

DOCTORAL THESIS

LEAN CONTRACTING

RELATIONAL CONTRACTING INFLUENCED BY LEAN THINKING

Bengt Toolanen

Presentation av SBUF projekt 11597

November 2008

Bengt Toolanen

Inledning

I denna presentation ges en sammanfattning av avhandlingen *Lean contracting - relational contracting influenced by Lean thinking*. Forskningen har genomförts vid Luleå tekniska universitet, institutionen för samhällsbyggnad av Bengt Toolanen och har godkänts för erhållande av teknologie doktorsgrad vid offentlig disputation 081012.

Rapporten har utformats i en populärvetenskaplig form för att lämna en sammanfattning av forskningens resultat i samband med slutrapporten till SBUF forskningsprojekt nr 11597, *Lean Procurement - fundament of Lean Design and Relational Contracting*.

I forskningen som presenteras i avhandlingen har studerats dels hur upphandlingar bör genomföras i olika beslutsmiljöer för att en effektiv spelplan för projektgenomförande erhålls och dels hur spelreglerna/processerna skall utformas för att projektets olika målsättningar skall infrias på bästa sätt. Som teori- och idébas har främst benchmarking med andra branscher, som varit framgångsrika i effektivitetsutveckling gjorts. Använda termer som lean contracting, lean construction, lean thinking, m.fl. återspeglar anknytningar till så kallade leana system med ursprung inom framgångsrik biltillverkande industri som TPS (Toyota Production System) och SPS (Scania Production System). I avhandlingen presenteras också en modell för upphandlingar och processdesign, Lean contracting, baserad på principer för lean thinking.

Bakgrunden till forskningsprojektet

Byggbranschen har återkommande under senaste decennierna varit i fokus för kritisk publicitet i massmedia till följd av problem med kvalitet i produkter, ogynnsam kostnadsutveckling och av andra orsaker. Detta har också lett till tillsättandet av statliga utredningar som Byggnadskostnadsdelegationen (SOU 2000 : 44) och Bygghälsomyndigheten (SOU 2002 : 115) som slutrapporterats i *Från byggsekt till byggsektor* respektive *Skärpning gubbar*.

En starkt bidragande orsak till problemen inom byggbranschen är att många traditionella byggprocessmodeller visat sig fungera dåligt i vissa projektmiljöer, när upphandlingar och processdesign utformats på sådant sätt att en effektiv spelplan för projektgenomförande saknats. Exempelvis finns idag en allt högre andel projekt med krav på korta ledtider, från projektinitering till färdigställande, samt med högre teknisk komplexitet till följd av allt högre krav från kunderna. I samband med sådana projekt har det ofta visat sig att den traditionellt utformade byggprocessmodellen (stafettpinneupplägget) inte fungerat tillfredsställande. Därför finns det idag ett stort behov av att söka nya processmodeller för att få en till verkligheten bättre anpassad och effektivare byggprocess. Detta har varit huvudmålsättningen med detta forskningsprojekt.

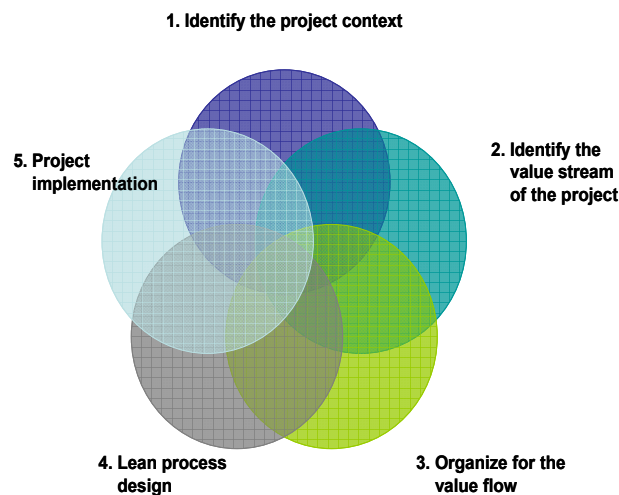
Sammanfattning av forskningens resultat

Lean contracting systemmodell

I figur 1 visas i avhandlingen presenterad systemmodell för Lean contracting processen. De olika processstegen 1-5 beskrivs enligt följande:

1. *Identifiera projektets värden och dess beslutsmiljö* – Att definiera och specificera projektets kundvärden är en viktig startpunkt vid projektgenomförande. Värdena skall fastställas ur kundsynpunkt och bör uttryckas helst som funktionskrav på den färdiga

produkten (jfr underlag till funktionsentreprenader). Vidare bör tids, ekonomiska och kvalitativa mål på produkten fastställas och användas som målstyrningsinstrument. Identifieringen av beslutsmiljön (project context) för projektet innebär främst att fastställa vilka externa och projektanknutna faktorer som bör beaktas vid bestämning av hur projektet skall organiseras och styras. Exempel på viktiga externa faktorer är marknadsläge, myndighetskrav, externa intressenter och kan även vara innovationskrav (FUD). Projektanknutna krav kan exemplifieras med tillgänglig ledtid, projektkomplexitet och t.ex. osäkerhetsfaktorer av olika slag .



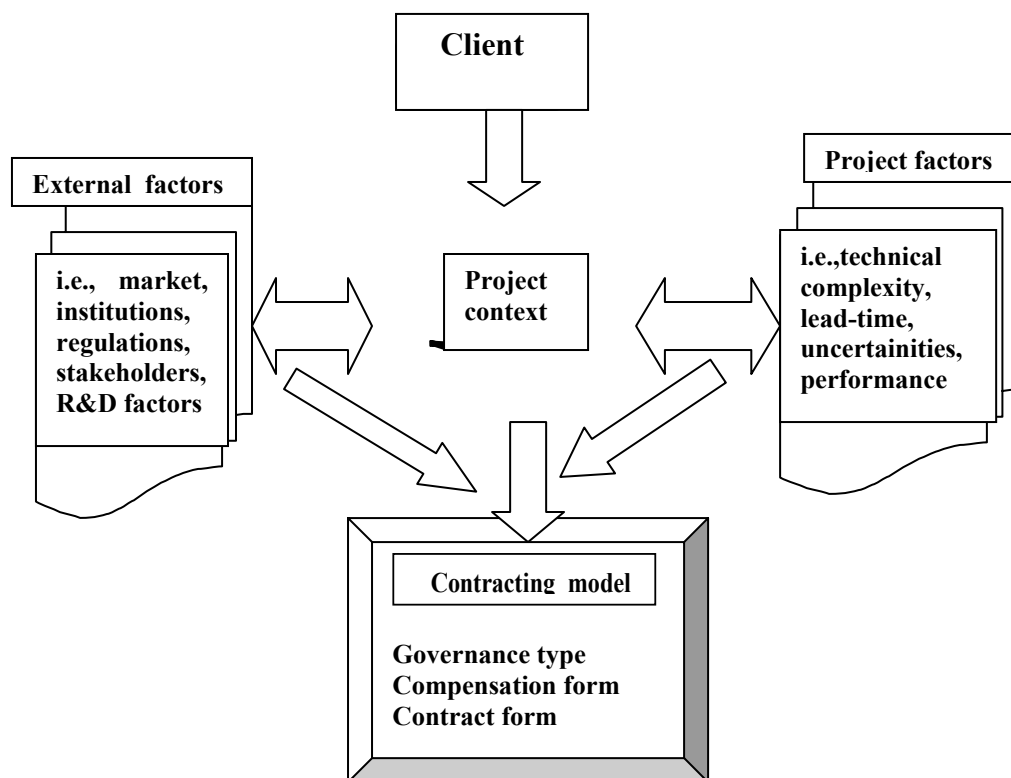
Figur 1: Systemmodell av Lean contracting

2. *Identifiera projektets värdekedjor* – Värdekedjorna utgörs av alla specifika aktiviteter som krävs för att leverera projektet enligt uppsatta mål. Vid byggprojekt är det speciellt viktigt att vid analys av värdekedjor att identifiera vilka strategiska kompetenser, resurser, system och metoder som behövs för att nå uppsatta målsättningar.
3. *Organisera för värdeflödet* – I detta skede måste projektägaren (beställaren) bestämma hur han/hon vill skaffa erforderliga strategiska kompetenser och resurser till sitt projekt. Det handlar mestadels om att bestämma hur upphandlingen skall genomföras med hänsyn till projektets beslutsmiljö (enligt pkt 1) och med hänsyn till strategiska kompetens och resurskrav som fastställts (pkt 2). Hur valet av upphandlingsmodell (se figur 2) bör göras framgår av genomförd delstudie som presenteras nedan.
4. *Processdesign influerad av leana principer* - Vid processdesignen är det viktigt att hitta system, metoder och processer av olika slag för att effektivisera bl.a. samverkan, samordning, innovationsarbete, projektering, konstruktion och produktion. Exempel på system och metoder är visualisering med IT-stöd, concurrent engineering och planeringssystemet Last planner.
5. *Driv projektet med höga krav på kvalitet i processerna och satsa på organiskt lärande och erfarenhetsåterföring* – Med genomtänkta upphandlingar och processupplägg kvalitetssäkras projektgenomförandet. Det är viktigt att ha ett organisatoriskt lärande genom en bra erfarenhetsåterföring och att arbeta med ständiga förbättringar (kaizen).

Upphandlingar av byggprojekt

I forskningsprojektet har studerats hur upphandlingar bör göras i olika beslutsmiljöer (se systemmodell, figur 2) för att förutsättningarna (spelplanen) för effektivt projektgenomförande blir goda. Studien har mestadels gjorts i form av enkäter och intervjuer riktade till professionella aktörer i bygg- och fastighetsbranschen. Respondenterna har ombetts att svara i en rådgivande roll och att svara på hur de tycker att upphandlingar *bör* göras istället för att svara *hur* de brukar göra. Studien visar att valet av upphandlingsmodell är mycket beroende av aktuell beslutsmiljö i form av externa och projektbundna faktorer. Vidare framgår det att upphandlingsmodellen har tre interagerande komponenter, nämligen val av entreprenadform, val av ersättningsform och valet av samverkansform.

Upphandlingsmodellen



Figur 2. Systemmodell för upphandlingar

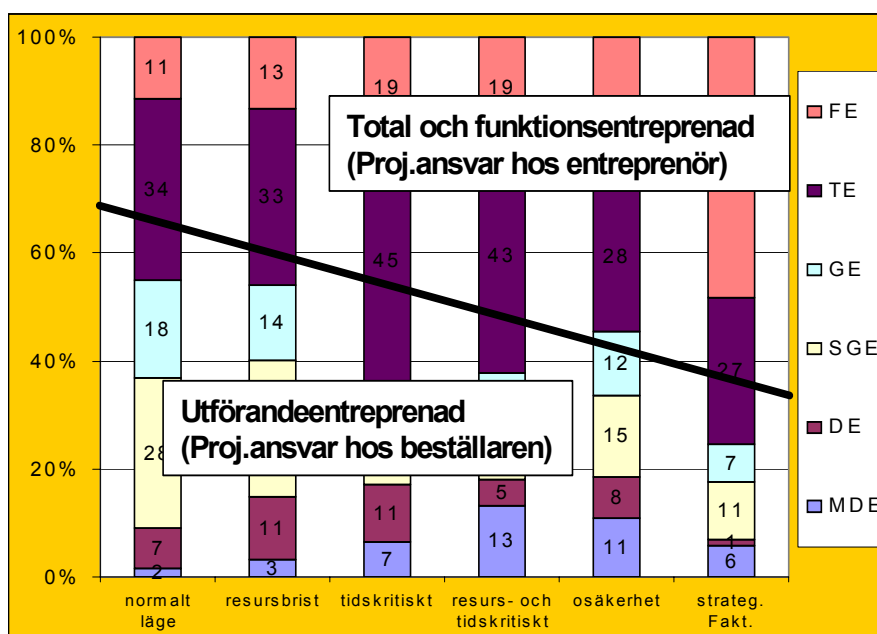
I studien av upphandlingar har använts en systemmodell enligt figur 2. Modellen illustrerar att beställaren bör vid beslut om hur han/hon gör en upphandling ta hänsyn till beslutsmiljön (project context). Beslutsmiljön byggs upp av såväl externa faktorer som marknadskrafter, myndighetskrav, intressenter, m.fl. samt av projektanknutna faktorer som ledtid, teknisk komplexitet, osäkerhetsfaktorer av olika slag, m.fl.. Vid valet av upphandlingsmodell visar studien att det är viktigt att förstå att den består av tre interagerande delar, nämligen samverkansform (governance form), ersättningsform (compensation form) och entreprenadform (contract form). Med samverkansform avses hur beställaren vill styra projektet gentemot entreprenörerna, på "armlängds avstånd" (kontraktsinriktat) eller i nära samverkan som t.ex. i partneringsform. Ersättningsformen är antingen fast pris eller löpande räkningsform. Entreprenadformerna utgörs av såväl AB (generalentreprenad, m.fl.) som ABT entreprenader (totalentreprenad, m.fl.).

Resultat av upphandlingsstudien

Val av entreprenadform

Studien av hur upphandlingen bör göras i olika beslutsmiljöer genomfördes i form av en enkät som riktades till professionella aktörer inom branschen. De beslutsmiljöer som formulerades i undersökningen var projekt i en miljö utan tidspress och osäkerheter (*normal*), i ett för beställaren ogynnsamt marknads läge (*resurskritiskt*), kort ledtid (*tidskritiskt*), kombination av ogynnsam marknad och ledtid (*resurs- och tidskritiskt*), stora osäkerheter (*osäkert*) och att beställaren hade strategiska överväganden (*strategiskt*). I alla dessa beslutsmiljöer studerades fyra olika projekttyper, nämligen flerfamiljshus, kontorshus, ett mindre affärscentrum och ett större affärscentrum.

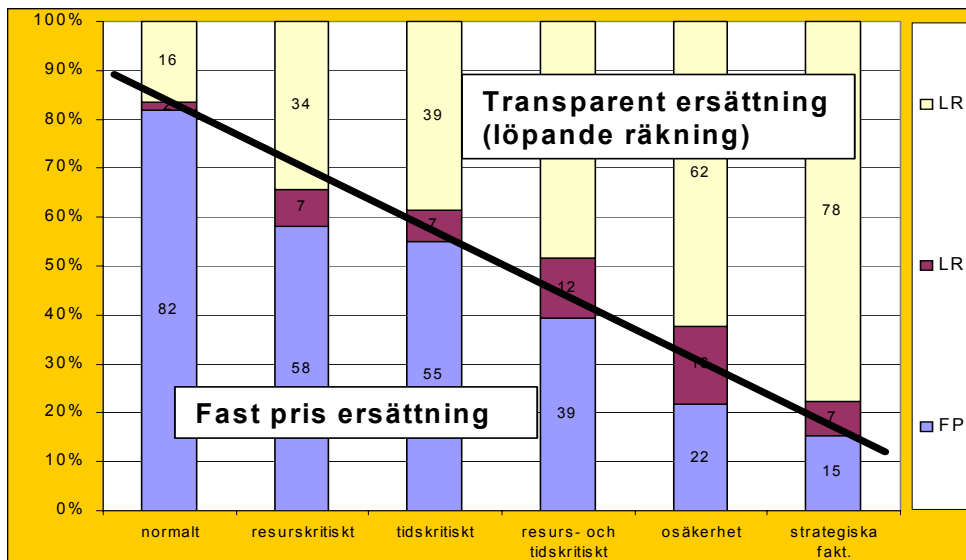
Sammandraget resultat beträffande val av entreprenadform för de olika projekttyperna i olika beslutsmiljöer framgår av figur 3. Av den framgår att entreprenadformer som ger entreprenören en stor andel av designansvar bör användas i besvärliga beslutsmiljöer.



Figur 3. Val av entreprenadform i olika beslutsmiljöer

Val av ersättningsform

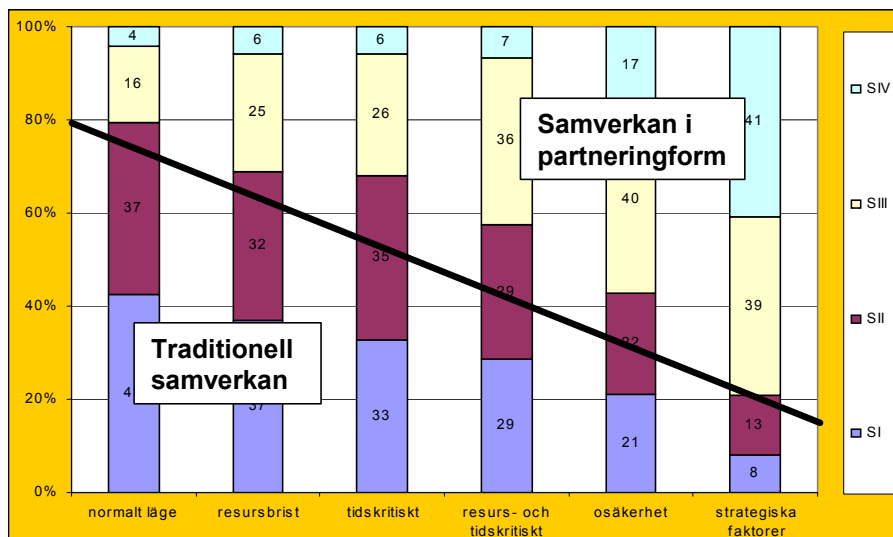
I figur 4 visas hur valet av ersättningsform påverkas av beslutsmiljön. Resultaten visar att transparent ersättningsform (med eller utan incitament) bör användas i besvärliga situationer som för beställaren ogynnsam marknad och vid osäkerheter av olika slag. Detta är resultat som klart avviker från traditionellt utformade upphandlingar.



Figur 4. Val av ersättningsform i olika beslutsmiljöer

Val av samverkansform

I figur 5 visas hur valet av samverkansform bör göras i olika beslutsmiljöer. De alternativ som studerats är traditionell ”kontraktstyrd” samverkan (SI), affärgemenskap där man har långsiktiga och strategiska överväganden med och försöker undvika ”bokstavstolkningar” av kontrakt (SII), projektpartnering (SIII) och strategisk partnering (SIV). Liksom vid valet av ersättningsform rekommenderas val av samverkan styrd av förtroende och transparens, objekts- eller strategisk partnering, vid besvärligare beslutsmiljöer.



Figur 5. Val av samverkansform i olika beslutsmiljöer

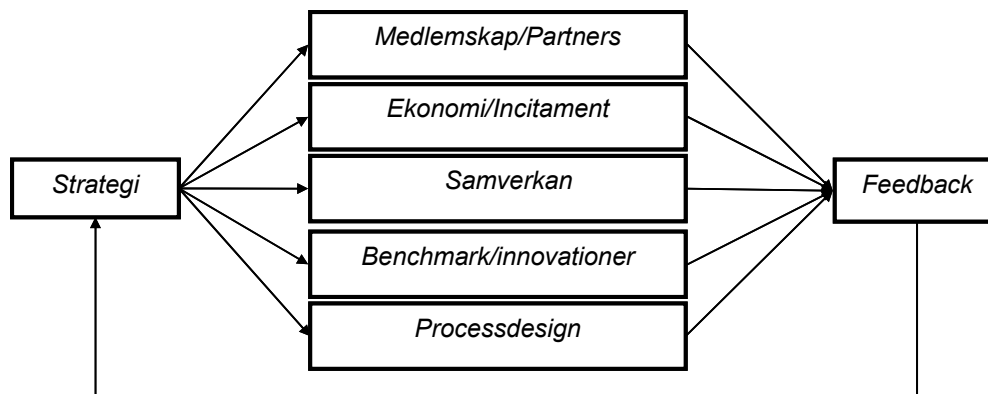
Resultat av fallstudien av processdesignfrågor vid projekt MK3

Processdesignen beroende av upphandlingens utformning

Processdesignfrågor vid traditionella upphandlingar handlar mest om hanteringen av kontraktuella ansvarsfördelningar i design- och samordningsfrågor. Vid exempelvis utförandeentreprenader som generalentreprenad är det ofta dessutom strikta skedes- och ansvarsuppdelningar även i designfasen och entreprenörerna får sällan möjlighet att påverka konstruktionsutformningar på basis av sina erfarenheter och kompetenser. Däremot vid t.ex. totalentreprenader då entreprenören övertagit ansvaret för delar av designen, samverkar ofta entreprenören med konsulterna för att kunna påverka och följa upp designfrågor.

Vid upphandlingar där samverkans- och samordningsfrågor ställs i centrum, t.ex. vid samverkan enligt partneringskoncept strävas målmedvetet efter att genom samverkan få influens av olika kompetenser och erfarenheter. I idealtillståndet skall samverkan strävas mellan kunder och alla strategiska leverantörer (entreprenörer, konsulter, materialleverantörer) från designfasen och till färdig produkt. Vid samverkansentreprenader som partnering är processdesignfrågor centrala för att få strukturer och processer som effektiviserar projektgenomförandet.

Processdesignfrågor vid samverkan i partneringsform har i denna forskning studerats vid byggandet av en kulsinteranläggning MK3 vid LKAB i Vitåfors. Utvärderingen har till stor del baserats på de erfarenheter av partnering som redovisas i boken *Seven Pillars of partnering*, där sju viktiga aspekter för en lyckad partneringsprocess beskrivs, *Figur* .



Figur 6. Seven pillars of partnering – partneringens komponenter

Studien av processdesignen vid projekt MK3 har baserats på de olika komponenterna, enligt figur 6, som anses viktiga att bli beaktade i partnering sammanhang. I det följande beskrivs sammandraget vad som avses med de olika komponenterna samt på vilket sätt dessa blivit beaktade vid MK3 projektet.

Strategi

Strategin enligt *Seven Pillars* är grunden i parteringprocessen och anger övergripande mål och riktlinjer för projektet. Strategier och målstyrning baseras i möjligaste mån på erfarenhetsåterföring från tidigare projekt.

En strategi bör inkludera de viktigaste målsättningarna i projektet, taktik och procedurer för att stödja måluppfyllelse samt utformningen av huvudprocessen för att nå målen. Strategin bör dokumenteras i en *partneringdeklaration* övergripande affärs-, organisations-, utvecklingsmål och strategier för att uppnå målen. Viktiga inslag i en strategi är att skapa incitament för utveckling och innovationer.

Följande aspekter angående *Strategin* i MK3 projektet kunde hittas:

- Övergripande målsättningar beträffande samverkan hade fastlagts i avtal mellan parterna. De övergripande målen var formulerade för att skapa en god arbetsmiljö och ekonomi, en bra funktion samt en tidplan för start av kulsinterverket.
- Målformuleringarna ingick också i *Partneringdeklaration 041130* som undertecknats av aktörer från LKAB och vissa strategiska leverantörer. Där fanns också övergripande riktlinjer fastställda för hur partneringprocessen skulle utformas.
- Organisationen bestod av partssammansatta ledningsgrupper (partnerskapsledning) för projektledning, projekteringsledning och produktionsledning.

Partners/Medlemskap

Partners/Medlemskap handlar om vilka som skall ingå i partnerskapet. Företag som har en ambition att ingå som partners måste ha *långsiktighet* i sitt agerande och vara intresserade av *transparens* och fokusering på *kundvärdet*. En viktig aspekt vid val av partner i en partneringrelation är att utvärdera företagets kompetens och kultur i frågor som långsiktighet, transparens och kundvärdesfokusering. Det är ofta av stort värde att partneringgruppen blir *tvärfackligt* och *flerdimensionellt* sammansatt och upplevs som homogen av deltagarna i partneringgruppen samt att behovet av kommunikation inom gruppen beaktas.

Följande aspekter angående Partners/Medlemskap i MK3 kunde noteras:

- *Partneringdeklarationen 041130* hade undertecknats av aktörer från LKAB, NCC, WSP och byggkonsulterna Sweco och Bloco
- Partneringgruppen ansågs av många ej vara optimalt sammansatt eftersom många strategiskt viktiga leverantörer ej var med
- Stor enighet fanns om att ekonomisk transparens var en viktig faktor i partneringsamverkan
- Bra överrensstämmelse beträffande att gruppen prioriterat långsiktighet framför kortsiktighet

Ekonomi/incitament

Ekonomi/Incitament handlar om målsättningar att få ett långsiktigare tankesätt beträffande bl.a. *investeringar* i utveckling av såväl humana resurser som teknologi. Ekonomiska systemet bör ha hög grad av *transparens* och bejaka nödvändigheten av alla inblandade har möjlighet till att få en *sund ekonomi* (vinstbejakandet) för att få en bas för långsiktighet och investeringar. Ekonomiska *incitament* bör ha en profil av *rättvisa* och fungera som belöning för prestationer utöver standardnivå.

Följande aspekter angående Ekonomi/incitament i MK3 projektet kunde observeras:

- I partneringdeklarationen ställdes krav på öppenhet i prognoser, möjlighet till skäligen vinst bejakades och ett positivt incitamentsutfall skulle eftersträvas.
- Partneringsamverkan, incitamenten och transparensen ansågs ha en positiv inverkan på projektets genomförandetid, funktion och ekonomi (i viktad ordning). Tillfredställelsen med konstruktionen av incitamenten var dock inte helt entydig, speciellt konsulterna var mindre positiva.
- Enighet fanns också om att satsningarna på utbildning beträffande partnering av såväl tjänstemän samt kollektivanställda kunde ha varit bättre.

Samverkan

En effektiv partneringprocess bygger på samverkan mellan aktörerna. En grundförutsättning för detta är att *förtroende* finns och utvecklas organisatoriskt på alla organisationsnivåer. En projektorganisation skall uppfattas externt som *homogen* och *integrerad* även om den utgör en samverkande enhet av resurser från olika företag och från olika kompetenser (en virtuell organisation). En bra bas för detta är aktiva teambuildings- och förtroendeuppbyggnadsaktiviteter, gemensamma IT – strategier och höga kompetens- och kunskapsnivåer hos de medverkande.

Följande aspekter angående Samverkan i MK3 projektet kunde noteras:

- I MK3 projektets partneringdeklaration fanns målsättningar beträffande samverkan genom *öppenhet, samsyn och bra kommunikation*.
- I MK3 projektet ordnades regelbundna partneringträffar för att öka förtroendet mellan de olika aktörerna.
- Överlag var omdömena mycket positiva om hur samverkansklimatet utvecklades i projektet.

Benchmarks/Innovationer

Syftet med Benchmarks/Innovationer är att åstadkomma *ständiga förbättringar* genom sökande av ny kunskap och innovationer. Med innovationer menas i detta fall att för aktuell organisation ny kunskap och att nya tekniska och organisatoriska/ledningsmässiga lösningar används för att effektivisera projektet. Innovationer kan initieras genom att kunskap från andra projekt inom branschen, kunskap från andra branscher (*benchmarking*) eller att forskningsresultat implementeras. Ett led i innovationsarbetet är att ge incitament och uppmuntran för medarbetare till att ge förslag till förbättringar. Erfarenheten har visat att de är de många små förbättringarna som oftast ger det bästa resultatet. Viktiga faktorer är att på olika sätt få ett gott *innovationsklimat* som engagerar och uppmuntrar både tjänstemän och kollektivanställda till innovativt beteende.

Följande aspekter angående Samverkan i MK3 projektet kunde noteras:

- Etableringen av partneringkonceptet var i sig en stor innovation i projektet.

- De flesta upplevde investeringarna i visualisering (VR och 3D CAD) som välavvägda. Investeringarna i andra tekniska innovationer kunde dock ha varit bättre
- Potentialen till innovationer genom ständiga förbättringsförslag från kollektivanställda tillvaratogs inte på ett bra sätt.
- Innovationsklimatet i projektet ansågs dock bättre än vid traditionellt upphandlade projekt.

Processdesign

Utformningen av processerna, processdesignen i projektet, skall stödja uppfyllandet av kundkraven i projektet. Ökade krav på korta ledtider, kvalitet och ekonomi kräver ofta att nya modeller för organisation av projektering och produktion införs. Ett viktigt inslag i processdesignen är att åstadkomma en tvärfacklig och flerdimensionell samverkan i projektet mellan byggherre, designers och utförare så att tillgänglig kompetens och kunskap används på ett konstruktivt sätt i projektet.

Vid processdesignen bör också interaktionen mellan komponenterna i partneringsprocessen beaktas (*se figur 6*), för att bl.a. skapa ett klimat som uppmuntrar till kontinuerliga förbättringar samt implementering och utveckling av innovationer. Därmed uppnås en av målsättningarna för partnersamsamverkan, att få effektivitetsvinster på ett balanserat och kontrollerat sätt genom ett målinriktat och effektivt samarbete mellan parterna. Exempelvis så kan följande områden beröras:

- Produktutformning, projektering
- Produktframställning, produktion
- Upphandlingar, leverantörsrelationer
- Kommunikation och informationshantering
- Samverkan, teambuilding och förtroendeuppbyggnad
- Innovationer
- Uppföljning, ständiga förbättringar

Den lärdom som kunde dras av studierna vid MK3 betr. processdesign var huvudsakligen följande:

- 3D samt visualisering med IT-stöd är effektiva stödsystem speciellt vid komplexa projekt. En utveckling mot fler dimensioner, 4D, o.s.v. kommer att ytterligare effektivisera informationshanteringen
- Produktionsplaneringssystemet som användes upplevdes av många att inte ge tillfredsställande informations- och uppföljningsstöd. Speciellt vid dynamiska och komplexa projekt bör planeringssystem som effektiviserar samverkan och samordning appliceras, t.ex. Last planner konceptet för planering

- Strategiska upphandlingar av större komponenter gjordes i samverkan mellan LKAB och huvudentreprenören NCC. Viktiga leverantörer (utöver huvudleverantören) bör involveras som partners på ett transparent och strategiskt sätt (långsiktiga utvecklings- och samverkansmål)
- Partneringgruppen bör omfatta helst alla strategiska leverantörer för att få effektiviserad samverkan genom bredare influens av olika kompetenser och större delaktighet i processerna
- Upplägget av projektering/produktion som simultana processer (concurrent engineering) samt IT system för att stödja denna process var bra.
- Effektiva kanaler för kommunikation av information mellan kund, konsulter och entreprenörer skapades genom ett öppet samarbetsklimat, processupplägg (concurrent engineering) samt IT - stöd för 3D projektering, VR och projektgemensam planering.
- Innovationsklimatet och innovationsarbetet allmänt är mycket viktigt att bejakas och att följas upp. Arbetet med innovationer bör också ses som ett samverkans- och samordningsinstrument eftersom det ger incitament för kreativitet och flerdimensionell kompetens och kunskapsutveckling
- System för uppföljning och feedback är väsentligt för att kunna *mäta och återföra resultat*. I partnering projekt med incitament ligger också uppföljningen av resultat till grund för det ekonomiska utfallet. När man förändrar processer eller inför nya system för att effektivisera är det också viktigt att ta vara på erfarenheterna för att förbättra processen i pågående projekt eller från ett projekt till ett annat. Ett uppföljningssystem skall anpassas till aktuellt projekt på ett flexibelt och genomtänkt sätt. Informationshanteringen kan ofta automatiseras och effektiviseras genom användning av IT system.