, G. & HOWELL, G. Implementing Lean Construction: Improving downstream performance. Proceeding of the 2nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1994 Santiago, Chile.
- BALLARD, G. & TOMMELEIN, I. 2016. Current process benchmark of the Last Planner System. University of California, Berkley.
- BALLARD, G. & VAAGEN, H. Project Flexibility and Lean Construction. 25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2017/07/09 2017 Heraklion, Greece. Heraklion, Greece, 589-596.
- BLOOMBERG, L. D. & VOLPE, M. 2012. *Completing Your Qualitative Dissertation: A Road Map From Beginning to End: A Road Map From Beginning to End*, SAGE Publications.
- BRYMAN, A. 2004. *Social Research Methods*, Oxford, New York, Oxford University Press.
- BØLVIKEN, T., ASLESEN, S. & KOSKELA, L. What Is a Good Plan? In: SEPPÄNEN, O., GONZÁLEZ, V. A. & ARROYO, P., eds. 23rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2015/07/29 2015 Perth, Australia. Perth, Australia, 93-102.
- CHAPMAN, C. & WARD, S. 2003. *Project Risk Management*, Chichester, England, John Wiley & Sons.
- DALLAND, O. 2012. *Metode og oppgaveskriving*, Oslo, Gyldendal akademisk.
- DE MEYER, A., LOCH, C. H. & PICH, M. T. 2002. Managing project uncertainty: From variation to chaos. *Mit Sloan Management Review*, 43, 60-+.
- DREVLAND, F., AUSTENG, K. & TORP, O. 2005. Usikkerhetsanalyse - Modellering, estimering og beregning. In: 11, C.-R. N. (ed.) *Copncet-programmet*. Trondheim: NTNU.
- EISENHARDT, K. M. 1989. Building theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14, 532-550.
- EISENHARDT, K. M. & GRAEBNER, M. E. 2007. Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50, 25-32.
- GALBRAITH, J. R. 1977. *Organization Design: An Information Processing View.*, Organizational effectiveness center and school
- GRUPPEN, A. 2010. Prosedyre for å identifisere og analysere forretningsmessig risiko.

- GRUPPEN, A. 2018a. *Boligutvikling i Bjørvika* [Online]. Available: <https://afgruppen.no/prosjekter/bygg/bispevika/> [Accessed 03.06.2018].
- GRUPPEN, A. 2018b. *Om oss* [Online]. Available: <https://afgruppen.no/om-oss/> [Accessed 28.05.2018].
- HAMZEH, F. R., BALLARD, G. & TOMMELEIN, I. D. 2008. Improving construction work flow - The connective role of lookahead planning Proceedings of IGLC16: 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.
- HAMZEH, F. R., BALLARD, G. & TOMMELEIN, I. D. 2012. Rethinking lookahead planning to optimize construction workflow.
- HILLSON, D. & SIMON, P. 2012. The challenge of managing risk. *Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology*.
- HUSBY, O., KILDE, H. S., KLAKEGG, O. J., TORP, O., BERNTSEN, S. R. & SAMSET, K. 1999. *Usikkerhet som gevinst: styring av usikkerhet i prosjekt: mulighet - risiko, beslutning, handling*, Trondheim, Norsk senter for prosjektledelse.
- ISO16085 2006. ISO16085.
- JOHANSEN, A. 2015. *Project uncertainty management: a new approach - the lost opportunities*. Phd, NTNU.
- KALSAAS, B. T. 2017a. Kap. 2: Last Planner - et system for planlegging og styring. In: KALSAAS, B. T. (ed.) *Lean Construction - forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- KALSAAS, B. T. 2017b. *Lean Construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*, Fagbokforlaget.
- KALSAAS, B. T., BØLVIKEN, T. & KLAKEGG, O. J. 2017. Kap. 1: Produksjon og prosjekter - flyt og verdiskaping i bygg- og anleggsbransjen. In: KALSAAS, B. T. (ed.) *Lean construction - forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- KLAKEGG, O. J., TORP, O., KALSAAS, B. T., BØLVIKEN, T. & HANNÅS, G. 2017. Kap. 15: Usikkerhetsstyring - et utviklingsområde. In: KALSAAS, B. T. (ed.) *Lean Construction - forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- KOSKELA, L. 2000. *An exploration towards a production theory and it's application to construction*. Helsinki University of Finland.
- KOSKELA, L. Making do - the eight category of waste. Proceedings of the 12th annual conference of the International Group for Lean Construction, 2004 Helsingør, Denmark.
- KOSKELA, L. & HUOVILA, P. On Foundations of Concurrent Engineering. In: ANUMBA, C. & EVBUOMWAN, N., eds. *Concurrent Engineering in Construction*, 1997 London.
- LICHTENBERG, S. 2000. *Proactive Management of Uncertainty using the successive principle* Denmark, Polyteknisk Press.
- MODIG, N. & ÅHLSTRÖM, P. 2014. *Dette er lean*, Rheologica Publishin.
- OHNO, T. 1988. *Toyota production systems*, Cambridge, MA. , Productivity press.
- OLSSON, N. 2011. *Praktisk rapportskrivning*, Trondheim, Tapir Akademisk forlag.
- PMI 2008. *A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE* Project Management Institue Inc. .
- PORWAL, V., FERNÁNDEZ-SOLÍS, J., LAVY, S. & RYBKOWSKI, Z. K. Last Planner System Implementation Challenges. In: WALSH, K. & ALVES, T., eds. 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2010/07/14 2010 Haifa, Israel. Haifa, Israel, 548-556.
- PRIVEN, V. & SACKS, R. 2016. Impacts of the Social Subcontract and Last Planner System Interventions on the Trade-Crew Workflows of Multistory Residential Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142, 04016013.
- SAMSET, K. 2014. *Prosjekt i tidligfasen*, Bergen, Fagbokforlaget.

- SHAN, Y., GOODRUM, P. M., ZHAI, D., HAAS, C. & CALDAS, C. H. 2011. The impact of management practices on mechanical construction productivity. *Construction Management and Economics*, 29, 305-316.
- SIMISTER, S. J. 2004. *Qualitative and quantitative Risk Management*, in *The Wiley Guide to Managing Projects*, Hoboken, New Jersey, Wiley & Sons Inc.
- SKINNARLAND, S. 2017. Det sosiale samspillet på byggeplassen. *Lean Construction - forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- SMYTH, H. J. & MORRIS, P. W. 2007. An epistemological evaluation of research into projects and their management: methodological issues. *International Journal of Project Management*, 25, 423-436.
- SSØ 2005. Risikostyring i staten. Håndtering av risiko i mål- og resultatstyringen. In: ØKONOMISTYRING, S. F. S. (ed.). Oslo.
- TALLANG, S. 2011. *Risikostyring i praksis*. Master in Science, NTNU.
- THAGAARD, T. 2013. *Systematikk og innlevelse- en innføring i kvalitativ metode*, Bergen, Fagbokforlaget.
- TORP, O., BØLVIKEN, T., ASLESEN, S., LOMBARDO, S., FRITZSØNN, L.-P., HAAGENSEN, Å. & SALTVEIT, T. Is integration of uncertainty management and the Last Planner System a good idea? . 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2018 Chinnay, India.
- TORP, O., KARLSEN, J. T. & JOHANSEN, A. 2008. Teori, kunnskap og rammeverk innen usikkerhetsstyring. In: PROSJEKTLEDELSE, N. S. F. (ed.) *Praktisk styring av usikkerhet*. Trondheim: Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk.
- VIKO. 2017. *Kildekritikk* [Online]. Available: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Finne+kilder#section-Finne+kilder-Hvordan+velger+jeg+ut+kilder?> [Accessed 11.10.17].
- WIKIPEDIA. 2018. *Human capital* [Online]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Available: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Human_capital&oldid=842190181 [Accessed 02.06.2018].
- YIN, R. K. 2014. *Case study research: design and methods*. , Los Angeles, California, SAGE.

1. Vedlegg – Register forkortelser

Forkortelse	Forklaring
LPS	The Last Planner System
TE	Totalentreprenør / Hovedentreprenør
UE	Underentreprenør / underleverandør
AF	AF Gruppen
TFV	Transformasjon, flyt og verdi
HMS-KS	Helse, miljø og sikkerhet - kvalitetssikring
SJA	Sikker Jobbanalyse

2. Vedlegg – Om prosjekt Bispevika

Om Prosjektet

Fra AF gruppens nettsider (AF Gruppen, 2018a):

Bispevika den neste delen av Bjørvika som Oslo S Utvikling (OSU) skal forvandle til et pulserende byrom med leiligheter og restauranter. AF Gruppen er valgt som entreprenør for de to prosjektene Dronninglunden (140 leiligheter, ett bygg) og Vannkunsten (240 leiligheter, 9 bygg).

Byggherre	Oslo S Utvikling (OSU)
Entrepriseform	Samspillskontrakt
Kontraktssum	MNOK 1109
Bygningsareal	48 000 m ²
Prosjektets varighet	Mars 2017 – Juli 2020
Entreprenør	AF Anlegg, AF Energi & Miljøteknikk, AF Byggfornyelse

Nytenking i prosjektet

Da OSU skulle planlegge utbyggingen av Bispevika i Bjørvika, ble de største og mest anerkjente entreprenørene i bransjen invitert til å komme med forslag til hvordan området best kunne realiseres gjennom industrialisering, digitalisering, samhandling, planleggingsprosesser og kontraktstrukturer som kunne gi gode løsninger og store reduksjoner i byggekostnader. AF Gruppen ble valgt som entreprenør for de to prosjektene som er satt i gang.

Reduksjon av prosjektkostnader, reduksjon av risiko for byggherre og entreprenør, utvikling av smarte og optimale tekniske løsninger, sikring av forutsigbar og rasjonell produksjon og et engasjement som skal motivere alle parter i prosjektet til å tenke nytt, er hovedmålene i AF sitt innovasjonsarbeid i Bjørvika.

3. Vedlegg – Intervjuguide

INTERVJUGUIDE

Usikkerhetsstyring og LPS

Den samme intervjuguiden er brukt i samtlige intervjuer. Spørsmålene som stilles avhenger av intervjuobjektets ønske / evne til å svare på spørsmålet.

Kort om meg og formålet med oppgaven

Dette intervjuet er en del av datasamlingen til Håkon Tennøes masteroppgave og gjennomføres våren 2018. Formålet med forskningen er å dokumentere praksis og utfordringer knyttet til planlegging og styring av usikkerhet i byggeplassproduksjon, slik at anbefalinger hvordan usikkerhetsstyring og LPS bør praktiseres kan gis.

Forskningsspørsmål

1	Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?
2	Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis?
3	Hvordan kan man oppnå bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?

Om intervjuobjektet

Intervjuobjekt	
Stilling, Selskap	
Ditt daglige arbeid	

1. Hva er god praksis for usikkerhetsstyring og LPS?

Til hvilken grad stemmer følgende utsagn?

Hovedtema	Deltema	Besvarelse
LPS - prinsipper	Planlegges mer detaljert jo nærmere man kommer utførelsen. Det er utelukkende bra.	
	Det planlegges i fellesskap med alle som bør være tilstede. Det er utelukkende bra.	
	Det identifiseres og fjernes hindringer for planlagte oppgaver i team. Det er utelukkende bra.	
	Man klarer å forplikte seg forplikte seg til planene man legger. Aktører viser eierskap til planene.	
	Det er tilrettelagt for læring av feil/uforutsette hendelser, når planaktivitetene ikke lar seg gjennomføre	
	Hva er din oppfatning om måten man gjennomfører ting her, mtp planlegging og tilrettelegging for drift	
	Er verktøyene og teknologien for planlegging og gjennomføring tilfredsstillende?	
	Er hindringsanalyse hensiktsmessig? (materialer, mannskap, tegninger osv)	
	Har topp 3-usikkerhetslisten noen funksjon for din del?	

	Har du fått opplæring i LPS og lean?	
	Har du fått opplæring i møtene og planleggingsmetodens hensikt?	
	Synes du at produksjonen flyter godt? (at teamet er flinke til å legge planer som lar seg gjennomføre)	
	Hva fungerer godt i prosjektet, mht planlegging og gjennomføring	
	Det meste av kommunikasjon og informasjonsflyt foregår utenfor formelle møterstrukturer.	
	Hvor stor prosentandel av nødvendig kommunikasjon og beslutningstaking for å sikre flyt i driften foregår utenfor planleggingsmøter?	
	Hvordan vekter du viktigheten av erfaring og kompetanse opp mot innsats og ønsker for å legge en god plan og forplikte seg til den?	
	Hvorfor har dere egne produktivitetsmøter med UE-ene?	
	Må en plan utvikles flere ganger for å bli god nok?	

2. Hvilke utfordringer preger usikkerhetsstyring og LPS i praksis?

Opplever du utfordringer knyttet til (se deltema):

Hovedtema	Deltema	Eventuelle kommentarer
LPS – prinsipper	<p>Sosiale utfordringer - relasjon mellom aktører (enkelte mennesker, dårlig kjemi, måten man kommuniserer, maktbruk, struktur på møter, språk)</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Suboptimalisering</p> <p>(folks ønske om å få til jobben sin går på bekostning av fellesskapet eller hindrer dem i å forstå andres utfordringer)</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Forpliktelser overfor hverandre</p> <p>(holde planer og løfter)</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Fordeling av risiko og muligheter. Sett opp mot planleggingen</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Tilrettelegging for læring av feil</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Hvilke utfordringer opptar deg mest i arbeidsdagen?</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Hvilke utfordringer støter du på når det skal planlegges for arbeider i nær og fjern tid?</p> <p>Hva er utfordringen med metoden Bo pusher på?</p>	

	Skyldes avvik fra planen som stopper flyten i driften oftest usikkerheter som inntreffer tilfeldig (typ fjell ved peling), eller skyldes det planer som er for ambisiøse og manglende koordinering?	
	Aktivitetene i planene, legges de basert på mest sannsynlig estimater?	
	Krever din rolle at mye kollektiv planlegging av arbeider, og hva er i så fall utfordringene med det. <i>Evt. forslag til forbedringer</i>	
	Hvordan opplever du møtelederens/fasilitatorens rolle <i>Evt. forslag til forbedringer</i>	
	Klarer du å gjøre en god jobb? <i>Evt. forslag til forbedringer</i>	
	Hva hindrer deg i å gjøre en mer effektiv jobb <i>Evt. forslag til forbedringer</i>	
	Hvilke store kritiske årsaker har preget planen i å gjennomføre aktiviteter på planen <i>Evt. forslag til forbedringer</i>	
	Hva mener du er bakenforliggende årsaker til de hyppigst opptredende avvikene?	

	<p>Hva ville du gjort annerledes hvis du kunne endre på noe. Planlegging, sosialt, verktøy, opplæring.</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Opplever du å ikke trives? Gjør du arbeid som ikke oppleves meningsfylt?</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Utfordringene knyttet til: Årsak til avvik fra planene</p> <p>(foregående aktivitet, informasjon, mannskap, utstyr, materialer, ytre omstendigheter, ulik forståelse av planen)</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Utfordringer knyttet til: Ulik oppfatning av forpliktelse overfor planen, gjennomføringsevne og planaktivitetenes omfang</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Hvorfor er det vanskelig å legge gode planer?</p> <p>(tidsbruk for aktiviteter, behov for mannskap, materialbruk, koordinering med andre)</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Hva er konsekvensen (umiddelbar og langsiktig) av å legge for ambisiøse planer</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	
	<p>Hva er konsekvensen av å legge inn buffer i planene</p> <p><i>Evt. forslag til forbedringer</i></p>	

3. Hvordan kan man oppnå bedre og mer helhetlig tilnærming til usikkerhet i usikkerhetsstyring og LPS?

Hovedtema	Deltema	Eventuelle kommentarer
Usikkerhetsstyring (risikostyring)	Hva fungerer godt med usikkerhetsstyringssystemet deres?	
	Hvordan operasjonaliseres usikkerhetsstyring i praksis? Tiltak og gjennomføring av tiltak o.l.	
	Skiller usikkerhetsstyringen i dette prosjektet seg fra andre prosjekter?	
	Er det et ikke-utnyttet potensial for synergi og systematikk mellom US og planleggingsprosesser? (i dette prosjektet forsøker man jo å samkjøre det, ref. topplister)	
	Kan man trekke læring fra usikkerhetsstyring i planleggingen av produksjonen?	

	<p>Usikkerhetsstyring har til hensikt å være et virkemiddel som styrer fokuset mot usikkerheter hvor prosjektet kan tjene eller tape penger.</p> <p>Er usikkerhetsstyring et godt virkemiddel for produksjonsfasen, og har du evt opplevd effekten av det?</p>	
	Hva er suksesskriteriene for å få usikkerhetsstyring og LPS til å korrelere og fungere?	
	Hva er utfordringene med usikkerhetsstyring i praksis?	
	Hvilke gjengangere finnes på topp 10-listen?	
	<p>Hva er tiltakene</p> <p>(knyttes noe til drift og produksjon, kan det evt gjøres ting i produksjonen som bidrar?)</p>	
	Hvordan følges tiltakene opp?	
	Hvordan følges frister opp?	

	Hva er det som sluker penger i gjennomføringsfasen? Hva er de store utgiftspostene?	
	Har du erfaring med dyre prosjekter?	
	Hvilken læring trekker man fra fordyrede prosjekter, hvor gjennomføringsfasen, eller enkelte poster, blir dyrere enn forventet?	
	Hvordan unngår man det i neste prosjekt?	
	Hvordan korrelerer risikostyringen, postene og tiltakene med planlegging av produksjonen?	
	Topp 10-listene sier noe om hvor pengene kan forsvinne. LPS og planleggingen forsøker å få produksjonen til å flyte, gå raskt og riktig for seg. Bidrar da en topp 3-liste med prosjektusikkerheter til å legge riktige planer?	