

Sol Skinnarland

Lean Construction i Kruse Smith

Samhandling for økt effektivitet og bedret produksjonsflyt

Sol Skinnarland

Lean Construction i Kruse Smith

Samhandling for økt effektivitet
og bedret produksjonsflyt

© Fafo 2010
ISBN 978-82-7422-728-6
ISSN 0801-6143

Innhold

Forord	2
Del 1.....	3
Sammendrag	4
Kapittel 1 Innledning	6
1.1 Pilotprosjektet Songdalen rådhus	6
1.2 Metode og gjennomføring	8
Kapittel 2 Erfaringer med involverende planlegging.....	10
2.1 Oppstartsmøtet og lappeteknikk	10
2.2 Planleggingsrutinene	12
2.3 Arbeidsorganisering i soner	17
2.4 Produksjonsflyt og -effektivitet.....	19
2.5 Prosjektkultur	21
Del 2.....	25
Kapittel 3 Oppsummering og tanker for videreføring av Involverende planlegging.....	26
Kapittel 4 Funn fra Songdalen i lys av Lean Construction-litteratur.....	30
Implementeringsprosessen	33
Prosjektkultur	37

Forord

Oppdragsgiver for dette prosjektet er Kruse Smith. Rapporten beskriver Kruse Smiths erfaringer med innføring av ny planleggingsmetodikk på Songdalen Rådhus i Vest-Agder. Rapporten bygger på 15 intervjuer med baser og prosjektledere fra Kruse Smith og underentreprenører. Songdalen Rådhus er ett av to pilotprosjekter i Kruse Smith hvor målsetningen i tillegg til å innføre ny planleggingsmetodikk har vært å involvere egne ansatte og underentreprenører i større grad i framdriftsplanlegging i prosjektene.

En stor takk rettes til informantene i Kruse Smith og til underentreprenører som velvillig stilte til intervju. Jeg vil også takke prosjektledelsen, ved Arne Reidar Bronebakk, for stor imøtekommenhet og for å legge til rette for intervjuene. En spesiell takk til Solveig Yndesdal for nyttige og lærerike diskusjoner i prosjektperioden.

Sol Skinnarland har vært prosjektleder og Leif Moland har kvalitetssikret rapporten. En stor takk til Leif Moland for nyttige kommentarer i sluttfasen og takk til Fafos informasjonsavdeling for ferdigstilling av rapporten.

Oslo 30. mars 2010

Del 1

Sammendrag

Om prosjektet

Byggeprosjektet Songdalen rådhus (i rapporten omtalt som Songdalen) var ett av to pilotprosjekter Kruse Smith gjennomførte i perioden 2008–2010. Songdalen rådhus hadde en kostnadsramme på 64,5 millioner og ble utført som en totalentreprise. Byggeprosjektet ble ferdigstilt i henhold til tidsfrister og budsjett.

Målet med pilotprosjektet var todelt. Kruse Smith ønsket for det første å innføre ny planleggingsmetodikk og rutiner basert på The Last Planner System© og for det andre å involvere egne ansatte og underentreprenører i større grad i framdriftsplanlegging i prosjektene. Kruse Smith engasjerte Fafo til å drive følgeforskning av byggeprosessene. Hensikten var å bistå med rådgivning underveis. Dessuten var det hensiktsmessig å få dokumentert erfaringene fra de to pilotene. Dokumentasjon i form av forskningsrapporter kunne dermed utgjøre bidrag til læring og erfaringsspredning i Kruse Smith.

Metode og gjennomføring

Datamaterialet i rapporten er basert på intervjuer med i alt 15 prosjektledere og baser for Kruse Smith og underentreprenører. Intervjuene ble gjennomført på to ulike tidspunkt i byggeprosjektet for å inkludere fag som var til stede i ulike faser i prosjektet.

I tillegg gjennomførte vi observasjonsstudier i sammenheng med basemøter og utkikksmøter.

Oppsummering av hovedfunn

Positive erfaringer i prosjektet

Prosjektdeltakerne uttrykker stor tilfredshet med prosjektgjennomføringen. Prosjektet blir av en informant omtalt som det beste prosjektet han noen gang har vært med på. Dette utsagnet er betegnende for hovedinntrykket etter intervjurundene.

Målene ble nådd

Med basis i intervjuene kan vi hevde at målsetningene i prosjektet ble nådd. En ny planleggingsmetodikk ble tatt i bruk og ga positive effekter. Vi må også kunne hevde at både Kruse Smiths egne ansatte og ikke minst underentreprenørene ble mer involvert i framdriftsplanlegging sammenliknet med tidligere prosjekter.

Styrkede menneskelige relasjoner på byggeplassen

Den menneskelige samhandlingen ble styrket ved at kommunikasjonsformen i møtene og på byggeplassen førte til økt bevissthet omkring hverandres behov i byggeprosessen, og dermed også til økt respekt for hverandre. Fellesskapsfølelsen ble styrket.

Økt samarbeid og involvering

Samarbeid mellom prosjektdeltakerne og involvering av baser og underentreprenører i framdriftsplanlegging ble styrket i løpet av prosjektet. Prosjektledelsen var tydelig og tidlig pådriver for involveringsprosessen. Både ansatte i Kruse Smith og underentreprenører opplevde en gevinst ved å samarbeide på denne måten. Samarbeidet ble styrket og konfliktnivået redusert som en følge av oppmerksomhet og respekt for hverandre, og fellesskapsfølelsen ble styrket gjennom å involvere og ansvarliggjøre flere i framdriften i prosjektet.

Møtestruktur tilpasset ny samarbeidsform

Møtestrukturen som ble valgt ble positivt oppfattet av informantene. Ukentlige basemøter og utkikksmøter annenhver uke ga en arbeidsdeling i framdriftsplanleggingen. Basene planla hovedsakelig for kommende uke eller to, mens prosjektlederne hadde hovedansvaret sitt knyttet til å legge til rette for aktiviteter fem–seks uker fram i tid. I selve møtene informerte hvert fag/entreprenør om status på forrige ukes aktiviteter og planer for kommende uke. De tilliggende fagene responderte dersom aktivitetene kunne komme i konflikt med hverandre på en eller annen måte. Gjennomgangen sikret en større grad av riktig rekkefølge av aktiviteter på byggeplassen.

Soneinndelt byggeprosess ga store effekter

En soneinndelt byggeprosess resulterte i at fagene i stor grad kunne operere alene, noe som bidro til økt effektivitet. I tillegg ble ansvaret for rydding og renhold tydeliggjort ved soneinndelingen. Dette bidro til å styrke den positive samhandlingen og dempe konfliktnivået.

Lite forstyrrelser i byggeprosessen

Entreprenørene opplevde i mindre grad enn i tidligere prosjekter, stopp i produksjonen som følge av mangel på avklaringer, tegninger, materialer, utstyr eller at andre fag ikke hadde gjort ferdig sitt arbeid. Det kom til uttrykk som kvalitative utsagn om opplevelse av flyt, ro i prosjektet og forutsigbarhet i gjennomføringen.

Funn i tråd med Lean Construction-litteratur

En gjennomgang av internasjonal Lean Construction-litteratur viser empiriske funn fra en rekke prosjekter med vekt på implementering av Lean-prinsipper og -metoder. Erfaringene fra Songdalen ses i lys av de internasjonale implementeringsprosessene, hvilke effekter av tiltakene som rapporteres og hvilke hindringer vi finner for gjennomføringsprosesser.

Kulturelle aspekter ved implementeringsprosesser belyses også.

Kapittel 1 Innledning

1.1 Pilotprosjektet Songdalen rådhus

Byggeprosjektet som omtales i rapporten er et nyoppført rådhus i kommunesenteret Nodeland i Songdalen kommune i Vest-Agder. Bygget, med en kostnad på 64,5 millioner kroner (eks mva) og et bruttoareal på 4300 kvm, er formet som en L i to etasjer med et enetasjes bygg som fyller ut L'en. Byggeprosjektet var en totalentreprise og ble ferdigstilt og levert innen tidsplan og budsjett. Bygget ble påbegynt høsten 2008 og tatt i bruk i februar 2010.

Byggeprosjektet i Songdalen (rådhus) var ett av to pilotprosjekter Kruse Smith gjennomførte i perioden 2008–2010. Det andre byggeprosjektet var oppføringen av et kontorbygg (Kanalpiren) på Hinna i Stavanger. Begge pilotprosjektene hadde i hovedsak to formål: for det første å innføre en ny planleggingsmetodikk basert på The Last Planner System© og rutiner knyttet til denne metodikken, og for det andre å involvere egne ansatte og underentreprenører i større grad enn i tidligere prosjekter med hensyn til framdriftsplanlegging i prosjektene.

Kruse Smith hadde i utgangspunktet behov for å forbedre ulike sider ved sin byggeplassproduksjon. De ønsket å forbedre flyten av produkter og elementer gjennom produksjonsprosessen. Dessuten uttrykte Kruse Smith behov for å tenke mer langsiktig med hensyn til beslutninger som påvirker produksjonen. Det vil si å foreta eller innhente beslutninger (for eksempel byggherrebeslutninger) på et tidligere tidspunkt i byggeprosessen, for å unngå at arbeidsaktiviteter blir hindret som følge av mangel på beslutninger eller avklaringer. Det innebærer en måte å planlegge på som i større grad enn i tradisjonelle byggeprosjekter muliggjør gjennomføring av aktiviteter. Det skjer gjennom en langsiktig prosess med å fjerne eventuelle hindringer (som for eksempel sentrale beslutninger, tegninger osv.) for utførelsen. Det var også behov for økt bevissthet omkring tilrettelegging for produksjon og for å oppnå et godt samspill mellom entreprenørene i byggeprosjektet.

Innholdet i pilotprosjektet

Konkret innførte pilotprosjektet Songdalen utkikksmøter annenhver uke. Et utkikksmøte er et møte hvor hensikten er å løfte blikket lenger framover, kikke på de kommende ukene i produksjonen og planlegge aktiviteter knyttet til perioden. Prosjektledere for alle fagene på byggeplassen deltok på utkikksmøtene som hadde en planleggingshorisont på fire til seks uker. Utkikksmøtene ble ledet av prosjektleder, og det ble

skrevet referat fra alle møtene. En ambisjon ved å gjennomføre utviklingsmøtene var å ”lukke hindringer”. Det innebar en kommunikasjon omkring hver aktivitet fra seks uker før planlagt utførelse, med oppfølging på kommende utviklingsmøter for å sikre at når aktiviteten knyttes til en arbeidsplan for kommende uke, er alle hindringer for utførelse fjernet. Planleggingsmetodikken Last Planner System opererer med syv kategorier av forutsetninger for å gjennomføre aktiviteter (se for eksempel Skinnarland og Moen 2009). De syv forutsetningene vi snakker om i bygg- og anleggsbransjen er forutgående arbeid, informasjon, materialer, mannskap, utstyr, plass til å utføre aktiviteten og ytre forhold. Forutgående arbeid kan hindre neste fag i å begynne, fordi arbeidsoppgavene må utføres i en bestemt rekkefølge. Manglende informasjon fører som regel til stopp i produksjonen. Det må være plass til å utføre oppgavene, og det må være nok mannskap med riktig kompetanse. Materialer må være tilgjengelig når de trengs, og utstyr og verktøy som behøves må være til stede. Ytre forhold kan også hindre arbeidsoppgaver i å bli utført, for eksempel værforhold, eller offentlige godkjenninger. Alle de syv forutsetningene er forutsetninger aktørene i byggeprosjektet kan planlegge for og dermed redusere risikoen for stopp i produksjonen.

Utviklingsmøtene på Songdalen erstattet de tradisjonelle byggemøtene. Prosjektledelsen valgte å holde antall møter nede. Tradisjonelle byggesaker¹ ble enten tatt inn på slutten av utviklingsmøtene, eller tatt opp direkte med entreprenør utenfor møtearenaene. Slike saker ble da behandlet i særreiser der alle aktørene som den aktuelle saken angikk, ble innkalt.

Ved siden av utviklingsmøtene ble det også innført ukentlige basemøter. Alle fagene planla sine aktiviteter for kommende uke i slutten av uka. Planene ble så gjennomgått i fellesskap i basemøtet torsdag morgen. Forrige ukes aktiviteter ble gjennomgått, og eventuelle avvik fra planen ble rapportert inn. Det ga grunnlag for en diskusjon om eventuelle konsekvenser av avvik for andre fags framdrift. Avvik kan være positive eller negative, med andre ord at fag kan ligge foran eller bak planen. Begge former for avvik kan få konsekvenser for andre fag og bør derfor diskuteres i basemøter. Basene så deretter på neste ukes aktiviteter og løselig tre til fire uker fram i tid. På basemøtene handlet det om å gjøre avtaler fagene imellom for å sikre en riktig rekkefølge på aktivitetene, og for å unngå at fagene arbeidet for tett opptil og forstyrret hverandre. Også fra basemøtene ble det skrevet referater i form av en oppdatert liste med status over alle fags framdrift og aktiviteter for kommende uke.

¹ Typiske byggesaker er valg av tekniske løsninger, koordinering mellom fagene, og eventuelle ønsker fra byggherre. Framdrift og byggesaker griper riktignok inn i hverandre. For eksempel kan valg av en bestemt teknisk løsning ha konsekvenser for framdriften.

1.2 Metode og gjennomføring

Pilotprosjektet hadde oppstartssamling hvor de fleste fagene deltok. Samlingen ble holdt på hovedkontoret i Kristiansand høsten 2008. På dette tidspunktet hadde grunnarbeidene så vidt startet. Seks–åtte av underentreprenørene var kontrahert og møtte til oppstartssamlingen. Samlingen ble holdt uker og måneder før de fleste av fagene hadde byggestart, og det er uvanlig at underentreprenør er med så tidlig i prosessen. Dette oppfattet både underentreprenører og Kruse Smiths prosjektledelse som positivt. Samlingen startet med at ledelsen fra Kruse Smith informerte om hensiktene og ambisjonene for pilotprosjektet, sett fra sitt ståsted. Fafo holdt foredrag om Lean Construction og planleggingsmetodikken Last Planner System (Ballard 2000). Deretter fulgte en diskusjons- og spørsmålsrunde hvor foredraget tidligere på dagen ble relatert til egne erfaringer og forventninger til pilotprosjektet. Etter lunsj gjennomførte hele gruppen en prosessplanlegging med bruk av lappeteknikk. Det gikk i korte trekk ut på at hvert fag startet med å skrive ned selvstendige arbeidsoppgaver på post-it lapper, én farge for hvert fag. Deretter plasserte fagene sine post-it lapper langs en vegg til vegg-papirrull i tenkt rekkefølge. En diskusjon fulgte blant entreprenørene om riktig rekkefølge og tidsbruk av aktiviteter. Prosessplanen tok utgangspunkt i en grovplanlegging gjort av Kruse Smith samt foreliggende tegninger, og ble konsentrert omkring byggefasen fram til tørt bygg.

Prosjektleder gjorde et etterarbeid med prosessplanlegging med å overføre aktivitetene på papirrullen til et elektronisk verktøy. Kommunikasjonen omkring framdriftsplanleggingen i utkvikks- og basemøter tok utgangspunkt i de elektroniske aktivitetslistene.

I god tid før fasen tørt bygg var avsluttet, møttes alle entreprenørene på ny for å planlegge neste fase i fellesskap. Det ble gjort på et så tidlig tidspunkt at aktivitetene kunne tas inn på utkvikksmøtene. Også denne gangen ble lappeteknikk benyttet. Bygget ble delt inn i tre soner per etasje. I tillegg var det fellesaktiviteter for hele bygget som ikke var soneinndelt. I prosessplanleggingen bestemte entreprenørene rekkefølge for alle aktivitetene i en sone. Deretter var det gjentakelse av oppgaver for de andre sonene. Ambisjonen med soneinndelingen var at hver entreprenør i stor grad skulle kunne jobbe alene. Soneinndelingen ble kun gjennomført innendørs. Det var vanskeligere å få til en tilsvarende soneinndeling utendørs. Bakgrunnen for å dele inn bygget i soner var et ønske om å bli mer effektive. Soneinndelingen skulle gi en bedre oversikt over aktivitetene. Ved å dele inn fagene i soner var prosjektledelsens tanke også at bygget ble renere og at ansvaret for rydding ble tydeliggjort. Rydding underveis i produksjonsprosessen er viktig for å unngå nedstøving. Dette blir viktigere jo lenger ut i prosessen du kommer, for å hindre skader på for eksempel ferdige komponenter, gulv og vegger. Særlig er tekniske anlegg sårbare for nedstøving. I tillegg fører en ryddig arbeidsplass til færre ulykker, blant annet fordi folk på byggeplassen slipper å snuble i ting som ligger på gulvet. Dessuten kan det å vite hvor ting befinner seg og at det ikke ligger rot rundt omkring, føre til økt produksjon.

Forskningstilnærming

Rapporten baserer seg på en casestudie og kvalitativ analyse av byggeprosjektet Songdalen rådhus. Casestudien hadde en fenomenologisk tilnærming, der hovedambisjonen var å foreta en eksplorerende form for undersøkelse hvor vi ønsket å besvare spørsmål om *hvordan* prosessene forløp i tillegg til *hva* prosessene gikk ut på. Metodene som ble valgt var semi-strukturerte² intervjuer og observasjon. Intervjuene foregikk på kontorbrakka på byggeplassen. Til sammen gjennomførte vi 15 intervjuer med prosjektledere og baser for Kruse Smith og underentreprenører. Intervjuene ble gjennomført på to ulike tidspunkt i byggeprosjektet. Årsaken var at vi ønsket å intervju flest mulige fag, og vi startet derfor først med betong og grunnarbeider, og intervjuet de resterende fagene et drøyt halvår senere. Dermed kunne vi også danne oss et bilde av utviklingen i prosjektet.

I tillegg til intervjuer gjennomførte vi observasjonsstudier i sammenheng med basemøter og utkikksmøter. Også observasjoner ble foretatt på to ulike tidspunkt i casestudien.

² I semi-strukturerte intervjuer er spørsmålsformuleringen ikke nøyaktig nedtegnet, men formulert i form av stikkord eller beskrivelser som intervjueren skal ta utgangspunkt i når han formulerer spørsmålet. (Store norske leksikon)

Kapittel 2 Erfaringer med involverende planlegging

Fra en kort beskrivelse av hva hovedaktivitetene i byggeprosjektet gikk ut på, beskriver vi i dette kapitlet informantenes erfaringer i pilotprosjektet. Erfaringene er knyttet til oppstartssamling, prosessplanlegging med lappeteknikk, planleggingsrutiner, arbeidsorganisering i soner, produksjonsflyt, prosjektkultur.

2.1 Oppstartsmøtet og lappeteknikk

I denne delen av kapitlet tar vi for oss oppstartsmøtet, som fant sted omtrent samtidig med at betongarbeidet startet på byggetomta. Vi skal se hvordan deltakerne vurderte selve gjennomføringen av oppstartsmøtet generelt og prosessplanlegging med lappeteknikk spesielt, og hvilke effekter denne formen for involvering hadde for prosjektet.

Oppstartsmøtet

For de fleste av entreprenørene var oppstartsmøtet som initieringsform i byggeprosjektet nytt. Informantene trakk fram møtet som et positivt tiltak. Særlig ble bevisstgjøringen av den enkelte entreprenørs arbeid vektlagt:

”Jeg tror den typen er bra på grunn av at da kan kanskje noen av de andre fagene se hvor mye arbeid den andre har”.

Det å bruke tid på å bli kjent med hverandre og få snakket sammen i en felles planleggingsprosess, ga smarte ideer for å rasjonalisere driften. Det å treffes under slike omstendigheter, i forkant av en hektisk oppstart på byggeplassen, lettet overgangen til produksjonsstarten, en av informantene uttrykte at

”du får en overgang fra å ha truffet folk inne til å møte de ute, du har en relasjon, samme ballast når du møtes ute”.

Det sentrale gjennom hele oppstartsmøtet var at byggeprosessen skulle gli lett for samtlige entreprenører, og at dersom prosjektet lyktes med det, ville det være en gevinst å hente på byggeplassen i form av tidsbesparelse.

Lappeteknikk

Prosessplanleggingen med bruk av lappeteknikken var en positiv erfaring for deltakerne. Seansen varte i et par timer og ga flere uttalte positive effekter. Én effekt var involveringen av andre fag. For å komme fram til en riktig rekkefølge på arbeidsaktiviteter, måtte entreprenørene involvere de andre fagene og diskutere seg fram til hva som kunne påvirke hverandres aktiviteter:

”Det ble jo veldig bra det, for da er du med og planlegger og du må involvere andre fag for å få en sunn framdrift”.

Informantene hevdet at de ble mer involvert i prosjektet, og at framdriftsplanen etter lappeteknikken ble mer realistisk og lettere å følge. Tidsfrister som ble satt i lappeteknikkseansen, ble overholdt.

Deltakerne fikk en økt forståelse for hverandres fag og behovene man har for å komme til for å utføre arbeidet sitt. Oppstartsmøtet og spesielt lappeteknikkseansen hadde en samlende effekt og skapte en felles plattform gjennom at alle mottok informasjon og deltok i de samme prosessene tidlig, som resulterte i en holdning til byggeprosjektet om at dette skal entreprenørene klare sammen:

”Før var det veldig sånn, vi tar mitt fag og så gjør vi det sånn, nå må vi åpne opp øynene og se mer vidvinkel og at alle er med på å dra lasset, de blir samkjørte så det er bra”.

Oppstartsmøtet bidro sterkt til lagfølelsen, som følgende to utsagn uttrykker:

”du jobber jo mer med entreprenør og de andre som ett team, rett og slett”.

”Blir åpen for andres behov når du planlegger sammen, her skjønner du faktisk at folk må spille på lag”.

Etter den positive erfaringen med lappeteknikk som verktøy for felles planlegging, ønsket informantene å bruke lappeteknikken i enda større grad:

”Jo mer du får gjort i forkant, jo bedre er det”.

Planlegging i form av lappeteknikk kan for eksempel forenkle materialbestillinger. Fagene får tidlig oversikt over når i prosessen materialene behøves. Lappeteknikken er med andre ord et redskap til å involvere folk, til å få en bedre oversikt over framtidige arbeidsaktiviteter, slik at entreprenørene kan planlegge for en jevnere bemanning. I produksjonen merket baser og prosjektledere effekten av planleggingen i form av mindre brannslukking, en jevnere drift og fornøyde folk.

Tillit er en nøkkelfaktor for å få til et godt samspill i byggeprosjekter. Underentreprenører beskrev erfaringer med mistillit i tidligere prosjekter. Et eksempel var mistillit med hensyn til å fastsette varighet på aktiviteter. Typisk ville hovedentreprenør stille seg

kritisk til tiden underentreprenørene stipulerte. I oppstartsmøtet opplevde entreprenørene at det ble trodd når de anslo varighet på oppgaver:

”lett å si at vi måtte ha så og så lang tid”.

Demonstrasjon av tillit og tiltro fra prosjektledelsens side i oppstartsmøtet bidro til en bedre samhandling på byggeplassen.

Oppsummering oppstartsmøte

Oppstartsmøter kan være ensbetydende med informasjonsmøte, hvor hovedentreprenør informerer om hva som skal skje i kommende prosjekt. Slik informasjon er viktig. Men oppstartsmøtet på Songdalen gikk ut over det å informere, her la prosjektledelsen og Kruse Smith opp til tett dialog og kommunikasjon mellom alle entreprenørene og til tidlig involvering med hensyn til felles framdriftsplan i prosjektet. Lappeteknikkseansen var en øvelse som bevisstgjorde deltakerne på hverandres behov for innplassering i prosessen og i riktig rekkefølge. Oppstartsmøtet bidro til en følelse av fellesskap og felles interesser i prosjektet, en ballast som var verdifull å ha med når fagene møttes igjen på byggeplassen, uker eller måneder senere.

2.2 Planleggingsrutinene

Informantene var generelt fornøyd med de nye planleggingsrutinene på Songdalen. Rutinene for bas- og utviklingsmøter fungerte godt. Mange opplevde planleggingsrutinene som nye, og de var uvant med å samle alle entreprenørene til å planlegge i fellesskap:

”tradisjonelt har vært fag tenkt framdrift for sitt eget fag og så krasjer det”.

Ved å gjennomgå alle entreprenørenes aktiviteter i fellesskap, fikk de større kontroll på framdriften i produksjonen. Kommunikasjonen i møtene avdekket hindringer som derfor kunne fjernes tidligere i prosessen enn hva informantene hadde erfaring med fra tidligere prosjekter:

”mer kontroll på ting som ofte kommer ekstra, får tatt ting tidlig, får synliggjort så vi får ikke så mange konflikter underveis”.

Som sitatene over viser, var hovedforskjellen fra tidligere prosjekter det å tenke lenger fram i fellesskap. Denne samhandlingen førte også til færre konflikter på byggeplassen, nettopp fordi potensielle konfliktområder ble behandlet tidligere og ikke fikk utviklet seg til en konflikt.

Med en ansvarsfordeling for planlegging i ulike tidshorisonter, ved at basene planla for kommende uke eller to, mens prosjektlederne la til rette for aktiviteter i en tidshori-

sont på fem til seks uker, var det avgjørende med god kommunikasjon mellom planleggingsnivåene. En underentreprenør uttrykte det slik:

”Jeg har vært borti noen prosjektledere som bare går i byggemøter og så går de hjem eller tilbake til kontoret. Og basen sitter og har ikke fått noen informasjon... så blir det glemt ting og så blir det brannslukking som koster penger”.

Entreprenørene hadde ulike strategier for å sikre informasjonsflyten mellom de to planleggingsnivåene. Noen prosjektledere og baser kommuniserte på e-post, telefon eller de møttes i etterkant av møter for å informere hverandre, andre prosjektledere valgte å la basen delta i begge møtene. Tømmerbasen for Kruse Smith, som ledet basemøtene, deltok dessuten på alle utviklingsmøtene.

Utkikksmøter

Det var stor enighet blant informantene om at utviklingsmøtene var positive for framdriften på Songdalen. Den systematiske oppmerksomheten på aktiviteter som lå flere uker fram i tid, medførte at hindringer ble oppdaget og fjernet på et tidlig tidspunkt. Det kunne dreie seg om materialbestillinger, byggherreavklaringer, tegninger, planlagt mannskap osv.

Deltakerne i utviklingsmøtene, stort sett prosjektledere men også baser, var engasjerte og delaktige.

Måten planleggingsarbeidet på Songdalen ble gjennomført på, hadde ringvirkninger til planlegging av andre prosjekter underentreprenørene hadde parallelt med Songdalen. Dette kom til uttrykk slik:

”Dette er et godt planlagt prosjekt og det blir lettere å planlegge andre jobber”.

En effekt av utviklingsplanlegging var at prosjektlederne for underentreprenørene på grunn av større forutsigbarhet i arbeidet kunne overlate mer av det daglige ansvaret på byggeplassen til sine baser:

”Kan være mindre her på prosjektet enn andre prosjekter fordi det går så bra”.

Tradisjonelt kan tidsbehov være vanskelig for entreprenørene å håndtere, fagene kan være redd for å forplikte seg, fordi erfaringer tilsier at det skjer så mye uventet, som for eksempel venting på andre fag, som gjør at tidsbehovet de har signalisert sprekker. Det var derfor en overgang og stilte store krav til alle entreprenørene å tenke kritisk igjennom tidsbehovet. Å kunne stole på hverandres løfter om framdrift er en liten kulturendring i seg selv.

”Du kan jo godt ha mange møter, men hvis ikke de som sitter på møtet har tillit til at det blir sånn som de planlegger, så blir det bare svada”.

Tidsperspektivet er viktig i ethvert byggeprosjekt, tidssprekk kan medføre store utgifter og eventuelt tap av fortjeneste. God kommunikasjon i prosjektet gjorde at entreprenørene av og til kunne komme til med sitt arbeid tidligere enn planlagt. Utkikksmøtene var avgjørende som arena for denne kommunikasjonen.

Utkikksmøtene var altså viktig for framdriften, samtidig var tilbakemeldingene fra flere informanter at innholdet kunne forbedres. Særlig gjaldt det et ønske om mer og tydeligere informasjon om de andre fagenes status

”Jeg synes kanskje vi kunne hatt litt mer status på hvordan vi ligger an på hvert fag i utkikksmøtet. Hadde det vært mer fokus på det, så hadde folk vært involvert fremdeles, men folk kanskje slapper litt av hvis det ikke blir fokus på det i møter. Så der tror jeg nok at en kunne holdt det litt varmere, for jeg tror folk slapper mer av, da de ikke blir bevisstgjort på det”.

Særlig viktig var slik informasjon dersom andre fag hang etter med sitt arbeid i forhold til framdriftsplanen, fordi det kunne påvirke arbeidet til faget som fulgte etter i rekkefølgen.

På Songdalen kuttet prosjektledelsen ut de tradisjonelle byggemøtene. Underentreprenørene opplevde overgangen fra tradisjonelle byggemøter til utkikksmøter som naturlig da Kruse Smith forklarte hensikten, nemlig å tenke lenger fram i tid. Tradisjonelle byggesaksmøter ble i stedet lagt inn som post i slutten av utkikksmøtet dersom det omfattet alle entreprenørene, eller tatt opp direkte utenom møtet dersom saken omhandlet avklaringer mellom kun to entreprenører. Rendyrkingen av framdriften ble godt mottatt:

”Veldig kjekt å luke vekk det som har med byggemøte å gjøre”.

Og som en av prosjektlederne for en underentreprenør uttrykte det:

”Vi får arbeidsoppgavene mye tidligere og kan gå hjem og jobbe med dem i stedet for å sitte på møtet og jobbe med dem, så det syntes jeg var en genial idé”.

Overgangen fra tradisjonelle prosjekter, med stor grad av blick kun for de nærmeste dagene, var ikke helt enkel, selv om informantene tidlig oppfattet utkikksmøtet som intuitivt riktig. De opplevde at det var vanskelig å klare å komme i gang med å tenke langt fram:

”Vi har levd litt i en brannslukningsverden tidligere”.

Samtidig var det blant prosjektlederne og andre til stede i utkikksmøtene en stor vilje til nettopp å klare å omstille seg til å tenke langt fram. En positiv vilje i utgangspunktet ble også forsterket:

”Det er vel litt at alle har sett at dette har noe for seg”.

Prosjektledelsen på Songdalen la sterke føringer på hvordan entreprenørene skulle opp-
tre i utkikksmøter. Kruse Smiths prosjektledelse stilte tydelige krav til forberedelse, og til
at fagene på forhånd gjennomgikk egne planer for de neste fire til seks ukene. Prosjekt-
ledelsen stilte også krav til ansvarliggjøring ved å involvere seg i møtene, og til å følge
opp avtaler som ble gjort. Etter hvert ble ansvarliggjøringen forsterket i form av egen-
interesse, og ikke lenger bare et krav i et referat fra prosjektledelsen.

Basmøter

Mens utkikksmøtene som planleggingsarena ble opplevd som nytt, var basmøtene i og
for seg ikke nytt. Baser møttes også i tidligere prosjekter for å koordinere arbeidet. Like-
vel er tilbakemeldingene fra informantene at:

”Basmøtene er relativt likt tidligere prosjekter, forskjellen her er at vi har orden på
ting, nå vet vi hvilke soner vi skal jobbe i”.

Effekten av møtene var altså merkbart positiv i prosjektet på Songdalen, og flere infor-
manter tilskriver denne effekten blant annet soneinndelingen, slik sitatet over hentyder
til. Neste seksjon i rapporten berører arbeidsinndelingen i soner nærmere.

Hovedhensikten med basmøtene var å gjøre avtaler entreprenørene imellom som
skulle sikre en riktig rekkefølge på arbeidsoppgavene. Riktig rekkefølge betyr at en ar-
beidsoppgave kan utføres uhindret av andre fag, og at oppgaven ikke skaper ulemper for
andre etterfølgende fag, med andre ord at oppgaven gjøres kun én gang. Et eksempel på
det motsatte er dersom tømrer ikke vet at et elektrisk punkt skal inn i en vegg og setter
opp gips på begge sider, da må den ene siden ned igjen for at elektriker skal få trekke
sine rør og montere punktet. Sitatet under beskriver en ofte uttrykt erfaring fra tidligere
byggeprosjekter uten involverende planlegging:

”Normalt sett på bygg så er det jo stort sett første mann til mølla, det [faget] som
kommer først får det greiest [...] når det blir krasj er diskusjonen hvem som skal be-
tale hva”.

En god dialog mellom basene førte til at kollisjoner og konflikter ble unngått, og til at
potensielle kollisjonsområder raskt ble diskutert og avklart basene imellom:

”Det har fungert helt utmerket til nå, har i grunnen ikke hatt en eneste krasj eller
konflikt siden jeg kom, det har vært helt suverent”.

For å oppnå et konfliktfritt samarbeid ute på byggeplassen, er det viktig at alle basene er
innstilt på et godt samarbeid. På Songdalen understreket informantene et bra samarbeid
og engasjement omkring koordinering av arbeidsoppgaver:

”Basmøtet handler om fordeling av oppgavene og koordinering, så vi ikke jobber
oppå hverandre, men er i hver våre soner”.

Engasjementet og kommunikasjonen i basmøtene ga alle entreprenørene en nødvendig oversikt over sin egen framdrift og hvordan denne hang sammen med og passet inn i de andre fagenes framdrift:

”Føler at vi får litt mer rolige prosesser og et innblikk i hva alle andre gjør. Det tror jeg er en fordel, du får forståelse av [...] og blir mer engasjert i bygget”.

Selv om rollen som bas ikke ble opplevd som endret, ble den enklere på grunn av den gode oversikten alle fagene hadde over den totale framdriften i prosjektet. På grunn av et godt samarbeid mellom basene klarte de å finne enkle løsninger på ting som i tidligere prosjekter kanskje ville endt opp i konflikter og ekstraregninger.

Også fra basmøtene ble det skrevet referat. Det ble beskrevet som et sikkerhetsnett for kommunikasjon mellom basene:

”Hvis du ikke får noe referat, kan det fort blir en glipp i kommunikasjonen, og det er som regel det som alltid er utfordringen”.

Også basene trakk fram viktigheten av å sikre en link i kommunikasjonen mellom basmøtet og utviklingsmøtet. For å kunne gjøre en god jobb i å planlegge for kommende uke, var basene avhengig av at grunnarbeidet, tilretteleggingen for oppgavene, var gjort i utviklingsmøtene:

”For hvis ikke de på det utviklingsmøtet har fått avklaring på tingene, så stopper det jo opp for oss som skal utføre det. For vi er jo en gruppe som skal utføre i forhold til det de har planlagt, så helt avgjørende at de får gjort det de skal på det møtet”.

Basene vi intervjuet hadde positive erfaringer med involverende planlegging fra Songdalen, selv om framdriftsplanlegging for noen var vanskelig å forholde seg til som verktøy i begynnelsen av prosjektet:

”vi tygde på noe vi ikke trengte å tygge på”.

I en tidlig fase i byggeprosjekter, hvor det kun er få fag til stede, kan rekkefølgen på arbeidsoppgaver i større grad enn senere i prosjektet være opplagt, og i slike tilfeller kan det virke overflødig å systematisk diskutere og gjøre avtaler om rekkefølge. Likevel valgte prosjektledelsen å innføre rutinene fra dag én i prosjektet, slik at aktørene kunne lære seg og venne seg til verktøyet og rutinene som fulgte med. Etter hvert så entreprenørene nytten av å ha startet tidlig, som de to sitatene under viser:

”Lære før vi sto til knes i fag”.

”Selv i tidlig fase når man er mye alene er det mye å hente på Lean Construction”.

Oppsummering planleggingsrutiner

Møtestrukturen med basemøte hver mandag og utkikksmøter annenhver uke ble oppfattet av informantene som positiv. Strukturen ga en tydelig arbeidsdeling i framdriftsplanleggingen ved at basene hovedsakelig planla for kommende uke eller to, og utover det løselig tre til fire uker framover, mens prosjektlederne hadde hovedansvaret sitt knyttet til å legge til rette for aktiviteter, det vil si å fjerne eventuelle hindringer for aktiviteter i et tidsperspektiv på fem, seks uker fram i tid. Prosedyren i selve møtene gikk ut på at hvert fag/entreprenør fortalte hvordan de lå an i forhold til forrige ukes plan, og hvilke planer de hadde for neste uke. De tilleggende fagene responderte dersom aktivitetene kunne komme i konflikt med hverandre på en eller annen måte. Gjennomgangen sikret en større grad av riktig rekkefølge av aktiviteter på byggeplassen. Det ble lagt stor vekt på å bruke møtestrukturen på en slik måte at den menneskelige samhandlingen ble styrket. Kommunikasjonsformen førte til økt bevissthet omkring hverandres behov i byggeprosessen, og dermed også til respekt for hverandre. Fellesskapsfølelsen, som er en viktig faktor for samhandling, ble styrket i møtene.

2.3 Arbeidsorganisering i soner

Lappeteknikken var et viktig utgangspunkt for arbeidsorganisering i soner. Tilbakemeldingene fra informantene var positive og viste til bedret effektivitet, jevnere bemanning, mer effektiv håndtering av materiell og tydeligere ansvarsfordeling av rutiner for rydding og renhold. Arbeidsorganisering i soner var sterkt knyttet opp mot framdriftsplanleggingen i utkikksmøter og i basemøter. Soneinndelingen ga en bedre oversikt, fordi fagene i større grad ble delt inn og kunne arbeide uforstyrret. Konsekvensene ble at entreprenørene tjente mer penger, i tillegg fikk de ro til å jobbe og til å gjøre jobben kvalitetsmessig godt, og det ble mindre omarbeid som skyldtes feil. Rydding og renhold ble enklere, og det ble bedre plass til å sette fra seg materiell og utstyr, samt lite behov for å flytte på ting.

Entreprenørene opplevde at soneinndelingen resulterte i større effektivitet i byggeprosessen. Fagene arbeidet i sine soner, ett fag om gangen, og fikk gjøre seg ferdig før neste fag kom til sonen:

”Genialt med soneinndeling – være alene i sonen, veldig effektivt”.

Soneinndelingen fungerte spesielt godt i starten av prosjektet, men ble noe forstyrret utover i prosessen som følge av en forsinket levering av gulvbelegg, som fikk konsekvenser for de fleste fagene. Forsinkelsen førte til at det måtte arbeides mer på tvers av arbeidssonene, og flere av informantene beskrev en følelse av å komme tilbake til tradisjonelle prosjekter ”hvor alle fag er alle steder samtidig” i denne perioden. Noen av entreprenørene opplevde frustrasjon på slutten av sonene i første etasje, når mange folk jobbet ”oppå” hverandre i en periode.

Soneinndelingen ga også positive utslag for entreprenørenes planlegging med bemanning. De beskrev en tradisjonell bemanning som relativt jevn og:

”på slutten kjører du på med masse folk og masse overtid for å få det ferdig”.

”Normalt er det sånn at kurven går opp mot midten av prosjektet og på slutten er det kjempemye overtid, for alt kommer mot slutten. Men det tror jeg ikke kommer til å skje her, det blir jevnere bemanning og mer kontroll på det.”

På Songdalen ble det mer forutsigbart med oppdeling i soner, og dermed økt kontroll på hver sone. Bemanningskurven kom tidlig opp, på grunn av soneinndelingen, og var stabil i flere måneder. Soner kunne gjøres ferdig etter hvert, uten å måtte sette inn mange ansatte på slutten eller bruke overtid:

”Vi merket at vi kunne kjøre med mindre folk fordi ting gikk mye fortere. Du får plassen alene, ryddig og fint, du gjør jo jobben mye fortere hvis det ikke står masse rot og ting i veien, og guttene synes det var mye greiere, og en som er i godt humør og synes det er greit på jobben, jobber jo fortere”.

Materialhåndtering er ofte en utfordring i byggeprosjekter. Utfordringer knyttet til hvor og når materialer leveres, lagring, flytting for å nevne noe. Soneinndelingen gjorde at rutinene med materialbestillingene ble enklere og knyttet opp mot utkvikks- eller basmøter. Hovedforklaringen var bestilling direkte til sonen der materialene skulle benyttes.

”Vi har sett nå at vi kan bli bedre på at vi bestiller materiell i henhold til sonene. At du bestiller materiell på en pall, så står det sone 2A, så kjøres det opp i bygget til riktig sone. Sånne ting kan forbedres, da er det greit med sonene, for da fordeler du materiell rundt hele”.

Bestillinger til soner ga økte transportkostnader, fordi det ble flere og mindre leveranser. Men selv om transportkostnadene økte, anslo entreprenørene at den totale gevinsten var større:

”Den gevinsten har du med at i stedet for at folk skal få alt materialet ned i kjelleren og bære opp og finne ut hva som skal hvor... Tror det bare er gevinst, og det skal vi også gjøre neste gang”.

Prosjektledelsen valgte å ikke inkludere hele byggeplassen i soneinndelt framdriftsplanlegging. For eksempel var utomhus og kjeller holdt utenom soneinndelingen. Argumentet for valget var at disse områdene hadde aktiviteter som i mye større grad var ulike, slik at tanken med planleggingsmønstre og gjentakelser i sone etter sone ikke like lett kunne innbefatte disse områdene. Ikke alle entreprenørene var enige i denne avgjørelsen.

Den største effekten soneinndeling så ut til å ha, var et ryddigere og renere bygg. Det var lettere med renhold, fordi man etablerte klare bestemmelser om at fagene skulle feie

og støvsuge etter seg, og overlevere området til neste fag slik at disse omgående kunne gå i gang med sin produksjon. Prosjektledelsen la vekt på å kommunisere behovet for rent bygg i ulike møter. Med renere bygg og tydelige rutiner ble det også lite diskusjoner om søppel, og heller ingen krangel om regninger som følge av rydding etter andre.

Underentreprenørene berømmet Kruse Smith for fokuseringen på renhold og rydding:

”Det er viktig for oss at det er ryddig og orden, det har det vært her”.

”Kruse Smith er gode på søppelhåndtering”.

Gode rutiner for kontinuerlig rydding førte til liten grad av frustrasjon blant de ansatte og en bedre framdrift i prosjektet. Fagene tok ansvar for rydding, og det ble færre skader på ferdige komponenter, gulv og vegger. Selv om underentreprenørene var gode på rydding, var det likevel en utfordring i å få opp fagarbeidernes ansvarsfølelse for det ferdige produktet.

Oppsummering arbeidsorganisering i soner

Soneinndelingen av bygget var nok den enkeltaktiviteten som informantene var mest entusiastiske til. Soneinndelt byggeprosess resulterte i at hvert fag kunne utføre sine aktiviteter nærmest uforstyrret. Det å slippe å arbeide samtidig med andre fag, som informantene beskriver som *normalsituasjonen*, bidro til økt effektivitet. I tillegg forenklet sonene rydde- og renholdsrutinene og ga en tydelig ansvarsfordeling, noe som igjen bidro til å styrke den positive samhandlingen og dempe konfliktnivået. Andre områder som ble enklere å håndtere med planlegging i soner, var materialbestillinger og fysisk logistikk på byggeplassen og bemanningsplanlegging.

2.4 Produksjonsflyt og -effektivitet

Produksjonsflyt er et vanskelig begrep både å definere og ikke minst å måle kvantitativt. I stedet kan kvalitative utsagn benyttes til å skape en forståelse av flyt i produksjonen i byggeprosjekter. På Songdalen var det ifølge informantene få avvik i framdriftsplanen, få flaskehalsar og lite produksjonsstopp. Det var lite venting på andre fag.

Som sitatet under viser, var ro i arbeidsprosessene en indikator på flyt:

”Merker bedre flyt på roen, vet at det ikke er mangler i prosjektering, har tygd det så mange ganger det du skal gjøre i ukene framover så du vet du har de ressursene du trenger”.

Flyt har også å gjøre med at entreprenørene føler de at får gjort de rette tingene til rett tid. Altså at det de sammen planla i møter faktisk også ble gjennomført i praksis. Som en av underentreprenørene uttalte det:

”Har tjent gode penger på forbedret flyt, det har med trivsel å gjøre, og å legge til rette for å få produsert og slippe å vente”.

Som sitatet viser, påvirket opplevelsen av bedre flyt også trivselen på byggeplassen. Oppstarten i prosjektet ble beskrevet som fantastisk flott, fagene fikk alltid gjort det de skulle og holdt framdriftsplanen, helt fram til forsinkelsen av gulvbelegget. Da gulvbelegget viste seg å være forsinket, skled hele prosessen med å arbeide i hver sine soner litt ut, flyten ble merkbart dårligere og oppmerksomheten omkring sonearbeidet avtok noe. Noen av underentreprenørene mente at prosjektledelsen i denne situasjonen kunne vært strengere med hensyn til å kreve ferdigstilling av hver sone, i stedet ble det i for stor grad til at fagene *vandret* fram og tilbake mellom sonene. Sitatene under påpeker svakheten i denne vandringen, og også hvordan situasjonen kunne vært løst:

”prosjektleder kunne satt større krav, tatt en status da; hvordan vi ligger an, så sette en ny dato det skal være ferdig, så vi har noe å jobbe etter. Det har sklidd ut der”.

”Generelt har det gått veldig greit med framdriften, men kanskje Kruse Smith kunne vært litt hardere på å gjøre ferdig den sonen, for da slipper vi å tenke på det, må rigge så mange ganger fram og tilbake, og det koster mye penger og tid. Noe med å kunne legge ting bak deg og være ferdig med det og gå til neste sone”.

Likevel understreker informantene at prosjektet skiller seg vesentlig fra tidligere prosjekter de har arbeidet i, ved at framdriften, til tross for forsinket leveranse, var kontrollert:

”Det er sjelden et bygg der det ikke er kaotisk i en eller annen fase. ... Her har det aldri vært kaotisk, det har vært full kontroll hele tiden og det er jo veldig behagelig”.

Når flyten og framdriften i prosjektet oppfattes å være så positiv, relaterte mange i intervjuene dette til framdriftsplanleggingen i felleskap:

”[...] det at du begynner å tenke sammen med de andre. En jobber mer som et team her, alle fag, mer enn normalt, [...] også ok byggetid, men uten en god framdriftsplan, selv om du har god tid, så blir det som regel dårlig tid”.

Med andre ord var arbeidet med fellesskapsfølelsen, følelsen av å jobbe sammen som ett lag og med en felles målsetning om å få til et godt produkt og ikke minst en god og ryddig prosess for alle i produksjonen, en av hovedforklaringene på de positive opplevelsene med god produksjonsflyt, trivsel og framdrift på Songdalen.

Oppsummering produksjonsflyt og -effektivitet

Involverende planlegging på Songdalen bidro til økt effektivitet og bedret produksjonsflyt. Ved at alle aktørene involverte seg og tok ansvar for den totale framdriften i prosjektet, opplevde entreprenørene i mindre grad enn i tidligere prosjekter stopp i produksjonen som følge av mangel på avklaringer, tegninger, materialer, utstyr eller at andre fag

ikke var ferdige med sitt arbeid. Produksjonsflyt i byggebransjen er vanskelig å måle kvantitativt. Byggeplassproduksjon er en menneskestyrt prosess, og derfor kan kvalitative utsagn som opplevelse av flyt, ro i prosjektet og forutsigbarhet i gjennomføringen, være minst like betegnende på mål om produksjonsflyt. Opplevelsen av bedre flyt påvirket også trivselen på byggeplassen.

2.5 Prosjektkultur

I intervjuene var prosjektkultur et tema, og flere av informantene tegnet et bilde av en kultur som hadde satt seg i prosjektet. Stikkord for å beskrive kulturen på Songdalen var trivsel og samarbeid, fellesskapsfølelse, kommunikasjon og involvering. Prosjektledelsens rolle og oppgave med å skape kulturen ble trukket fram. Kultur beskrives i rapporten som et handlingssystem der vi er mer opptatt av hva prosjektdeltakerne faktisk gjør enn å tolke ideene som eventuelt ligger til grunn for handlingene.

Et konkret tiltak prosjektledelsen innførte for å styrke samholdet på byggeplassen, var grilling av pølser hver fredag, hvor alle ansatte uavhengig av entreprenørtilhørighet, ble invitert. Én informant snakket om tiltaket som pøsekulturen. Grilling av pølser i fellesskap ble godt mottatt av alle på byggeplassen og var en trivselskapende faktor:

”det er veldig trivelig, du får samhold, det å gjøre noe utover det faglige”.

”Jeg synes det er viktig for folk at det blir gjort, at du tar av deg brillene og gjør noe annet, ... man liker å bli satt pris på, alle liker jo det”.

Prosjektledelsen framholdt at utgiftene ved tiltaket, selv med mange menn å mette, langt ble overgått av gevinsten:

”Det det koster er peanuts i forhold til det du får igjen av fornøyde folk”.

Slike og andre trivselsfremmende tiltak bidro til positive effekter i form av lite konflikter mellom entreprenørene, og det nære samholdet i prosjektgruppa muliggjorde enkle og raske løsninger på ting som ellers kunne endt i konflikter.

Det var en god tone på byggeplassen. Gjennom felles planleggingsaktiviteter lærte aktørene å vise respekt og forståelse for hverandres arbeid:

”Tror det har satt seg en liten kultur, ikke internt i firmaet men i prosjektet, vi ser hverandres behov mer enn før, viser forståelse for at også andre må ha flyt i prosjektet, og holder det vi lover”.

Samarbeidskultur med faste arbeidslag

Mange vi intervjuet tilskrev utviklingsplanlegging æren for samarbeidskulturen i prosjektet. Samarbeidet var gjennomgående bedre på Songdalen sammenliknet med tidligere prosjekter, de fant gode løsninger og en riktig rekkefølge på arbeidsaktivitetene. Det å ha en fast gjeng ble trukket fram som viktig for å skape et godt samarbeid:

”Det å ha en bra gjeng som går samme vei har alt å bety. Alle er avhengige av hverandre hele tiden”.

”... at en kjerne er den samme hele tiden, at du ikke skifter så mye folk, det er viktig. For er det ut og inn hele tiden, er det mye som forsvinner innimellom”.

At entreprenøren bemannet stabilt hadde altså mye å si, samtidig var det viktig med stabilitet i de andre fagene også, for da visste folkene bedre hvem de skulle forholde seg til. Dette representerte en ny måte å samarbeide på, det var samarbeid hele veien, mens det ifølge våre informanter tidligere var:

”første mann til mølla og så ligger vi i veien, ja vel, det var synd”.

Pisk eller gulrot

I tidligere prosjekter var informantene vant med ulike former for sanksjoner dersom framdriftsplanen ikke ble overholdt. Prosjektledelsen hadde i utgangspunktet også anledning til å sanksjonere underentreprenører i dette prosjektet, og underentreprenører sto fritt til å skrive ekstra regninger til Kruse Smith for endringer i forhold til kontrakten. Men selv om det var fullt mulig med sanksjoner ved overtredelse av framdriftsplanen, ble dette i liten grad praktisert:

”det er jo ikke noe poeng i å jobbe mot hverandre, være snill med en jævel er noe dritt, men å være snill med en du føler fungerer, det gjør ikke så mye”.

I stedet valgte entreprenørene å løse ting som oppsto med samarbeid. Erfaringsvis var det slik at hvis man alltid skrev ekstraregninger:

”tror jeg en tjener veldig lite på det, for en oppnår en veldig sur stemning. Og da er det ikke noe gøy å gå på jobb og så blir en oppgitt”.

Vi så altså en spiraleffekt av godt samarbeid, som førte til et løsningsorientert samarbeid i stedet for et konfliktorientert, entreprenørene hjalp hverandre i stedet for å straffe hverandre med fakturaer og krav:

”Veldig bra samarbeid med Kruse Smith, er det noen ting, så løser vi det, jeg gidder ikke sende regning til ham når han gjør noe for meg”.

Prosjektledelsens rolle for å styrke involvering og samarbeid

Både basene og prosjektlederne understreket den gode tonen på byggeplassen og tilbøyeligheten til å finne gode løsninger for alle. Flere av underentreprenørene roser Kruse Smith og prosjektledelsen på Songdalen for å ha ledet an i å bygge en slik samarbeidskultur, noe sitatet under tydeliggjør:

”Et kjempeflott firma å jobbe for, jeg synes dette er til dags dato det beste prosjektet jeg har vært med på, i henhold til framdrift, det har gått over all forventning”.

”og hvis dette er første gang vi gjør dette, og folk er så fornøyd, så kan du tenke deg hvordan det blir når man gjør det flere ganger og får vekk barnesykdommer. Jeg tror det er veien å gå, det er det ingen tvil om”.

Prosjektledelsen hadde en viktig rolle som pådriver for denne prosessen og som motivator. Prosjektleder fikk også med seg flere sentrale og engasjerte aktører til å drive prosessen framover. Det er nyttig å være flere pådrivere for en utviklingsprosess som innføring av nye planleggingsmetoder innebærer. Både blant Kruse Smiths egne ansatte og blant underentreprenørene var det folk som tok rollen som pådrivere.

Involvering av egne ansatte og underentreprenører

Involvering startet tidlig i prosjektet. Mange ganger er underentreprenører ikke med i prosjektet før i utførelsesfasen. På Songdalen ble underentreprenørene involvert allerede før deres arbeid på byggeplassen tok til. Underentreprenørene var svært fornøyd med den tidlige involveringen gjennom oppstartsmøtet:

”ok måte å bli involvert på, bli kjent med folka”.

Prosjektledelsen så stor gevinst i å involvere folk, det ga forutsigbarhet, sparte tid og ga mindre stress:

”Typisk er mandags morgen et mareritt, ingen beslutninger blir tatt på fredag, så alle lurur på ting og skal ha avklaringer på mandag. Nå vet alle hva de skal på mandag”.

”Jeg tror det er viktig å involvere alle i større og mindre grad, at fagarbeiderne også bli involvert er kjempeviktig. At de føler at de er med på laget”.

Som sitatet over viser, er det ønskelig å involvere også fagarbeiderne i planleggingsrutiner. Flere informanter konkluderte med at involveringen på bas- og formannsnivå har kommet langt, men at den kan styrkes ned på fagarbeidernivå:

”Prøve å få dem til å føle ansvar”.

Prosjektlederne for underentreprenørene merket på de ansatte på byggeplassen at prosessene forløp enklere på Songdalen enn på tidligere prosjekter. Behovet for kontakt og avklaringer ble mindre:

”Nå er det ikke telefoner med spørsmål, det har vært ryddig”.

Kruse Smith involverte entreprenørene tidlig og stilte krav til engasjement og oppfølging, og etter hvert som fagene så nytten, ønsket de selv å involvere seg fordi de tjente penger, og ikke fordi det var et krav fra Kruse Smith. Involvering kan være utfordrende i et byggeprosjekt hvor entreprenører kommer og går alt etter hvilken fase byggeprosjektet er i. Det ble derfor viktig å stille krav til nyankomne småfag om at de involverte seg og forholdt seg til framdriftsplanen.

Kontorfellesskap

De tekniske fagene hadde kontorfellesskap med prosjektledelsen til Kruse Smith, og de understreket i intervjuene nytteverdien av å se hverandre flere ganger daglig. Fellesskapet forenklet kommunikasjonen mellom fagene og muliggjorde raske løsninger, noe sitatene under vitner om:

”det å være til stede, det betyr mye. Som her sitter elektro- og rørbasene sammen med tømmerbasen og prosjektleder. Så de har veldig god kontakt, er på samme plass”.

”Det er jo det, hvis det er kort vei til det andre faget, så er det jo kjempebra. At kommunikasjonen ikke må stoppe opp via en som ikke kommer tilbake, men du spør direkte og får svar”.

Oppsummering prosjektkultur

Kontorfellesskapet og dialogen mellom de ulike fagene som satt der, er eksempel på et område i prosjektet på Songdalen hvor involvering og samarbeid ble styrket. Her var det ikke nødvendig å banke på en dør eller ringe, her sto dørene åpne, og området ble beskrevet mer som et åpent landskap. Datamaterialet viser en utvikling av samarbeid og involvering i prosjektet, der prosjektledelsen har vært tydelige og tidlige pådrivere for denne prosessen, fulgt opp av egne ansatte i Kruse Smith og underentreprenører, fordi alle opplevde en gevinst ved å samarbeide på denne måten. Konkrete tiltak som grilling av pølser på fredager som takk for innsatsen, bidro også positivt til det informantene omtalte som prosjektkulturen. Samarbeidet ble styrket og konfliktnivået redusert som følge av oppmerksomhet og respekt for hverandre, og fellesskapsfølelsen ble styrket gjennom å involvere og ansvarliggjøre flere i framdriften i prosjektet.

Del 2

Kapittel 3 Oppsummering og tanker for videreføring av Involverende planlegging

Del 2 i rapporten består av to kapitler. I kapittel 3 sammenfattes inntrykkene fra Songdalen. Vi peker på hvilke erfaringer i prosjektet informantene ønsker å viderebringe til neste prosjekt, og hva de ønsker å forbedre. I kapittel 4 drøftes hovedlinjene i den empiriske delen av rapporten i lys av Lean Construction-litteratur.

Prosjektet på Songdalen gikk ut på å innføre ny planleggingsmetodikk og rutiner knyttet til denne, og å involvere flere, både egne ansatte og underentreprenører, i denne prosessen. Generelt kan vi hevde at det var mange positive og få negative erfaringer knyttet til prosjektet. Av intervjuene kan vi konkludere med at erfaringene fra Songdalen var lærerike. Det var ifølge informantene lærerikt å se hva som skal til for å få til et så vellykket prosjekt:

”Dette har vært lærerikt. Denne jobben har gått ufattelig greit, vi er ferdig før tida, det er ikke vanlig for oss”.

”Det var moro å se at det går greit når vi er flere fag sammen. Det ble mer forpliktende for alle. Ser lenger fram og datoer og tider blir holdt”.

Byggeindustrien har fått et rykte på seg for å være konservativ og lite endringsvillig. Dette inntrykket passer ikke på pilotprosjektet på Songdalen, hvor flere trakk fram nettopp det å lære noe nytt som positivt. På Songdalen fikk aktørene en større totalinnsikt i bygget og de ulike byggefasenes behov. Samarbeidet mellom fagene var godt. Underentreprenørene satte pris på å bli involvert i prosjektets framdrift og uttrykte et ønske om å jobbe for Kruse Smith igjen.

Økt respekt gjennom samhandling

Den tette samhandlingen førte til at fagene fikk økt respekt for hverandres behov og en økt bevissthet om hvordan ens egen framdrift påvirker og påvirkes av andre fags framdrift. Flere framhevet spesielt innsikten i de tekniske fagene som nyttig. Prosessen med å bli kjent og involvert medførte større innsikt og forståelse. Samarbeidet ble styrket, og det som i tidligere prosjekter ble omtalt som syndebukkmentalitet, ble erstattet av en fellesskapsfølelse.

Tidlig, tidlig, tidlig, tidlig, tidlig, tidlig

En viktig lærdom i dette pilotprosjektet var hvor avgjørende det var for hele byggeprosessen å være tidlig ute. Tidlig ute med avklaringer, med bestillinger, tidlig avdekke og

fjerne hindringer. Tidlig ute med å løse opp i ting med konstruktiv dialog som ellers kunne endt i diskusjoner og konflikter. Tidlig ute med å involvere alle fagene på byggeplassen.

”Når vi kommer inn tidlig, får vi tid til å vurdere andre løsninger enn det som er tradisjonelt brukt”.

Oversiktligheten på byggeplassen var imponerende, folk tok ansvar for helheten. Det systematiske arbeidet med å få riktig rekkefølge på aktiviteter var viktig. Det ga en rolige og mer behagelig prosess ifølge informantene. Det var positivt med kontroll hele tiden:

”Bra prosjekt for alle som har jobbet her”.

Suksesskriteriene som ble trukket fram var orden, tilrettelegging og planlegging. For at felles planlegging skal få ønsket effekt, er det vesentlig at alle aktørene forholder seg til planen:

”Veldig viktig at alle er lojale mot framdriftsplanen, hvis ikke [...] vil ikke dette virke”.

Prosjektledelsen ble berømmet for å vise tydelig ledelse i selve møtene. De stilte også tydelige forventninger til møtedeltakelse, til å ta ansvar for forberedelser til møter og til engasjement i møtene. Prosjektledelsen var med andre ord bevisst sin rolle i å skape fellesskapsfølelsen og fellesansvaret. I starten av prosjektet var det stor oppmerksomhet på framdriftsplanlegging. Det kan være en utfordring å holde denne oppmerksomheten oppe. Selv når møterutiner er i ferd med å finne en form, bør oppmerksomheten på framdrift holdes levende.

Hva ønskes videreført i neste prosjekt?

Det var stor enighet om at lærdommen og erfaringene fra Songdalen må videreføres. Samarbeidsformen og planleggingsmetodikken representerte for mange noe helt nytt, som overgår tidligere erfaringer fra prosjekter hva nytte og trivsel angår. En av informantene uttrykte noe flere var opptatt av:

”kan ikke falle tilbake til gamle synder”.

Datamaterialet peker på flere elementer som ønskes videreført i neste prosjekt. Ett er det å starte tidlig med formøter mellom entreprenørene, starte dialogen tidlig og legge vekt på å videreføre dialogen gjennom hele prosjektperioden.

Et annet element er å videreføre møtestrukturen. Både riktig antall møter og riktige møter.

”Må være beinhard på møtestruktur”.

Møtestrukturen innebar en punktvis gjennomgang av aktiviteter og en aksept på de tidene som besluttes i fellesskap. Etter møtet var det avgjørende at alle oppfylte kriteriene og avtalene fra møtet. Kruse Smith må selvsagt gå foran med et godt eksempel og leve opp til egne løfter.

Det er særlig viktig at fag som kommer inn i byggeprosessen på senere tidspunkt blir innlemmet i arbeidsmetodikken. Ofte kan det være snakk om små entreprenører som skal inn for å gjøre sin del av arbeidet. De små bedriftene kan ha begrenset kapasitet til planlegging, noe som i utgangspunktet kan bidra til å komplisere samarbeidet. For at de gode erfaringene fra tidligere faser skal stå seg ut prosjektperioden, er det et innlysende behov å involvere også sent ankomne fag i planleggingsprosessen.

På spørsmål om hva som skal til for å videreføre erfaringene i neste prosjekt, framholder mange viktigheten av at Kruse Smith går i front med Lean Construction. Dermed må også Kruse Smiths hovedkontor være bevisst på sammensetningen av prosjektledelse i kommende prosjekter:

”Må ha en prosjektleder som er innstilt på å videreføre”.

Utover å sette sammen en prosjektledelse som skal kunne være pådrivere til tilsvarende prosesser i Kruse Smiths prosjekter, tyder informantenes tilbakemeldinger også på at hovedkontoret i større grad kan bidra til stabilitet og forutsigbarhet med hensyn til bemanning i prosjektet.

Og hva kan gjøres enda bedre?

Selv om informantene var overveiende positive til erfaringene og opplevelsene fra Songdalen, reflekterte flere over hva som kan gjøres enda bedre:

”det er alltid noe å forbedre”.

For det første kan dialogen med dem som skal utføre, alltid forbedres. Det vil si at baser (og fagarbeidere) i enda større grad kan trekkes inn i kommunikasjonen med prosjektledelsen med hensyn til framdrift og produksjon. De utførende kjenner sitt og andres fag, har den daglige oversikten på byggeplassen og er nærmest de utfordringene som oppstår. Derfor er det viktig å få basen tidlig inn.

”Tygge ting nok sammen med de som skal utføre”.

Basens inntreden i framdriftsplanleggingen gjelder selvsagt ikke bare Kruse Smith, men også underentreprenørene. Kruse Smith kan være en pådriver overfor underentreprenørene for å få dem til å bemanne prosjektet tidligere. Dermed kan flere baser delta i møter og diskusjoner i forkant av oppstart.

For det andre kan det være vanskelig å involvere alle nedover i prosjektorganisasjonen i planlegging. Et spørsmål blir hvorvidt man skal involvere helt ned til fagarbeidernivå. Noen argumenterer sterkt for at fagarbeiderne må bli fullt involvert for å oppnå full effekt av samhandling og planlegging, andre framholder at det holder med at basen

er involvert. Dersom strategien med full involvering ned på fagarbeidernivå velges, er det sett i forhold til Songdalen ennå et stykke å gå.

For det tredje ble det uttrykt ønske om å ha prosjekteringsleder lenger med i prosessen, for å ivareta hovedansvaret med å jobbe fram beslutninger relatert til byggherre. Prosjekteringsleder arbeider gjerne fra hovedkontoret, og trekkes normalt ut når byggeprosessen tar til. En forlengelse av prosjekteringslederperioden blir viktigere jo strammere byggetid prosjektet opererer med, fordi behovet for administrasjon mot byggherre øker. På denne måten kan også Kruse Smith i større grad involvere hovedkontoret som premissleverandør med hensyn til bemanning.

Kapittel 4 Funn fra Songdalen i lys av Lean Construction-litteratur

Introduksjon

I sluttkapitlet vil vi belyse funn fra Songdalen med utgangspunkt i Lean Construction-litteratur. Innledningsvis beskrives kort bakgrunnen for Lean Construction som teori-dannelse og Last Planner System som planleggingsmetodikk. Dernest belyser vi erfaringer fra implementeringsprosessen på Songdalen ut fra en rekke tilsvarende internasjonale prosjekter. Til sist trekker vi på internasjonale erfaringer med og tanker om prosjektkultur, for å belyse sider ved prosjektkulturen på Songdalen.

Trekk ved byggeplassproduksjon

Ballard og Howell (1998) beskriver byggeplassproduksjon som fundamentalt forskjellig fra annen type produksjon. Ifølge Koskela (1999) har byggeplassproduksjon følgende unike karakteristikk: one-of-a-kind-produkter, plassproduksjon og midlertidig sammensetning av firmaer. Koskela foreslår å redusere graden av det unike ved blant annet å standardisere komponenter, benytte mer modularisering og prefabrikking, og bruk av faste prosjektteam. En slik tilnærming til byggeplassproduksjon vil bety en bevegelse i retning tilvirkningsindustrien. Forholdet til kunden er annerledes i byggeprosjekter, siden produktet er forankret på ett sted. Kunden er mer integrert i produksjonen sammenliknet med for eksempel masseindustri.

Produksjonen skjer i større grad enn tidligere i form av underentrepriser, og Shimizu og Cardoso (2002) bruker begrepet *samarbeidsnettverk* som analyseramme på denne produksjonsformen. Samarbeidsnettverk oppstår som følge av strategiske allianser mellom aktører i verdikjeden. Firmaer samarbeider og kan oppnå bedre resultater enn de ville gjort individuelt.

Den totaltekniske løsningen som YIT leverte på Songdalen innebar i prinsippet et samarbeidsnettverk. En felles koordinering av de tekniske fagene lettet samarbeidet og kommunikasjonen med Kruse Smith.

Produksjonsteori

Lean Construction (LC) (se blant annet Koskela 2000, Ballard 2000) er en samlebetegnelse for teorier og praktiske planleggingsverktøy knyttet til byggeplassproduksjon inspirert av «toyotistiske» produksjonsprinsipper. LC er tilpasset byggeplassproduksjonens særegne produksjon og logistikk, hvor den viktige forskjellen fra tradisjonell logistikksty-

ring er at man så å si snur byggeplassens sosiale infrastruktur fra push- til pull-logistikk. I praksis betyr dette at det ikke lenger er planleggerne sentralt i bedriftsorganisasjonen, men basen og akkordlagene (Last Planner System) som skal trekke arbeidsoppgaver til bygget når de er klare til utførelse. Begrunnelsen er at byggeproduksjonens særegne avhengighet og variasjon nødvendiggjør kort planleggingshorisont (for eksempel seks ukers rullerende faseplan i kombinasjon med ukeplaner), fordi byggeplassens ulike aktører skaper bindinger for hverandres produksjon, samtidig som uforutsette hendelser med sikkerhet oppstår i denne typen prosjektbasert produksjon.

Lean tenkning bygger på de fem prinsippene verdi, verdistrøm, flyt, pull og kontinuerlig forbedring (Womack og Jones 1996). Verdi knyttet til produktet slik det spesifiseres av kunden, identifisere verdistrømmen for hvert produkt og unngå sløsing, skape en verdiflyt uten forstyrrelser, la kundens behov være styrende for produksjonsprosessen, altså at det som ikke gir kunden ekstra verdi fjernes fra produksjonsprosessen, (pull) og skape en kontinuerlig forbedringsprosess. Koskela var en pioner i å bruke ideer fra Lean Production på byggeplassproduksjon (Shimizu og Cardoso 2002). Det har vært lagt lite vekt på teoriutvikling innenfor byggeplassproduksjon og prosjektledelse som disiplin (Koskela 1999). Koskela og Howell (2002) utfordrer det tradisjonelle produksjonsparadigmet i prosjektledelse ved å demonstrere at den underliggende teorien er utdatert. Bertelsen og Koskela (2002) fremmer behovet for å sammenfatte en ny teori om byggeplassproduksjon basert på teorier om transformasjon, flyt og verdigenerering.

Howell m.fl. (2004) poengterer at prosjekter initieres og gjennomføres av mennesker som befinner seg i starten, i midten og på slutten av prosjekter. Vi mangler ifølge Howell m.fl. fortsatt et utfyllende teoretisk fundament som forklarer hvordan prosjektledelsen fullt og helt kan involvere og engasjere mennesker. Innføring av Lean-prinsipper innebærer et paradigmeskifte (Howell m.fl. 2004), en ny *common sense* eller utbredt forståelse av byggeplassproduksjon.

Det er generelt akseptert at det er et behov for endring i byggebransjen (Koskela m.fl. 2003). Byggebransjen har vært under press til å endre seg i mange år og mange tiltak har vært forsøkt, men få har lyktes. En ensidig fokusering på transformasjonsteori³ for å forstå prosjektledelse skaper ifølge Koskela m.fl. (2003) selvforsterkende problemer på grunn av en mangel på bevissthet omkring *usikkerhet* og *avhengighet* mellom fagene. Dette problemet påpekte Tavistock Institute så langt tilbake som i 1966 (Tavistock 1966). Endringer må starte i de operasjonelle prosessene som skaper sluttproduktet, nemlig produksjonsleddet (Koskela m.fl. 2003). Videre bør en tilnærming til endringsprosessen bestå i små skritt i riktig retning, hvor avgrensede og fragmenterte initiativ etter hvert styrkes og gjøres mer systematisk (Howell m.fl. 2004).

³ Transformasjonsteori har dominert produksjonstenkning gjennom hele det 20. århundret. I transformasjonsteori er produksjon forstått som en bearbeiding av input til output. Input er alt som går med til å lage produktet (materialer, mannskap, utstyr osv), og output er resultatet, altså det endelige produktet. Transformasjonen er selve bearbeidingsprosessen.

Supply Chain Management

Supply Chain Management (SCM) som konsept analyserer hele verdikjeder med spesiell vekt på avhengighet i alle deler av kjeden (Vrijhoef og Koskela 1999). På grunn av stor avhengighet mellom aktørene i kjeden, er problemer som oppstår på ett sted gjerne relatert til andre deler i verdikjeden (Vrijhoef og Koskela 1999). SCM har sin opprinnelse fra forsyningssystemet Toyota, benyttet for å koordinere og administrere sine leveranser (Womack m.fl. 1990). I byggebransjen blir hovedentreprenører i økende grad avhengig av andre aktører i verdikjeden, som leverandører og underentreprenører. SCM kan derfor være et godt verktøy for analyser i byggebransjen. Vrijhoef og Koskela (1999) foreslår økende fokusering på SCM i byggeplassproduksjon, hvor målet er å redusere kostnader og tidsbruk. Det primære hensynet er å sikre at materialer og mennesker flyter til byggeplassen på en slik måte at arbeidsflyten ikke forstyrres. Isatto og Formoso (2006) derimot, argumenterer for at SCM i byggebransjen kan være problematisk siden bransjen skiller seg fra masseproduksjon, hvor SCM hadde sin opprinnelse.

Om Last Planner System og utviklingsplanlegging

Utkvikksplanlegging er et system for produksjonskontroll (Ballard 1997). Mangel på informasjon omkring leveranser og tidsbehov gjør at det ikke er mulig å detaljplanlegge lang tid i forkant av arbeidsaktiviteter. Derfor må kortere planleggingshorisonter benyttes. Utkvikksplaner skal fylle rommet mellom hovedplaner for hele prosjektet og ukentlige arbeidsplaner. Hovedoppgaven i utviklingsplanlegging er å lage sunne aktiviteter⁴. Det vil si å fjerne eventuelle hindringer for utførelse av aktivitetene, slik at aktivitetene når de er overført til en ukentlig arbeidsplan faktisk kan gjennomføres. Tradisjonelle ukentlige arbeidsplaner har vist seg å være lite pålitelige (Ballard og Howell 1994), og nedstrøms har produksjonen derfor arvet usikkerhet og upålitelighet. Tanken med utviklingsplanlegging er å skape en forutsigbar arbeidsflyt, tilpasse arbeidsmengde til ressurser, identifisere enkeltoperasjoner og opparbeide en buffer av sunne aktiviteter. Last Planner System øker ifølge Ballard (2000) påliteligheten på tre måter. Gjennom utviklingsplanleggingen og klargjøringsprosessen, ved å filtrere ukentlige aktiviteter for å få sørge for at tidligere planlagt arbeid er avsluttet, og ved å involvere og forplikte ledere og ansatte.

Ballards beskrivelse av hensikten og bruken av utviklingsplanlegging støttes empirisk, blant annet av Fiallo og Revelo (2002), som fra en casestudie i Ecuador rapporterer at prosjektledelsen opplevde Last Planner System som et nyttig planleggingsverktøy. Utkvikksplanlegging muliggjorde kopling av aktiviteter i kommende uke med hovedplanen for hele prosjektet.

⁴ Når vi snakker om at arbeidsoppgaver må være sunne, ligger det i dette en visshet om at arbeidsoppgavene kan gjennomføres. Det er en rekke forutsetninger som må oppfylles for at arbeidsoppgaver skal bli sunne.

Implementeringsprosessen

Prosjektledelsens evne til å lede prosjekter preget av usikkerhet og konflikter er avgjørende for hvor godt prosjektet går (Conte 1998). Han viser til et prosjekt i São Paulo i Brasil som startet i 1997, hvor de implementerte konsepter relatert til Lean Construction. Et godt byggeprosjekt utføres i henhold til planer, og en god plan er en plan som a) forutser korrekt rekkefølge av aktiviteter, b) forutser riktig kvantitet av arbeid og leveranser og c) muliggjør at planlagt arbeid kan bli effektivt gjennomført. Med stor grad av usikkerhet i byggeplassproduksjon er det nødvendig med vilje og kompetanse i prosjektledelsen til å foreta nødvendige endringer og tilpasninger til planene. I studien fra São Paulo viser Conte (1998) til at endringene ble godt mottatt av arbeidslagene på byggeplassen, og trekker særlig fram endringer som innebærer at hvert fag rydder og rengjør arbeidsområdet etter seg hver dag. I tillegg til positive effekter for rydding og rengjøring viser studien også at gjennomsnittlig bemanning ble mer stabil, med noe økning mot slutten.

Erfaringene fra Brasil er i tråd med erfaringene fra Songdalen. En viss grad av usikkerhet vil det alltid være i byggeplassproduksjon. På Songdalen viste god ledelse og godt samarbeid at det er mulig å dempe noe av usikkerheten ved at flere trekkes inn i framdriftsplanlegging. Også på Songdalen erfarte prosjektdeltakerne store forbedringer med hensyn til orden og rydding, som igjen ga positive resultater som økt effektivitet, færre skader på ferdigkomponenter, forenklet material- og utstyrshåndtering og ikke minst relasjonelle effekter som bedre samarbeid, økt respekt og forståelse og større tillit til hverandre.

Å implementere Lean-prinsipper innebærer en endringsprosess (Arbulu og Zabelle 2006). Å implementere Lean har ifølge Arbulu og Zabelle ikke noe å gjøre med Lean-konsepter og -teknikker, men er snarere en organisasjonsutfordring som krever en utviklingsstrategi og en forpliktelse fra alle parter. Kruse Smith har tatt denne erkjennelsen innover seg og forankret utviklingsprosessen i konsernledelsen i forkant av utprøvinger og pilotprosjekter i region sør og vest. Endringsprosesser uten en slik forankring har større risiko for å mislykkes (Moland og Trygstad 2006, Moland 2007).

Planlegging er en viktig faktor i vellykket byggeplassproduksjon (Friblick m.Fl. 2009). Et viktig problem ved implementering av Last Planner System er mangel på kunnskap om metoden blant ledere. Dermed blir lederne usikre på bruken av Last Planner System og hvilke fordeler metoden kan gi. Friblick m.Fl. (2009) trekker fram nødvendigheten av å involvere alle deltakerne i planlegging av prosjektet i stedet for at planlegging kun er prosjektledelsens anliggende. Også underentreprenører og fagarbeidere bør delta i kort-siktig prosjektplanlegging. Bidrag fra UE og fagarbeidere vil gjøre produksjonsplanen mer pålitelig ettersom de er nærmest produksjonen, og dermed mest informert om hendelser i produksjonen som kan påvirke framdriften. Et funn i den svenske studien var at få underentreprenører var delaktige i planlegging. Det er vanskelig å peke på årsaker til lite delaktighet blant underentreprenørene, men Johansen og Porter (2003), som undersøkte britiske byggeprosjekter hvor Last Planner System ble implementert, finner at det er kulturelt betinget å få underentreprenører til å ta i bruk metoden. Strukturelle og kulturelle barrierer for Last Planner System ble identifisert. Noen av respondentene i den

britiske undersøkelsen ville på tross av opplæring i LC og Last Planner System ikke akseptere at det var noe galt med den tradisjonelle måten å planlegge byggeprosjekter på. En stor andel av byggeplassproduksjon i Storbritannia utføres av underentreprenører. Når noen av underentreprenørene viser liten forståelse for og vilje til forpliktelse i prosjektet, kan det delvis forklares med et stort press på pris i underentreprisene. Løsningen på problemet finnes ifølge Johansen og Porter i mer opplæring. De drøfter også om Last Planner System kanskje trenger en mer kontraktuell forpliktelse fulgt opp av strengere bøter. Samtidig er de klar over paradokset med mulige negative effekter av en slik kontraktform på ”no blame”-filosofien⁵ til Last Planner System. Dette temaet er høyst aktuelt i Norge og har flere ganger vært diskutert i seminarer i regi av Lean Construction NO (se www.leanconstruction.no).

På Songdalen var problemet med å få underentreprenører til å delta i planlegging fraværende. Tvert imot tyder intervjuene på at underentreprenørene omfavnet måten de ble involvert på i prosjektet. Det ga dem større kontroll på egen framdrift og en totalinnsikt i prosjektet de ikke var vant med fra tidligere prosjekter. Selv om involvering av underentreprenører på Songdalen ga positive erfaringer, kan det tenkes at underentreprenører i kommende prosjekter vil vise mindre vilje til å involvere seg. En eventuell motstand kan skyldes graden av og måten underentreprenører involveres på og dere egne oppfatninger om relasjoner mellom prosjektdeltakere, basert på egne erfaringer. Erfaringene fra Songdalen viser likevel at det er gode argumenter for å ta avstand fra forslagene over om å kontraktsfeste involvering og bruk av sanksjoner. Selv om ledelsen klart uttrykte en forventning om at underentreprenørene involverte seg og forpliktet seg til felles framdriftsplaner, var tidlige positive effekter av involvering vel så viktig for at samarbeidsformen skulle feste seg. I stedet for å ta i bruk sanksjonsmidler ved avvik fra felles planer, valgte prosjektdeltakerne heller å vise forståelse, fleksibilitet og toleranse for hverandre, og oppnådde dermed et samarbeid uten konflikter.

Pålitelighet er en viktig faktor i alle byggeprosjekter. Fra koreanske prosjekter har Kim og Jang (2005) rapportert at Last Planner System forbedret påliteligheten i arbeidsflyten. Deres erfaring er at prosjektledere trenger mer erfaring og kunnskap om hvordan planleggingsprosesser kan gjennomføres for å legge til rette for økt arbeidsflyt, noe som også den svenske studien støtter (Friblick m.Fl. 2009). Også fra Brasil finner vi rapporter om vellykkete implementeringer av Last Planner System. Auada (1998) beskriver positive effekter i Brasil, som redusert tidsbruk og redusert sløsing, lite omarbeid og lite venting.

Få studier av implementering av Last Planner System har adressert de sosiale aspektene med Lean Construction (Coffey 1999, Andersen m.Fl. 2008). LC avhenger av de ansattes evne til å bruke LC-verktøy og tankegang for å oppnå potensialet med metodikken. Coffey framhever derfor aspekter som involvering og forpliktelse blant ansatte som viktige. Involvering er en aktiv manifestasjon av forpliktelse. Involvering er tuftet på de ansattes evne til å delta i beslutningsprosesser som omhandler egne aktiviteter. Hvor oppriktig og ektefølt deltakelsen er i slike prosesser, er en test på involvering. An-

⁵ No-blame-filosofien innebærer en kultur fri for syndebukkmentalitet, hvor feil gir mulighet for læring og innovasjon i stedet for å fordele skyld.

satte har generelt et stort ønske om å bli involvert i beslutninger omkring organisering av eget arbeid, og byggenæringen skiller seg lite fra andre industrier i så henseende.

Coffeys (1999) betraktninger om involvering stemmer med inntrykkene fra Songdalen, som nettopp viste at skrittvis og positive erfaringer styrket egeninteressen av å involvere seg videre.

Implementeringseffekter

Litteraturgjennomgangen viser at implementering av Last Planner System er geografisk utbredt. Forskningsresultater viser positive effekter i mange av prosjektene. Flere av de største entreprenørene i Norge viser økende interesse for Lean Construction-baserte metoder (Kalsaas m.Fl. 2009). Fortsatt er det likevel relativt lite dokumentasjon på implementering av Lean Construction. Formoso (2006) viser til publikasjoner med eksempler på vellykket implementering av Last Planner System, men Kalsaas m.Fl. (2009) advarer mot å sette likhetstegn mellom Lean Construction og implementering av Last Planner System. I et prosjekt i Skanska var delprosesser med faseplanlegging vellykket, særlig var tekniske underentreprenører aktive i den felles planleggingsprosessen.

På Songdalen gjennomførte prosjektdeltakerne to felles planleggingsprosesser. Den første i forbindelse med oppstartssamlingen, hvor byggefasen fram til tørt bygg ble planlagt. Noen uker senere møttes prosjektdeltakerne for ny planlegging, denne gangen sone 1 i bygget, som siden ble gjentatt i liknende utføringmønstre for hver sone. Fasedelt prosessplanlegging har to typer av positive effekter. Den ene er mer realistisk planlegging av fasen, fordi den er avgrenset og mer oversiktlig i motsetning til prosjektet som helhet. Den andre effekten er en relasjonell effekt i den forstand at selve planleggingsseansen kan virke styrkende på samholdet blant prosjektdeltakerne. Lappeteknikkseansene på Songdalen hadde nettopp disse effektene, en enklere og mer oversiktlig, og dermed også forutsigbar, planlegging og en ny kick-off i prosjektet for deltakerne.

Elsborg m.Fl. (2004) analyserte funn fra et dansk utviklingsprogram, BygLOK, og var spesielt opptatt av utvikling av prosesser som involverte fagarbeidere i større grad i daglige beslutninger. BygLOK handlet om lederskap, organisasjon og kompetanseutvikling i byggebransjen. Ansatte og ledere var fornøyd med BygLOK-programmet, og spesielt bruk av hverandres kompetanse var en positiv effekt. De danske fagarbeiderne i undersøkelsen trakk fram positive effekter som økt respekt og samarbeid mellom fagene samt i de hierarkiske strukturene, en stor grad av informasjon og kommunikasjon, og det å bli involvert i beslutningsprosessen og få ta del i felles ansvar for utviklingen av prosjektet. BygLOK etablerte en form som muliggjorde samarbeid på tvers av fagene, og fagene ble mer interessert i arbeidet. Arbeidet ble mer tilfredsstillende og utfordrende, og det var stort engasjement i planleggingsmøtene. Resultatene fra den danske undersøkelsen viser potensialet for samarbeid mellom ledelse og fagarbeidere og for å utvikle felles eierskap til produksjonsprosessen. Slike prosesser krever systematisk bevissthet og fasilitering for å unngå tilbakefall til *gammel* atferd (Elsborg m.Fl. 2004). Tilbakefall kan i henhold til Elsborg m.Fl. skje aktivt eller passivt, aktivt når det oppstår problemer, noe eksempelet med forsinket gulvbelegg på Songdalen viste, eller passivt ved at nyhetens interesse om ny form for framdriftsplanlegging avtar. BygLOK viser at

utviklingsprosessen har klar sammenheng med deltakernes umiddelbare erfaringer i prosessen. Positive erfaringer med involvering gir de ansatte økt interesse av å bli involvert og til å ta i bruk sin kompetanse i prosessen. Dermed ønsker de i større grad å inngå mer forpliktende samarbeid i implementeringsprosessen.

Erfaringene fra BygLOK ligger nær opp til erfaringene som beskrives i denne rapporten. Et tema i intervjuene på Songdalen var hvem av prosjektdeltakerne som skulle involveres i framdriftsplanlegging. Noen tok til orde for involvering av fagarbeidere, mens andre mente det ble for omfattende og at basnivået kunne opptre som *the last planner*. Det er særlig skandinaviske prosjekter som forsøker å involvere også fagarbeiderne, mens det internasjonalt ofte er *foreman*, altså formann eller prosjektleder, som omtales som the last planner. I Norge ønsker for eksempel Veidekke å involvere alle sine ansatte, også fagarbeidere og til dels lærlinger, i framdriftsplanlegging i sine prosjekter.

Tilbakefall som Elsborg beskriver, ble også hentydet til på Songdalen. Noen av informantene ga uttrykk for både aktive og passive tilbakefall. Det viser at det er nødvendig å holde prosessen levende både når det oppstår situasjoner som kan rokke ved den, som forsinkelsen av gulvbelegget til dels gjorde, og når kick-off-fasen går over i driftsfasen.

Andre effekter av ny planleggingsmetodikk er økning i effektiv tid til utførelse (Garcia m.fl. 2006) og flatere prosjektorganisasjoner med en større forpliktelse av alle aktører i planleggingsprosessen (Alarcón m.fl. 2002).

Hindringer for implementering

Det er liten tvil om at implementering av Lean Construction og Last Planner System har skapt gode resultater. Samtidig tyder flere forskningsrapporter på at Lean-tenkningen og metodikkene fortsatt må videreutvikles. AlSehaimi, Tzortzopoulos og Koskela (2009) refererer til vellykkede prosjekter med implementering av Last Planner System i Saudi-Arabia. I den grad det var avvik mellom plan og gjennomføring, skyldtes det i hovedsak at foregående arbeid ikke var avsluttet, at det var mangel på mannskap eller materiell, eller mangel på avklaringer og endringer. Liu og Ballard (IGLC17) rapporterer fra en casestudie i USA på et oljeraffineri i 2005/2006 at de viktigste årsakene til ikke utført arbeid, var mangel på materialer, at foregående arbeid ikke var avsluttet og at været hindret utførelse. Ballard og Howell (1994) peker på som et problem i byggeprosjekter at planlegging og kontroll ofte er underbemannet. I særlig grad kan dette gjelde små entreprenører.

Alarcón m.fl. (2002) viser til nyttige erfaringer med implementering av Lean Planning i Chile. Hele tolv prosjekter var med i studien. Implementeringsprosessen startet når de fleste prosjektene allerede var i gang. Forskerne hevder på bakgrunn av erfaringene at aktiviteter i initieringsperioden genererer endring i de etablerte relasjonene (Alarcón m.fl. 2002). Det største problemet i implementeringen var ifølge informantene mangel på tid for å implementere ny praksis i prosjekter som allerede var påbegynt. Det resulterte i kun delvis implementering, og støtvis forsøk på implementering som resulterte i utilstrekkelig forberedelse til planleggingsmøtene, noe som ofte var et problem. En lærdom fra prosjektet var at aktiviteter i starten av prosjektet burde ha større intensitet for

å sikre en tidlig og god dynamikk for implementeringen. Et annet hovedproblem var mangel på opplæring i noen av prosjektene. Opplæringsaktiviteter gir nødvendig kunnskap til at prosjektledelsen kan gjennomføre implementeringsprosessen (Alarcón m.fl. 2002). Entreprenørbedrifter i Chile hvor også andre forbedringssystemer var gjennomført, var bedre i stand til å implementere Lean, og Alarcón m.fl. tilskriver denne effekten at disse bedriftene integrerte begge (eller flere) av utviklingsprogrammene. Erfaringene som beskrives fra Chile bidrar til å bekrefte at prosjektoppstarten på Songdalen var fornuftig. Det var fornuftig å samle alle (kontraherte fag) for byggeplassproduksjonen for alvor tok til, for å etablere et felles ståsted og en plattform for endringen av samarbeidsform i prosjektet. Det var også fornuftig å involvere ansatte og underentreprenører i så stor grad allerede i innledende faser i prosjektet. Basert på funn fra Songdalen kan det hevdes at det å bli involvert av prosjektledelsen også fører til eget ønske om videre involvering.

Noen av prosjektlederne i de tolv prosjektene fra Chile viste klart frykt for endringer og nektet fra starten av å inkludere underentreprenører i planleggingsmøter (Alarcón m.fl. 2002). Andre utfordringer Alarcón m.fl. peker på er prosjektledelsens mangel på evne til å være selvkritisk og tilbøyelighet til å tenke kortsiktig. Dette kan forklares med referanse til Sacks og Harels (2006) spillteori, hvor både hoved- og underentreprenører beskytter seg selv ved å holde tilbake informasjon om ressurser og behov.

Prosjektkultur

Zuo og Zillante (2009) finner ingen tydelig definisjon av begrepet prosjektkultur i sin litteraturgjennomgang av prosjektkultur i byggeprosjekter. Kultur er ikke håndgripelig, men eksisterer mellom mennesker (Alvesson 2001, 2000) og kan derfor heller ikke studeres uavhengig av kontekst. Hancocks (2000) eksempler på kulturelle karakteristikk av byggebransjen, som konfliktkultur, fragmentert kultur, kultur med arbeidsmobilitet, kultur med underentrepriser, krisehåndteringskultur og en maskulin kultur, viser at kulturbegrepet knyttet til byggeplassproduksjon er vanskelig å gripe fatt i.

Det har vært bred enighet i bransjen om behovet for tettere og mindre formelle arbeidsforhold (Jørgensen m.fl. 2004). Dominerende subkulturer innen fag og profesjoner skaper ifølge Jørgensen m.fl. (2004) en barriere for å ta i bruk en prosessorientert form for samarbeid. Forfatterne viser til et større prosjekt i Danmark som illustrerer ulikheten mellom intensjoner, gjeldende normer og kultur. Kultur er viktig for vår fortolkning av forståelse relatert til arbeid og sosiale prosesser. Å introdusere Lean Construction-prinsipper utgjør mer enn å revidere prosedyrer, det handler om å fortolke nåværende kulturer.

Den danske studien (Jørgensen m.fl. 2004) viser at Lean Construction som konsept ble ulikt oppfattet av underentreprenører og hovedentreprenør. Jørgensen m.fl. viser at forskjellige kulturelle tolkninger, eller oppfatninger om byggeprosessen, ble et hinder for et prosessorientert samarbeid. Et eksempel fra studien som viser dette, var underentreprenører som uttrykte frykt for at planleggingsnotater ga hovedentreprenøren et virke-

middel til å kontrollere og bruke mot dem i senere diskusjoner. Deltakerne i det danske prosjektet viste motvilje mot å dele informasjon og å planlegge framover og falt tilbake til tradisjonell måte å gjennomføre prosjekter på. Ifølge Jørgensen ble møtene kulturelt fortolket som en arena til å fordele skyld for avvik fra planer i stedet for å planlegge framover.

I Storbritannia er de siste femti årene med problemer i byggebransjen bredt publisert, og nytenkninger er foreslått. Basert på mange års publisering antyder Johansen m.fl. (2004) at problemene knyttet til mangel på samarbeid i britisk byggenæring er tilbakevendende og institusjonelle. Selv med et stort press på å endre industrien er det treg respons.

Johansen m.fl. (2004) har undersøkt to byggeprosjekter for store britiske entreprenører. Analysene indikerer at implementering av Last Planner System ble hindret av for lite oppmerksomhet på kulturelle, organisatoriske og systematiske barrierer. De to casestudiene styrker den generelle britiske oppfatningen (som påpekt av www.constructingexcellence.org.uk/) om to typer av kulturelle barrierer for vellykkede byggeprosjekter. For det første er problemene dyptpløyende og historisk forankret med problemer relatert til maktubalanse, mangfoldige lojalitetshensyn, ulike interesser og mangel på vilje til forpliktelse. For det andre produserer fragmentering og midlertidighet mistillit og usikkerhet.

Den britiske studien viser til at en kulturendring må til før verktøyene (Last Planner System) kan virke. Melles (1997) sier at det viktigste målet med å innføre Lean-prinsipper og –metoder, er å endre folks holdninger og komme fram til en felles filosofi.

Relasjoner i byggeprosessen

Sacks og Harel (2006) viser til spillteori for å forklare relasjonen mellom hovedentreprenør og underentreprenører. Som to parter gjør de sine trekk avhengig av den andres trekk. Partene responderer med andre ord på hva den andre har gjort, og denne vekselvirkningen mellom *act-react* utvikler relasjonen over tid (Lazar 2000). Sacks og Harel (2006) refererer til en undersøkelse hvor de stilte følgende spørsmål til entreprenører: ”Når du bestiller arbeid fra en underentreprenør, i hvilken grad overdriver du bestilt mengde arbeid i forhold til hva som faktisk er tilgjengelig?” Nesten halvparten (48,3 prosent) overdrev med minst 20 prosent. Det samme spørsmålet ble også formulert til underentreprenører: ”Hvor mye av arbeidet hovedentreprenøren ber om tror du faktisk er gjort klar til utførelse?” Flere enn 85 prosent av underentreprenørene svarte at de trodde at mindre enn 80 prosent av arbeidet faktisk ville være klart til utførelse. Sacks og Harel tror Last Planner System oppmuntrer til mer samarbeid og stabilitet.

Howell m.fl. (2004) beskriver hvordan aktørene kommer sammen som fremmede til byggeprosjekter, alle med hver sin bakgrunn, med ulike interesser, hver med sine historier og bekymringer. Hver og én opererer med ulike oppfatninger – en egen måte å fungere og se verden og framtiden på, om hvordan vi skal opptre for å oppnå ønskede resultater. Å bevege seg fra å være fremmede til venner og partnere, skjer ikke tilfeldig. Å skape et sammensveiset team krever tid, forpliktelse og refleksjon. Det er viktig å skape tillit, å se hverandre som pålitelige utførere, og lære seg å samordne og kople sine

egne interesser med prosjektets interesser. Tillit er avgjørende fordi det gjør oss i stand til å forfølge felles interesser, ta risiko ved læring og nytenkning, og til å koordinere våre tiltak.

Dubois og Gadde (2000) viser til studier av kunde-leverandør-samarbeid hvor de har oppnådd store effekter når firmaene tilpasser seg hverandre. Større integrasjon vil løse mange av problemene knyttet til fragmentering (Dainty m.fl. 2001). Shimizu og Cardoso (2002) understreker betydningen av å minimere konfliktnivået ved hjelp av hyppig og vedvarende interaksjon på individnivå.

Informantene på Songdalen oppfattet endringene i samarbeids- og samhandlingsformen som kulturelle endringer. Med et så sammensatt bilde av kulturforståelsen i byggenæringen kan det være vanskelig å beskrive én kultur i et prosjekt. Kultur som uålgripelig og som noe som foregår mellom mennesker, kan være et godt utgangspunkt og et hjelpemiddel til å komme nærmere en forståelse av hva kultur i et byggeprosjekt er (Alvesson 2001, 2000).

Hva var det som skjedde mellom menneskene som deltok i pilotprosjektet på Songdalen som kan lede oss til å danne et bilde av hvordan kulturen var? Det første stikkordet er involvering. Deltakerne ble tidlig involvert i framdriftsplanleggingen. Det økte deltakernes kunnskap og forståelse, og dermed deres bevissthet om hverandres fag og hvilke behov knyttet til egen framdrift de ulike fagene har. Med økt bevissthet om hverandre, økte også graden av forståelse og toleranse for hverandre. Deltakerne engasjerte seg i felles planlegging fordi de erfarte at det hadde positiv effekt for deres eget arbeid, og at aktiviteter ble utført i riktig rekkefølge. Det ble dermed lettere å forplikte seg til avtaler og til å være engasjert og delaktig i møtene. Med økende grad av samhandling og forpliktelser, økte graden av respekt og tillit til hverandre – tillit til at avtaler ble holdt og til at avvik ble kommunisert tidlig, før de endte i konflikter. Samhandlingsmønsteret bidro til å skape en fellesskapsfølelse blant prosjektdeltakerne, en familiær følelse og dermed en bevegelse fra et fragmentert syn på ”oss og dem” til et helhetlig syn på ”vi”. Fellesskapsfølelsen ble styrket av at deltakerne selv erfarte gode effekter av å samarbeide. Samhandlingen som fant sted i planleggingsmøter hadde også klare positive effekter på andre samarbeidsområder, eksempelvis i produksjonen. Et tettere samarbeid medførte blant annet at utstyr som entreprenørene i tidligere prosjekter passet på å låse inn, i større grad ble gjort tilgjengelig for lån av andre fag på Songdalen.

Avslutningsvis

Gjennomgående for materialet fra Songdalen er balansen mellom strukturer, prosedyrer og rutiner på den ene siden, og mellommenneskelige relasjoner på den andre siden.

Pilotprosjektet gikk over alles forventning, og det var relativt få ting og utsette på. Det er et godt utgangspunkt for videre implementering i Kruse Smith. Nå foreligger dokumentasjon i form av rapporter fra to pilotprosjekter, Songdalen i region sør og Kandalpiren i region vest. Rapportene kan brukes som et verktøy til formidling av kunnskap om Lean Construction generelt og Last Planner System spesielt, og kan bidra som et referansepunkt og lærings- og erfaringsoverføring til kommende prosjekter.

Referanser

- Andersen B., Bølviken T., Dammerud H., Skinnarland S. (2008). Approaching Construction as a Logistical, Economical and a Social Process. Presented at the 16th annual conference in the International Group for Lean Construction. Manchester, UK, July 2008.
- Alarcón L.F., Diethelm S., Rojo O. (2002). Collaborative Implementation of Lean Planning Systems in Chilean Construction Companies”. Proceedings of the 10th International Group for Lean Construction Conference. Gramado, Brazil.
- Arbulu, R., Zabelle, T. (2006). Implementing Lean in Construction: How to succeed. Proceedings of the 14th International Group for Lean Construction Conference, Santiago, Chile.
- AlSehaimi, A., Tzortzopoulos, P., Koskela, L. (2009). Last Planner System: Experiences from Pilot Implementation in the Middle East. Proceedings of the 17th International Group for Lean Construction Conference, Taipei, Taiwan.
- Ballard, G., Howell, G. (1998). What Kind of Production Is Construction? Proceedings of the 6th International Group for Lean Construction Conference, Guarujá, Brazil.
- Ballard, G. (1997). Lookahead Planning: The Missing Link in Production Control. Proceedings of the 5th International Group for Lean Construction Conference, Gold Coast.
- Ballard, G. (2000). *The Last Planner System of Production Control*. Doctoral thesis, School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, The University of Birmingham. UK.
- Bertelsen, S., Koskela, L. (2002). Managing the Three Aspects of Production in Construction. Proceedings of the 10th International Group for Lean Construction Conference, Gramado, Brazil.
- Bølviken, T. (2006). 10 Statements on Production and Construction Theory. Proceedings of the 14th International Group for Lean Construction Conference, Santiago, Chile.
- Coffey, M., W. (1999). Developing and Maintaining Employee Commitment and Involvement in Lean Construction. Proceedings of the 8th International Group for Lean Construction, Brighton, UK.
- Sergio Itri Conte (1998). Last Planner, Look Ahead, PPC: a Driver to the Site Operations. Proceedings of the 6th Conference of the International Group for Lean Construction, Guarujá, Brazil.

- Elsborg, S., Bertelsen, S., Dam, A. (2004). "BygLOK - a Danish Experiment on Cooperation in Construction", Proceedings of the 12th Annual Conference in the International Group for Lean Construction, Elsinore, Denmark.
- Fiallo, M., Revelo, V., H. (2002). Applying the Last Planner Control System to a Construction Project: A Case Study in Quito, Ecuador. Prodeedings IGLC-10, 2002, Gramado, Brazil.
- Friblick, F., Olsson, V., Reslow, J. (2009). Prospects for Implementing Last Planner in the Construction Industry. Proceedings of the 17th International Group for Lean Construction Conference, Taipei, Taiwan.
- Garcia, S., Romero, A., Diaz, H. (2006). Incentive Plans for Mexican Construction Workers. Proceedings of the 4th International Group for Lean Construction Conference, Santiago, Chile.
- Howell, G. Macomber, H. Koskela L., Draper, J. (2004). Leadership and Project Management: Time for a Shift from Fayol to Flores. Proceedings of the 12th Annual Conference in the International Group for Lean Construction, Elsinore, Denmark.
- Howell G., Ballard, G. (1998). Implementing Lean Construction: Understanding and Action. Proceedings of the 6th Conference of the International Group for Lean Construction, Guaruj, Brazil.
- Isatto, E., Formoso, C. T., (2006). The Inter-Firm Coordination of the Construction Project Supply Chain. Proceedings of 14th Conference of the International Group for Lean Construction, Santiago, Chile.
- Johansen, E., Porter, G (2003). An experience of introducing last planner into a UK construction project Proceedings of 10th Annual Conference of the International Group for Lean Construction Virginia, USA.
- Johansen, E., Porter, G., Greenwood, D. (2004). Implementing Lean: UK Culture and System Change. Proceedings of the 12th Conference of the International Group for Lean Construction, Copenhagen, Denmark.
- Jørgensen, B., Emmitt, S., Bonke, S. (2004). Revealing Cultures and Sub-Cultures During the Implementation of Lean Construction. Proceedings of the 12th Conference of the International Group for Lean Construction, Copenhagen, Denmark.
- Kalsaas, B., T., Skaar, J., Thorstensen, R. T. (2009). Implementation of Last Pnaller in a Medium-Sized Construction Site. Proceedings of the 17th International Group for Lean Construction Conference, Taipei, Taiwan.
- Koskela, L. (1999). Management of Production in Construction: A Theoretical View. Proceedings of the 7th Conference of the International Group for Lean Construction, Berkeley, USA.

- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. VTT publications 408, VTT Building Technology, Technical research centre of Finland
- Koskela, L., Ballard, G., Howell, G. (2003). Achieving Change in Construction Proceedings of the 11th International Group for Lean Construction Conference, Virginia, USA.
- Liu, M., Ballard, G. (2008) Improving Labor Productivity Through Production Control, Proceedings of the 16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Manchester, UK.
- Liu, M., Ballard, G. (2009). Factors Affecting Work Flow Reliability – A Case Study. Proceedings of the 17th International Group for Lean Construction Conference, Taipei, Taiwan.
- Moland, L. E. og Trygstad, S. C. (2006). *Når struktur presser kultur. Evaluering av Tollvesenets Distriktsutviklingsprosess (DUP)*, Fafo-rapport 535
- Moland, L. E. (2007). *Flink med folk i norske kommuner. Evaluering av et landsomfattende utviklingsprogram 2003-2006*. Fafo-rapport 2007:17
- Sacks, R., Harel, M. (2006). How Last Planner Motivates Sub-contractors to Improve Plan Reliability – A Game Theory Model. Proceedings of the 14th International Group for Lean Construction Conference, Santiago, Chile.
- Shimizu, J. Y., Cardoso, F. F. (2002). Subcontracting and Cooperation Network in Building Construction: a Literature Review. Proceedings of the 10th Annual Conference on Lean Construction, Gramado, Brasil.
- Tavistock Institute (1966). *Interdependence and uncertainty*. Tavistock Publications, London.
- Vrijhoef, R., Koskela, L. (1999). Roles of Supply Chain Management in Construction. Proceedings of the 7th Annual Conference, International Group for Lean Construction, Berkeley, USA.
- Vrijhoef, R., Koskela, L., Voordijk, H. (2003). Understanding Construction Supply Chains: A Multiple Theoretical Approach To Inter-Organizational Relationships In Construction. Proceedings of the 11th Conference of the International Group for Lean Construction, Virginia, USA.
- Whelton, M., Pennanen, A., Ballard, G. (2004). Fostering Collaboration and Learning in Project Definition, A case Study in Workplace Planning. Proceedings of the 12th conference of the International Group for Lean Construction, Copenhagen, Denmark.
- Womack, J P., Jones D. T., Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Harper Perennial, New York, NY.

www.leanconstruction.no

Zuo, J., Zillante, G. (2009). Project Culture within Construction Projects: a Literature Review. Proceedings of the 17th Conference of the International Group for Lean Construction, Taipei, Taiwan.

Lean Construction i Kruse Smith

Rapporten bygger på erfaringer fra et byggeprosjekt i Kruse Smith som ble gjennomført i perioden 2008 – 2010. Byggeprosjektet utgjorde ett av Kruse Smiths to pilotprosjekter med innføring av ny planleggingsmetodikk basert på The Last Planner System® og rutiner knyttet til metodikken. Et hovedformål var å involvere både egne ansatte og underentreprenører i framdriftsplanlegging i prosjektene i større grad enn i tidligere prosjekter.

Positive resultater fra pilotprosjektet:

- Økt effektivitet og bedret produksjonsflyt
- Planleggingsmetodikk ga tydelig arbeidsdeling i framdriftsplanlegging
- Felles planlegging sikret større grad av riktig rekkefølge av aktiviteter på byggeplassen
- Økt grad av samarbeid og involvering i prosjektet
- Økt respekt og tillit gjennom samhandling
- Styrket fellesskapsfølelse blant prosjektdeltakerne
- Samhandling i framdriftsplanlegging ga positive effekter på andre samarbeidsområder



Fafo

Borggata 2B/Postboks 2947 Tøyen
N-0608 Oslo
www.fafo.no

Fafo-rapport 2010:15
ISBN 978-82-7422-728-6
ISSN 0801-6143