



DEGREE PROJECT,
REAL ESTATE AND CONSTRUCTION MANAGEMENT
CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT
MASTER OF SCIENCE, 30 CREDITS, SECOND LEVEL
STOCKHOLM, SWEDEN 2016

En offentlig beställares möjligheter att skapa drivkrafter vid upphandling för att uppnå ett effektivt projektgenomförande

En fallstudie av Norra Djurgårdsstaden med fokus på
två mindre kommunala anläggningsprojekt

Natalie Pietrewicz & Elin Rörström

ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

DEPARTMENT OF REAL ESTATE AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

Master of Science thesis

Title: A public clients' opportunity to create motivations in the procurement strategy to obtain an effective project performance

Authors: Natalie Pietrewicz & Elin Rörström

Department: Real Estate and Construction Management

Master Thesis number: TRITA-FOB-PrK-MASTER-2016:7

Archive number:413

Supervisor: Tina Karrbom Gustavsson

Keywords: Procurement, Partnering, Construction logistics centre, Virtual Design and Construction, Infrastructure projects, Stockholm Royal Seaport

Abstract

The purpose of this study is to develop knowledge about collaborative procurement strategies and how these strategies can contribute with motivation for an effective project performance in smaller municipal infrastructure projects. The study also aims to develop an understanding about how a construction logistics centre is applicable to an infrastructure project. Also, how the procurement strategies can create motivation to obtain an effective utilization of a construction logistic centre. To achieve the purpose with the study, a case study of Stockholm Royal Seaport (Norra Djurgårdsstaden) with focus on two infrastructure projects with a mandatory utilization of a construction logistic centre, has been examined. By an abductive method, in terms of literature studies and semi- structured interviews, this study results in that partnering and the payment form cost reimbursement have been a considerable important strategy for the project success.

The main conclusion in this study is that collaborative procurement strategies and its components are applicable to a smaller municipal infrastructure project. Significant components to obtain an effective project performance has also been found. Furthermore, the study has shown that a construction logistics centre, designed as in Stockholm Royal Seaport, is not fully adapted to infrastructure projects with similar conditions as the two studied projects. This makes it difficult to draw general conclusions about how procurement strategies should be formed to create motivations for an effective utilization of a construction logistic centre. However, suggestions are given about how procurement can create motivation to obtain an effective utilization of a construction logistic centre by using literature studies. Conclusions can be drawn that partnering and a focus on long term relationships has created motivations for the actors to work effective.

Acknowledgement

This master thesis has been made during the spring of 2016 and comprises 30 credits. It is the final part of the Civil Engineering degree at the Royal Institute of Technology. This master thesis has been made in cooperation with the City of Stockholm and with supervision by Fredrik Bergman. The head supervisor has been Tina Karrbom Gustavsson from the department of Real Estate and Construction Management at the Royal Institute of Technology.

We want to thank our supervisors Fredrik and Tina for their encouragement, guidance, advice and inspiration for this work. We also want to thank our degree colleagues Sara Hildingsson, Alexander Wirdemo, Bahar Baran and Ebba Storm for their interesting comments and discussions. Thanks to Per Erik Eriksson for the contribution with useful advice and knowledge to our work.

Many thanks to the ones who agreed to be interviewed by us. The interviews have been very useful for this master thesis. Thank you for taking the time and for the interesting thoughts and information that you have contributed with to this study.

Finally, we want to say thanks to our families that have been supportive during this time.

Natalie Pietrewicz & Elin Rörström

Stockholm
2016-06-05

Examensarbete

Titel: En offentlig beställares möjligheter att skapa drivkrafter vid upphandling för att uppnå ett effektivt projektgenomförande

Författare: Natalie Pietrewicz & Elin Rörström

Institution: Fastigheter och Byggnad

Examensarbete Master nivå: TRITA-FOB-PrK-MASTER-2016:7

Arkiv nummer: 413

Handledare: Tina Karrbom Gustavsson

Nyckelord: Upphandlingsstrategi, Samverkan, Bygglogistikcenter, Virtual Design and Construction, Anläggningsprojekt, Norra Djurgårdsstaden

Sammanfattning

Studiens syfte är att skapa kunskap kring samarbetsinriktade upphandlingsstrategier och hur dessa kan skapa drivkrafter mot ett effektivt projektgenomförande i mindre kommunala anläggningsprojekt. Studien syftar även till att skapa en förståelse om hur ett bygglogistikcenter förhåller sig till anläggningsprojekt samt hur upphandlingsstrategin kan skapa drivkrafter mot ett effektivt nyttjande av ett bygglogistikcenter. För att uppnå syftet med studien har en fallstudie av Norra Djurgårdsstaden med fokus på två anläggningsprojekt, med ett obligatoriskt nyttjande av ett bygglogistikcenter, undersökts. Genom en abduktiv forskningsmetod, i form av litteraturstudier och semi- strukturerade intervjuer, resulterar denna studie i att samverkan och ersättningsformen löpande räkning har varit en betydande strategi för projektens framgång.

En huvudsaklig slutsats i studien är att samarbetsinriktade upphandlingsstrategier passar i mindre kommunala anläggningsprojekt. Betydelsefulla komponenter för att uppnå ett effektivt projektgenomförande har även påträffats. Dessutom har studien visat att ett bygglogistikcenter, utformat som i Norra Djurgårdsstaden, inte är helt anpassat till ett anläggningsprojekt. Detta gör det svårt att dra slutsatser från resultatet kring hur upphandlingsstrategier bör formas för ett effektivt nyttjande av ett bygglogistikcenter. Däremot ger studien förslag på hur entreprenadupphandlingen kan skapa drivkrafter för ett effektivt nyttjande av ett bygglogistikcenter med hjälp av litteraturstudier. Avslutningsvis kan slutsatser dras om att samverkansentreprenader, och ett fokus på långsiktiga relationer, skapar drivkrafter till aktörer att utföra ett effektivt projektgenomförande.

Förord

Detta examensarbete har utförts under våren 2016 och omfattar 30 högskolepoäng. Arbetet utgör den avslutande delen vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) på mastersprogrammet Fastigheter och Byggnad på samhällsbyggnadsprogrammet. Tillsammans med Stockholms stad, under handledning av Fredrik Bergman, har detta examensarbete kunnat utföras. Huvudhandledare har varit Tina Karrbom Gustavsson vid institutionen för Fastigheter och Byggnad på KTH.

Vi vill rikta ett stort och varmt tack till våra handledare, Fredrik på Stockholms Stad och Tina på KTH, för uppmuntran, vägledning, råd samt inspiration till detta arbete. Vi tackar även övriga examenskollegor, Sara Hildingsson, Alexander Wirdemo, Bahar Baran och Ebba Storm för intressanta synpunkter och diskussioner. Vi vill dessutom tacka Per Erik Eriksson för tillförande av goda råd, tips och kunskap.

Stort tack till alla som ställt upp på intervjuer, det har i hög grad bidragit till genomförandet av detta arbete. Tack för att ni tagit er tid till oss och tillfört arbetet med spännande och intressanta åsikter och information.

Slutligen vill vi tacka våra familjer som funnits som stöd för oss under hela vår studie tid in i det sista.

Natalie Pietrewicz & Elin Rörström

Stockholm
2016-06-05

Förkortningar

BIM: Building Information Modelling/Management

BLC: Bygglogistikcenter

El: Elektricitet

EU: Europeiska Unionen

FU: Förfrågningsunderlag

ICE: Integrated Concurrent Engineering

LOU: Lagen om Offentlig Upphandling

NDS: Norra Djurgårdsstaden

UE: Underentreprenör

VDC: Virtual Design and Construction

Vent: Ventilation

Förklaringar

ID06: Detta innebär obligatorisk närvaroredovisning och legitimationsplikt på byggarbetsplatser i Sverige. (ID06, 2007).

K-märkning/K-märkta byggnader: Byggnader som skyddas genom Kulturmiljölagen (SFS 1988:950)

ÄTA-arbeten: Beställaren har rätt till att beställa ändringar, tilläggsarbeten eller avbeställningar av entreprenadens omfattning. Kostnader för entreprenaden regleras där entreprenören har rätt till ersättning vid tillkommande arbeten och beställaren har rätt till avdrag från entreprenadsumman vid avgående arbeten. (Nordstrand, 2011).

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och frågeställningar.....	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Metod	3
1.4.1 Databesamling.....	3
1.4.2 Analys	4
1.4.3 Giltighet	5
1.5 Disposition.....	6
2. Områdes- och projektbeskrivning	7
2.1 Norra Djurgårdsstaden	7
2.2 Gasverksområdet	8
2.3 Studerade anläggningsprojekt	9
2.3.1 Sopsuget	9
2.3.2 Gasverket.....	9
2.3.3 Likheter och skillnader i upphandlingsstrategin	10
3. Litteraturstudie	11
3.1 Byggbranschen	11
3.1.1 Vad är ett byggprojekt?.....	11
3.1.2 Problem och utmaningar.....	11
3.1.3 Aktörer.....	12
3.1.4 Byggprocessen.....	12
3.2 Anläggningsprojekt	13
3.2.1 Anläggningsprojekt vs. bostadsprojekt	13
3.2.2 Kommunala anläggningsprojekt.....	14
3.2.3 Statliga anläggningsprojekt	14

3.2.3.1 Trafikverket.....	14
3.2.3.2 MEGA-projekt.....	14
3.3 Upphandling	15
3.3.1 Innebörd av upphandling	15
3.3.2 Upphandlingsprocessen	15
3.3.3 Lagen om Offentlig Upphandling	15
3.3.4 Utmaningar för uppdragsgivaren	16
3.3.5 Upphandlingsstrategier	17
3.3.6 Entreprenadformer	18
3.3.7 Entreprenadsrättsliga upphandlingsformer.....	20
3.3.8 Ersättningsformer.....	21
3.3.9 Upphandlingsförfarande/Anbudsinfördran	23
3.3.10 Tilldelningskriterier/Anbudsutvärdering.....	24
3.3.11 Samverkansform (partnering)	24
3.4 Virtual Design and Construction.....	28
3.4.1 Integrated Concurrent Engineering.....	28
3.4.2 Building Information Modelling/Management	28
3.4.3 Projektera med VDC.....	28
3.4.4 Möjligheter och utmaningar med VDC.....	28
3.5 Bygglogistik	29
3.5.1 Definitioner och metoder.....	29
3.5.2 Problem och hinder med bygglogistik.....	29
3.5.3 Bygglogistikcenter	30
4. Resultat.....	31
4.1 Förutsättningar.....	31
4.1.1 Sopsuget.....	31
4.1.2 Gasverket.....	31
4.2 Upphandling	32

4.2.1 Upphandlarens (konsult till beställaren) perspektiv	32
4.2.2 Beställarens och Entreprenörens perspektiv	32
4.2.3 Underentreprenörens perspektiv	34
4.3 Samverkan	35
4.3.1 Beställarens och entreprenörens perspektiv	35
4.3.2 Underentreprenörens perspektiv	37
4.3.3 Samverkansledarens perspektiv.....	37
4.4 Virtual Design and Construction	38
4.5 Bygglogistikcentret	38
4.5.1 Gemensam syn på bygglogistikcentret	39
4.5.2 Beställarens och entreprenörens perspektiv	39
4.5.3 Underentreprenörens perspektiv	40
4.5.4 Servistiks perspektiv	40
4.5.5 Genomförande projektchefs perspektiv	41
5. Diskussion	43
5.1 Traditionellt vs. studerade projekt.....	43
5.2 Samverkan - passande strategi i de två studerade projekten?.....	44
5.2.1 Innebörd av komplexitet	44
5.2.2 Samverkan i Sopsuget och Gasverket	44
5.2.3 MEGA-anläggningsprojekt vs. Studerade anläggningsprojekt	45
5.3 Samverkan som upphandlingsstrategi	45
5.3.1 Relationer i samverkan.....	45
5.3.2 Metoder för samverkan	46
5.3.3 Upphandlingskomponenter	47
5.3.4 Omfattande drivkrafter	48
5.3.5 Dimensioner av samverkan	48
5.4 Virtual Design and Construction – Ett effektivt arbetssätt?	49
5.5 Bygglogistikcenter - passar verkligen för ett anläggningsprojekt?	50

5.6 Drivkrafter för ett nyttjande av bygglogistikcenter	51
6. Slutsatser	53
6.1 Kunskap kring en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi	53
6.2 Drivkrafter för ett effektivt projektgenomförande.....	54
6.3 Bygglogistikcenter → anläggningsprojekt → upphandlingsstrategi.....	54
6.4 Förslag på rekommendationer och utvecklingsmöjligheter.....	55
6.4.1 Samarbete	55
6.4.2 Projekteringsverktyg	55
6.4.3 Bygglogistiklösningar	56
6.5 Förslag till framtida studier	56
7. Referenser.....	57
Bilaga 1	i
Bilaga 2	ii

1. Inledning

I detta kapitel presenteras studiens bakgrund, syfte, frågeställningar, avgränsningar och till sist en förklaring av dispositionen på rapportens struktur.

1.1 Bakgrund

Byggbranschen utmanas av komplicerade förutsättningar och höga krav. Större utmaningar som byggbranschen utmanas av beror vanligtvis på bristande samordning, kommunikation, osäkerhet och ökning av ett byggprojekts komplexitet. (Naoum & Egby, 2015). Ett projekt involverar ett flertal aktiviteter och aktörer vilket leder till svårigheter i att koordinera dem. (Thunberg et. al., 2014 ; Eriksson & Hane, 2014). Det ställs dessutom krav på aktörer att bygga hållbart och miljövänligt vilket kräver nya metoder och förändrat tänkande (Fröjd, 2015).

För att hantera dessa utmaningar och förutsättningar krävs det en beteendeförändring och ett förändrat tänk hos aktörer inom branschen (Naoum & Egby, 2015). Upphandlingsstrategier formar förutsättningar och drivkrafter i ett byggprojekt (Love et. al, 1998) och anpassas utifrån ett specifikt projekts egenskaper (Eriksson & Hane, 2014). Genom att utveckla traditionella upphandlingsstrategier mot alternativa upphandlingsstrategier kan utmaningarna och nya förutsättningar hanteras (Naoum & Egby, 2015). Samtidigt är byggindustrin känd för sitt konservativa handlande vilket förhindrar förändringar och långsiktigt tänkande (Mäki & Kerosuo, 2015). Upphandling sker därför i många fall på samma sätt som i tidigare projekt trots att alla projekt är unika och har varierande egenskaper (Ruparathna & Hewage, 2013).

En samarbetsinriktad upphandling sker vanligtvis i projekt med komplicerade förutsättningar (Eriksson & Hane, 2014). Ökning av komplexitet i byggbranschen har medfört att fler projekt upphandlas i samverkansentreprenader eller i partneringsprojekt (Eriksson, 2013). Detta för att minimera osäkerheter genom att maximera samarbete mellan involverade aktörer i ett projekt (Offrell et. al., 2010). Ett anläggningsprojekt uppfattas, i de flesta fall, som komplext då de vanligen omfattar komplicerade och osäkra geotekniska förhållanden vilket försvårar planering av arbeten. Därför är det vanligt att ett anläggningsprojekt upphandlas som samverkansentreprenader. (Offrell et. al., 2010). Det har blivit allt mer vanligt att offentliga beställare upphandlar entreprenörer i samverkansprojekt i mål om att skapa ett bättre samarbete mellan aktörerna och att därmed öka effektiviteten och kvalitén i projekten (Dewulf & Kadefors, 2012).

Enligt Eriksson och Hane (2014) upphandlas ungefär 4 av 10 anläggningsprojekt av offentliga beställare. Det har utförts ett antal specifika undersökningar om problem och utmaningar i offentliga upphandlingar av anläggningsprojekt vilka har fokuserat på större anläggningsprojekt utförda av Trafikverket. (Eriksson & Hane, 2014). Det är däremot en begränsad mängd av undersökningar kring kommunala upphandlingar av mindre anläggningsprojekt.

Anläggningsprojekt har en betydande del i ett samhälle (Fjertorp, 2010) och upphandlingsstrategier har stor möjlighet att påverka slutresultat i ett projekt (Love et. al., 1998), vilket gör detta intressant att undersöka vidare på. Det har dessutom utförts tidigare studier om samverkan/partnering i byggprojekt samt i större anläggningsprojekt (Black et. al., 2015; Bresnen & Marschall, 2000; Bygballe et. al., 2010; Kadefors & Eriksson, 2014; Ng et.al., 2002; Nyström, 2003). Däremot finns det enbart ett begränsat antal studier om samverkan/partnering i mindre kommunala anläggningsprojekt. Detta gör det därför intressant

att studera om samverkan/partnering även kan komma till nytta i mindre kommunala anläggningsprojekt.

Stockholms Stad utvecklar en ny stadsdel vid namn Norra Djurgårdsstaden som är ett av Sveriges miljöprofileringsområden (Lorentz, 2015). I Norra Djurgårdsstaden ställs det höga hållbarhetsmål på aktörer vid upphandling och därför ställs även krav på ett nyttjande av ett bygglogistikcenter (a. Stockholms Stad, 2016). Kravet på ett nyttjande av ett bygglogistikcenter kräver ett förändrat tänkande och agerande på aktörer som skall bygga i Norra Djurgårdsstaden. Detta gör det intressant att studera hur bygglogistikcentret anpassas mot anläggningsprojekt.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet i denna studie är att skapa kunskap kring samarbetsinriktade upphandlingsstrategier och hur dessa kan skapa drivkrafter mot ett effektivt projektgenomförande i mindre kommunala anläggningsprojekt. Studien syftar även till att skapa en förståelse om hur ett bygglogistikcenter förhåller sig till anläggningsprojekt samt hur upphandlingsstrategin kan skapa drivkrafter till ett effektivt nyttjande av ett bygglogistikcenter. För att uppfylla syftet har två mindre kommunala anläggningsprojekt i Norra Djurgårdsstaden studerats där ett bygglogistikcenter är obligatoriskt att använda.

Baserat på syftet i denna fallstudie kommer följande frågeställningar att besvaras:

- Vilka är upplevelserna av en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi samt ett bygglogistikcenter i mindre anläggningsprojekt?
- Vilka effekter på projektgenomförandet skapas av en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi?
- Hur skapar beställaren förutsättningar i entreprenadupphandlingen för ett effektivt nyttjande av ett bygglogistikcenter?

Denna studie kan vara till stöd för offentliga beställare vid kommande samarbetsinriktade upphandlingar i mindre anläggningsprojekt. Dessutom kan denna studie även vara till stöd då ett bygglogistikcenter utvecklas eller införs i ett stadsutvecklingsprojekt. Teoretiskt bidrar studien till upphandlingslitteraturen och kring samarbetsinriktade upphandlingsstrategier. Dessutom ges kunskap till litteraturen kring ett bygglogistikcenter kopplat mot ett anläggningsprojekt.

1.3 Avgränsningar

Studien avgränsas till två mindre kommunala anläggningsprojekt inom etappen som kallas Gasverket i Norra Djurgårdsstaden. Det som menas med ”mindre” är att studien inte fokuserar på MEGA-anläggningsprojekt som det finns mer tidigare litteratur om. Ett effektivt projektgenomförande innebär i denna studie hur väl aktörerna utför arbetet enligt kontraktet med avseende på dess samarbete (samarbetskansentreprenad), projekteringsverktyg (Virtual Design and Construction) samt bygglogistiklösningar (bygglogistikcenter). Studien fokuserar främst på upphandlings- och produktionsskedet i de två anläggningsprojekten. Eftersom projekteringen skapar förutsättningar för upphandlings- och produktionsarbetet har projekteringsarbetet även valts att studeras till en viss grad. Studien omfattar främst beställarens, entreprenörens och underentreprenörens perspektiv. Det tas även hänsyn till perspektiv från aktörer som har haft en större inverkan i de studerade anläggningsprojekten. I

denna rapport kommer begreppet "aktörer" begränsas till de aktörer som blivit intervjuade. Studien tar inte upp tekniska eller ekonomiska åtgärder. Upphandlingsstrategi innebär en kombination av entreprenadform, ersättningsform, upphandlingsförfarande/anbudsinfordran, tilldelningskriterier/anbudsutvärdering samt samverkansform (Eriksson & Hane, 2014). I denna studie kommer upphandlingsförfarande/anbudsinfordran inte fokuseras på.

1.4 Metod

För att uppnå syftet med studien har en fallstudie utförts. Fallstudier är lämpligt att utföra när forskaren vill förstå sammanhang och processer samt svara på frågor som 'varför', 'vad' och 'hur' (Saunders et. al., 2011), vilket är fallet i denna studie. Det ena studerade projektet omfattar markrening samt arbetsgator och ledningar inom gasverksområdet (kommer fortsättningsvis att kallas Gasverket i denna rapport). Det andra studerade projektet omfattar en sopsugsterminal samt en anslutningsgata som ligger inom gasverksområdet (kommer fortsättningsvis att kallas Sopsuget i denna rapport). Dessa projekt är utvalda på grund av att dess upphandlingsstrategier har både likheter och skillnader. Båda projekten är upphandlade i samverkan samt har krav i upphandlingen på att nyttja ett bygglogistikcenter. Anläggningsprojekten har även samma beställare, Stockholms Stad, och är därmed upphandlade enligt Lagen om Offentlig Upphandling.

1.4.1 Datainsamling

För att besvara frågeställningarna utfördes en abduktiv forskningsmetod inkluderande en kombination av kvalitativ ansats och litteraturstudier. Abduktiv forskningsmetod valdes för att ge forskarna en ökad förståelse för både teori och empirin. Metoden gjordes genom att ständigt gå "fram och tillbaka" mellan teori och empiri (Dubois & Gadde, 2002). Kvalitativ studie valdes för att ge undersökningen tolkningar och åsikter från enskilda personer från olika ansvars- och arbetsområden. Detta för att få fram det unika och specifika inom ämnet från de intervjuade personerna samt hur de tolkar och förstår den givna situationen. (Jacobsen, 2002).

1.4.1.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien bidrar till en förståelse kring ämnet samt ligger till grund för fortsatt arbete vid analyser och slutsatser. Detta bidrar till en mer pålitlig och kunskapsriklig studie av situationen. Litteraturstudien baseras på rapporter, artiklar, tidigare examensarbeten, webbsidor, interna dokument samt böcker relaterade till ämnet. Dessutom användes även föreläsningmaterial och kurslitteratur från författarnas tidigare kurser på Kungliga Tekniska Högskolan.

Litteraturen som användes hittades på Google Scholar, KTH Primo samt Google. Majoriteten av sökorden som användes för att hitta litteraturen var; Upphandlingsstrategier, Anläggningsprojekt, Partnering/samverkan, Byggprojekt, Byggprojektledning, VDC, Bygglogistik, Bygglogistikcenter, samt kombinationer av Samverkan och upphandling, Samverkan och anläggningsprojekt, Anläggning och bygglogistik, Problem och utmaningar i byggprojekt. Artiklar användes även för att ta fram andra referenser genom dess referenslistor. Både svenska och internationella referenser användes.

1.4.1.2 Kvalitativstudie

Den kvalitativa ansatsen genomfördes med semi-strukturerade intervjuer. Intervjuerna bidrar till en verklighetstrogen studie och ger en ingående och djup förståelse för aktörernas olika synvinklar. Semi-strukturerade intervjuer ger respondenterna en möjlighet att svara fritt på vägledande frågor (Saunders et. al., 2015). Intervjuerna varade i cirka 30 minuter till 1 timme,

utfördes ansikte mot ansikte och spelades in. En av intervjuerna utfördes via telefon eftersom personen som intervjuades befann sig i en annan stad. De aktörer som intervjuades var personer som är ansvariga och insatta i ämnet från beställarens, entreprenörens och underentreprenörens sida i båda anläggningsprojekten. Andra personer som varit involverade i Sopsuget, Gasverket och andra projekt inom Norra Djurgårdsstaden intervjuades även. Detta för att dels ge mer bakgrunds information till forskarna och dels för att bidra med andra åsikter och material till studien. Dessa personer var inte direkt kopplade till projekten och dess produktion utan kunde bidra med åsikter från ett mer översiktligt perspektiv samt ge studien information från en annan synvinkel. Personerna som intervjuats i studien är utvalda på grund av dess kunskap och erfarenhet i de utvalda projekten. De personer som intervjuats beskrivs i Tabell 1 i Bilaga 1. Intervjufrågor som ställts till beställaren, entreprenören och underentreprenören handlade om respondentens bakgrund, projektets förutsättningar, upphandling, samverkan, BLC samt avslutande reflektioner kring projektet. Till beställarens upphandlare ställdes frågor främst kring upphandling och till samverkansledaren ställdes frågor främst kring samverkan. Intervjufrågor till representanten från Servistik och genomförande projektchefen ställdes främst frågor kring BLC.

1.4.1.3 Tilläggande material

Vid starten av forskningsarbetet fick forskarna vara med på två workshops angående byggande av en ny etapp i Norra Djurgårdsstaden. De involverade i workshoparna var bland annat representanter från Stockholms Stad, byggherrar och andra aktörer som är involverade i utformningen av projektet. Workshoparna gav forskarna inspiration, information samt bakgrundsfakta till studien.

En annan typ av material som användes till studien var interna dokument från de två studerade projekten som kontrakt, broschyrer och beskrivningar som utförts i projekten. Dessa lästes igenom för att ge forskarna en bättre bakgrund och information om projekten och dess förutsättningar.

Ett platsbesök gjordes även i båda projekten. Detta för att få en verklig bild av projektets förutsättningar och ge forskarna en visuell bakgrund. I Sopsuget besöktes området runt omkring installationen samt inne i bergrummet där sopsugsinstallationen befann sig. I Gasverket gjordes ett kortare platsbesök.

Liknande problem och forskningsfrågor som denna studie behandlar har även fyra andra examensarbetare forskat kring om i Norra Djurgårdsstaden. Två examensarbetare från Kungliga Tekniska Högskolan samt två examensarbetare från Luleå Tekniska Högskola. Kontinuerliga möten har därför skett där examensarbetarna delat med sig av viktiga upptäckter samt fått tillfälle att diskutera och kommentera varandras arbeten. Examensarbetarnas handledare var även delaktiga under mötena vilka delade med sig av kunskap och erfarenheter kring ämnet. Mötena har gett forskarna råd och inspiration för fortsatt arbete och även gett information och bakgrundsfakta från ett annat perspektiv.

1.4.2 Analys

Intervjuerna spelades in och analysen började med att intervjun renskrevs från ljudfilen till skrift. Detta för att få en skriftlig presentation av informationen från varje enskild intervju. Denna text lästes sedan igenom noggrant och för att effektivisera arbetet underströks/markerades viktiga meningar som författarna ansåg vara intressanta baserat på tidigare litteratursökning angående ämnet. Kommentarer utfördes därefter vid sidan av texten. Författarna bytte sedan texterna mellan varandra och kunde på så sätt utveckla analysen

vidare och fylla på med kommentarer om det behövdes. Detta ger studien en garanti för att få med allt som är viktigt för att kunna svara på frågeställningarna (Jacobsen, 2002).

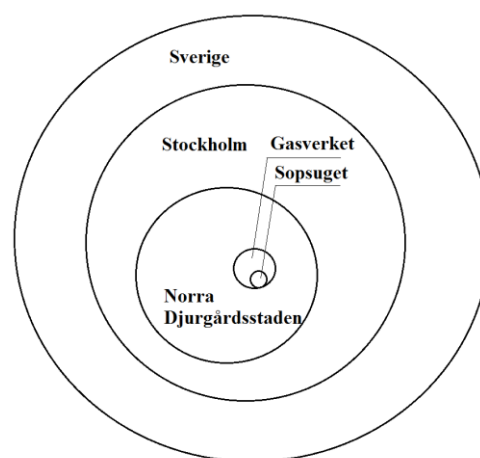
Nästa steg som gjordes var att kategorisera materialet. Kategorisering görs för att lyfta blicken från enskilda intervjuer till de ämnen som datat behandlar. Kategoriseringen gjordes genom att samla datat till grupper för att underlätta mönster som underlättar en jämförelse. (Jacobsen, 2002). I första hand kategoriserades datat efter intervjufrågorna som ställdes för att se likheter och skillnader mellan de olika intervjuerna. Vidare kategoriserades materialet i bredare kategorier för att ge ett större samband, det vill säga att kategorier bildades som är ömsesidig för minst två av undersöknings enheterna och vidare sammankopplades enheterna och de olika kategorierna. (Jacobsen, 2002). Under kategoriseringsprocessen gjordes även tankekartor för att se mönster som illustrerar samband för att underlätta för forskarna.

I det sista steget jämfördes datan med tidigare litteratur och studier inom ämnet för att ge studien ett bredare perspektiv (Jacobsen, 2002). Utifrån dessa steg kunde till sist slutsatser dras och ett bidrag med rekommendationer och utvecklingsmöjligheter framföras.

1.4.3 Giltighet

För att bidra med ett mer pålitligt resultat användes olika datasamlingsmetoder, vilket ökar sannolikheten i denna studie till ett verklighetstroget resultat. Genom att kombinera intervjuer, litteratur samt det tilläggande materialet får studien fler perspektiv inom ett och samma område. De olika metoderna gjorde att forskarna kunde kontrollera, komplettera och konstatera mot varandra, vilket leder till en mer detaljerad studie och möjliggör en sann verklighetsbild. (Jacobsen, 2002). Valet av studiemetod gav forskarna rätt arbets sätt för att kunna bemöta syftet och besvara frågeställningarna. Studiens resultat har för avsikt att öka förståelsen inom forskningsområdet.

Intervjuerna har utförts på olika nivåer för att skapa ett pålitligt och verklighetstroget resultat. Det har utförts intervjuer på projektnivå men även på Norra Djurgårdsstaden-nivå vilket illustreras i Figur 1. Studien utförs i en svensk kontext med svenska entreprenadavtal. Däremot följs Lagen om Offentlig Upphandling även inom EU. Det kan därför uppmärksammas att studien endast omfattar svenska förhållanden och att det kan vara annorlunda i andra länder.



Figur 1. Kvalitativ studie på olika nivåer i fallstudien

På grund av begränsad tid och valda avgränsningar avgränsas denna studie till enbart två anläggningsprojekt. Detta är en svaghet i studien eftersom det finns möjlighet att resultatet inte representerar alla aktörers åsikter i olika projekt. Dessutom intervjuades enbart några representanter i projektet och inte alla som involverades i projekten. En annan svaghet är att det finns risk med uppriktighet och partiskhet i svaren från de intervjuade, vilket kan bidra till osäkerhet i resultatet. En annan svaghet i studiens resultat är att forskningen skett inom ett begränsat geografiskt område och har enbart behandlat två projekt. Därför är det svårt att dra slutsatser om resultatet är generaliserbart till alla möjliga tänkbara anläggningsprojekt.

1.5 Disposition

Rapporten startar med en områdesbeskrivning av Norra Djurgårdsstaden samt de projekt som denna studie omfattar. I kapitlet därefter redovisas en litteraturstudie över ämnet och går igenom huvudavsnitten om upphandling, Virtual Design and Construction och bygglogistik. Rapporten fortsätter med ett resultatkapitel där intervjuerna presenteras från olika aktörers perspektiv i de studerade projekten. Därefter presenteras en diskussion kring ämnet som bygger på resultatet och litteraturen. Rapporten avslutas med slutsatser samt förslag på rekommendationer och utvecklingsmöjligheter.

2. Områdes- och projektbeskrivning

I detta kapitel presenteras en beskrivning av området Norra Djurgårdsstaden samt de två anläggningsprojekt som studien fokuserar på.

2.1 Norra Djurgårdsstaden

Norra Djurgårdsstaden (NDS) är ett av Stockholms största och mest omfattande stadsutvecklingsområden (Exploateringskontoret, 2014). NDS är beläget i Sverige (se Figur 2) och nordöst om Stockholm (se Figur 3). Området delas in i fyra delområden: Hjorthagen, Värtahamnen, Frihamnen och Loudden (se Figur 4). Hela området beräknas vara klart 2030 (b. Stockholms Stad, 2016). Målet med NDS är att vara ett föredöme för hållbar stadsutveckling samt att bemöta Stockholms behov av bostäder. NDS kommer att omvandla industrimark till minst 12 000 lägenheter samt 35 000 nya arbetsplatser. (Lorentz, 2015).



Figur 2. Norra Djurgårdstaden lokaliserad i Sverige (Eniro.se, 2016)



Figur 3. Norra Djurgårdsstadens lokalisering i Stockholm (Eniro.se, 2016)



Figur 4. Norra Djurgårdsstadens olika delområden (b. Stockholmsstad, 2016)

Miljö och hållbarhet har ett stort fokus vid utvecklandet av NDS och hela stadsutvecklingen bygger på en långsiktighet och helhetssyn. Hållbarhetsfrågor styr hela projektet från organisation och planering till slutresultat. Ett av målen med NDS är att uppnå ett fossilbränslefritt samhälle där flexibla lösningar ska skapas för vatten, avlopp, avfall, energi, transporter och grönstruktur. Stockholm beräknas att växa till en miljonstad innan 2024 och därför ställs det höga krav på stadens utveckling. (Bygg.stockholm.se, 2016).

Transporter under pågående byggtid är en betydande del i processen. Ett bygglogistikcenter (BLC) har därför inrättats där alla som arbetar inom området måste ansluta sig till. BLC drivs av Wiklunds och Servistik. Tanken med BLC är att gynna ett resurseffektivt och hållbart byggande. BLC ska skapa gemensamma spelregler och förutsättningar för aktörerna som ansluter sig. Målet med BLC är att minska miljöbelastningen från transporter, avfall och energi samt att skapa en bättre arbetsmiljö under produktionen. (a. Stockholms Stad, 2016). Detta utförs genom att tillföra resurser och samordnad hantering av transporter, avfall och material till arbetsområdet. Material levereras i första led till BLC som i sin tur samdistribuerar materialet med en slingbil ut till byggarbetsplatserna. Materialet skickas till byggområdet efter behov för att öka framkomligheten och eliminera småleveranser. Eftersom det är tätt mellan byggarbetsplatserna ska BLC frigöra ytor samt att ingen lagring får ske på allmän platsmark. (ndslogistik.se,2016).

Varje delområde i NDS är indelade i olika etapper. Delområdet Hjorthagen är indelad i tio olika etapper vilket illustreras i Figur 5 och dessa är: (1) Norra 1, (2) Västra, (3) Gasverket, (4) Norra 2, (5) Ängsbotten, (6) Gasklocka 3 och 4, (7) Brofästet, (8) Kolkajen Ropsten, (9) Jackproppen, och (10) Starkströmmen. (c. Stockholms Stad, 2016). Detta arbete fokuserar på två anläggningsprojekt inom delområdet Hjorthagen och etappen Gasverket.



Figur 5. Delområdet Hjorthagens olika etapper (c. Stockholms stad, 2016)

2.2 Gasverksområdet

Gasverksområdet uppfördes på 1890-talet för Stockholms stads gasverksamhet. Området användes för att producera stadsgas för ljus, värme och matlagning. Sedan 1970-talet har Stockholms stad spekulerat i hur området kan användas på ett bättre sätt då det ligger centralt i Stockholm. (d. Stockholms stad, 2016).

Området har höga arkitektoniska kvaliteter med kulturhistoriska och historiska värden (Planbeskrivning, 2014). Tegelbyggnaderna som befinner sig i gasverksområdet kommer att renoveras varsamt för att behålla sin karaktär. Det som planeras att gasverksområdet ska tillföra är behövande service för de boende i NDS med bland annat butiker, matupplevelser och kreativ verksamhet. (Djurgårdsstaden.se, 2016). Området beräknas vara klart 2020. (Gasverket.se, 2016).

2.3 Studerade anläggningsprojekt

I detta avsnitt presenteras anläggningsprojekten Sopsuget och Gasverket som denna studie omfattar. Innehållet i avsnittet redovisar projektens förutsättningar, omfattning och upphandlingsstrategier.

2.3.1 Sopsuget

Inom gasverksområdet utförs en sopsugsterminal som inryms i ett bergrum under Hjorthagsparken. Anläggningsarbeten omfattar sprängning för ett bergrum, installationsarbeten och en ny gata med ledningsdragning till terminalanläggningen. Sopsugsterminalen ska ta hand om avfall från 6000 bostäder, cirka 130 publika papperskorgar samt 50 000 kvadratmeter lokaler. Avfallet transporteras genom ett rörsystem till bergrumsterminalen för lagring. Därifrån hämtas avfallet av lastbilar som kör det till avfallsanläggningar. Målet är att skapa en miljömässig, teknisk, ekonomisk, brukarvänligt och estetisk sopsugsanläggning. Entreprenaden är planerad att vara färdigställd till april 2016. (Planbeskrivning, 2014)

Entreprenadformen består av ett konsultavtal (ABK09) i projekteringen som går över till en totalentreprenad (ABT06) i produktionen. Arbetet utförs även i samarbetsformen partnering där entreprenören ska bidra med kunskaper, lösningar och erfarenheter i ett tidigt skede i projektet. Ersättning för entreprenaden sker enligt löpande räkning och genom en ekonomisk bonus. Upphandlingsförfarandet sker genom ett förenklat förförande. Anbudet utvärderas enligt det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet där parametrarna pris, erfarenhet, presentation och partnering värderas. (AFK, 2014).

Sopsuget använder Virtual Design and Construction (VDC) under projekteringen. Anledningen till detta är för att exploateringskontoret vill effektivisera och förbättra sin projekterings- och anläggningsprocess. (KFU, 2014).

Stockholms stad är byggherre för entreprenaden och är även beställare genom exploateringsnämnden. Huvudentreprenören är Veidekke och sidoentreprenören är Envac. (EK-E-322, 2014).

2.3.2 Gasverket

Inom gasverksområdet omfattar denna entreprenad markrening, gatu- och VA-arbeten, betongarbeten samt arbeten med dränering och isolering av grundmurar. Det ingår även i entreprenaden rivning av grundrester, byggnader samt rörbryggor inom området. (AF, 2015). Entreprenaden ska genomföras i mål om att uppnå ett funktionellt, kvalitativt, prisvärt samt energieffekt resultat. (EK-E-325, 2015) Arbetet planeras att vara färdigställt i oktober 2017. (AF, 2015).

Entreprenadformen är en utförandeentreprenad i kombination med samarbetsformen partnering. Målet med samverkansentreprenaden är att effektivisera processer, skapa ett öppet samarbete med öppna böcker samt att arbetet sker mot gemensamma mål. Entreprenören ersätts med löpande räkning mot en å-prislista. Upphandlingsförfarandet sker genom öppet förfarande. Anbudet utvärderas enligt det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet där parametrarna pris, erfarenhet och presentation värderas. (EK-E-325, 2015).

Stockholms stad är byggherre för entreprenaden och är även beställare genom exploateringsnämnden. Entreprenören för entreprenaden är Skanska. (EK-E-325, 2015).

2.3.3 Likheter och skillnader i upphandlingsstrategin

De två studerade anläggningsprojekten har både likheter och skillnader i deras upphandlingsstrategier. De övergripande likheterna och skillnaderna sammanfattas i Tabell 2. I litteraturstudien presenteras en förklaring av de olika upphandlingskomponenterna, VDC och BLC .

	Sopsuget	Gasverket
Entreprenadform	ABK09 + ABT06	AB04
Ersättningsform	Löpande räkning	Löpande räkning enligt en á-prislista
Anbudsfordfarande	Förenklat	Öppet
Anbudsutvärdering	Pris + mjuka parametrar	Pris + mjuka parametrar
Samverkansform	Samverkansentreprenad	Samverkansentreprenad
VDC - arbetsätt	Ja	Nej
BLC krav	Ja	Ja

Tabell 2. Skillnader och likheter mellan upphandlingsstrategier och krav i de studerade projekten

3. Litteraturstudie

I detta kapitel presenteras litteratur kring byggbranschen, anläggningsprojekt, upphandling, Virtual Design and Construction samt bygglogistik.

3.1 Byggbranschen

Detta avsnitt presenterar övergripande teori om byggbranschen med bakgrundinformation om innebörden av ett byggprojekt, utmaningar som branschen ställs inför, vilka aktörer som involveras samt hur byggprocessen är uppbyggd.

3.1.1 Vad är ett byggprojekt?

Ett projekt kan definieras som en tillfällig satsning för att skapa en unik produkt eller tjänst. Att ett projekt är tillfälligt innebär att det utförs under en begränsad tid. Satsning innebär projektet genomförs genom att avsätta resurser. Ett projekt är unikt eftersom det som skapas är speciellt jämfört med liknande produkter och tjänster. (Hallin & Karrbom Gustavsson, 2013).

Ett byggprojekt har en ledande roll i samhället och bildar fysiska förutsättningar för bland annat transporter, kommunikation, boende och arbete. Byggprojekt skiljer sig från andra industrier eftersom byggprodukter är oflyttbara, långlivade samt existerar på en bestämd geografisk plats. (Eriksson & Hane, 2014). Vidare går det inte att testa slutprodukten innan byggandet av projektet (Mäki & Kerosuo, 2015). Ett byggprojekt styrs av hur mycket som investeras i projektet eller projektets budget. Hur mycket pengar som investeras i projektet styr kvaliteten, tiden samt drift och underhållskostnaderna. (Nilsson, 2008). Ett byggprojekt ska även generera en vinst, det vill säga att kostnaderna att genomföra ett projekt ska vara lägre än intäkterna som projektet genererar (Hallin & Karrbom Gustavsson, 2013).

3.1.2 Problem och utmaningar

I ett byggprojekt finns det ett antal problem och utmaningar som projektorganisationen bör beakta. En omfattande utmaning är att ett byggprojekt involverar ett flertal osäkerheter eftersom det vanligtvis finns otillräcklig information i början av projektet. Det finns svårigheter med att förutspå vilka risker som finns och på vilket sätt dessa ska elimineras och undvikas. (Hallin & Karrbom Gustavsson, 2013). En annan utmaning är att produkterna vanligtvis är komplexa och är tekniska avancerade. Dessutom måste produkten samverka med andra funktioner. (Eriksson & Hane, 2014). Ett byggprojekt har även vanligtvis höga produktionskostnader och hög tidspress (Moranska & Brick, 2006).

Byggbranschen är fragmenterad då försörjningskedjorna är projektbaserade och kortsiktiga. De involverade parterna har olika bakgrunder och kan arbeta på flera olika platser samtidigt. (Hao et al., 2008). Det förekommer informationsbrist och kommunikationssvårigheter i byggbranschen vilket skapar utmaningar i planeringen av ett projekt. Eftersom ett projekt involverar flertalet olika aktiviteter och aktörer ligger utmaningen i att koordinera dessa. (Thunberg et. al., 2014 ; Eriksson & Hane, 2014).

En annan större utmaning som byggbranschen utsätts för är förändringar i samhället. Globalisering har lett till ökat fokus på hållbar utveckling samt ökad informations åtkomst via internet. Detta leder till att byggbranschen ställs inför nya krav och förändringsmöjligheter. Byggbranschen är känd för att vara konservativ och förändringsmotvillig och med nya krav

som ställs från omvärlden krävs det en beteendeförändring i branschen. (Eriksson et. al., 2014).

Byggbranschen kännetecknas av bristande effektivitet och innovation. En organisation behöver arbeta för att uppnå både effektivitet och innovation för att skapa en konkurrensfördel på marknaden. (Eriksson & Hane, 2014). Dessutom har byggbranschen en lägre produktivitetsutveckling än andra branscher, där produktivitet definieras som “*kvoten mellan mängden output som levereras i en verksamhet i förhållande till mängden input som krävs för att åstadkomma detta resultat*”. Detta anses delvis bero på valet av den traditionella upphandlingsformen utförandeentreprenaden, som bidrar till svaga incitament och möjligheter för innovativa processer. (Nilsson, 2008).

3.1.3 Aktörer

I ett byggprojekt involveras många olika aktörer som arbetar tillsammans mot en slutprodukt (Mäki & Kerosuo, 2015). Nedan presenteras kort de huvudaktörer som involveras i de två studerade projekten i denna studie.

Byggherre/beställare

Byggherren är en person, företag, organisation eller myndighet som initierar och organiserar en byggnad eller anläggning på egen räkning. Det finns olika grupper av byggherrar vilka är privata, kooperativa, kommunala och statliga. Byggherren utför inte alltid entreprenaden själv utan har ett avtal med antingen en beställare eller byggentreprenör, beroende på entreprenadform. Byggherren är i de flesta fall beställare i projektet. (Nordstrand, 2011).

Konsulter

Projekteringen utförs av konsulter vilka utför ett uppdrag mot ersättning. I ett byggprojekt är vanliga konsulter arkitekter, byggnads-, VVS- och elkonstruktörer. Vanligtvis utför konsulterna ett utrednings-, program- och projekteringsuppdrag. Det kan även handla om andra uppdrag såsom projektledning, planering, kalkyler, kontroll och besiktningar. (Nordstrand, 2011).

Byggprojektledare

En byggprojektledare med erfarenhet av byggproduktion brukar tas in vid upphandling av entreprenörer och ansvarar för ledningsarbetet under byggskedet. (Nordstrand, 2011).

Byggentreprenör

Byggentreprenören genomför och administrerar utförandet av en entreprenad som kan omfatta uppförande, ombyggnad och reparation av byggnader och anläggningar. Entreprenören har ett avtal direkt med byggherren/beställaren. (Nordstrand, 2011).

Underentreprenör

Underentreprenören anställs som specialister inom sitt område av entreprenören som är i behov av deras tjänster. (Nordstrand, 2011).

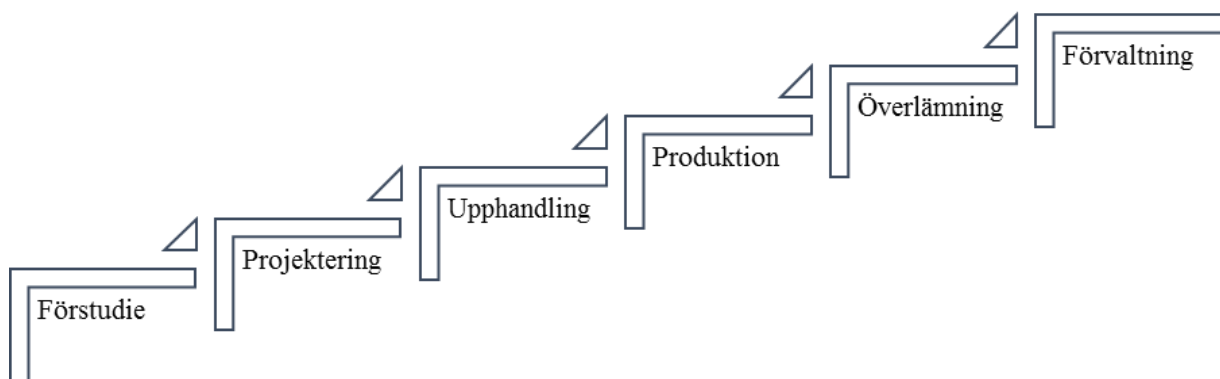
3.1.4 Byggprocessen

Ett byggprojekt inleds med en förstudie där behovet av den nya bebyggelsen utreds, där förutsättningarna kartläggs och de ekonomiska konsekvenserna bedöms. Detta steg innebär att komma fram till ett beslut om projektet ska genomföras eller inte. (Nordstrand, 2011).

Om byggprojektet beslutas att fullföljas ska produktens omfattning och utformning bestämmas. Det som bestämdes under förstudien fördjupas och kompletteras vidare och sammanställs till ett byggnadsprogram som redovisar projektets förutsättningar och de krav som ställts av beställaren. Projekteringsarbetet fortsätter därefter med en systemutformning av produkten där konstruktionen och installationssystemet fastställs vilket redovisas i systemhandlingar. Vid denna tidpunkt ska produktbestämningen vara avslutad och detaljarbetet kan starta. Detta kallas för detaljutformningen vilket resulterar i bygghandlingar och dessa ska användas för att uppföra byggnaden eller anläggningen enligt beställarens krav. Bygghandlingarna omfattar ritningar, beskrivningar och förteckningar. (Nordstrand, 2011).

Nästa steg i processen är att upphandla entreprenörer vilka ska utföra entreprenaden. Detta kan påbörjas innan eller efter att bygghandlingarna är färdigställda, beroende på vilken entreprenadform som väljs i upphandlingen. Entreprenörerna upphandlar i sin tur behövda resurser i form av arbete, material och maskiner. När projektteamet är upphandlat utförs arbetena i produktionen i enlighet med bygghandlingarna. (Nordstrand, 2011).

När produktionen är utförd och produkten färdigställd återstår överlämnandet av entreprenaden. Förvaltningsskedet startas då verksamheten för produkten påbörjas och används. Förvaltningen omfattar både drift, underhåll och förändringar. (Nordstrand 2011). Hela byggprocessen från förstudie till förvaltning är illustrerad i Figur 6.



Figur 6. Byggprocessens olika skeden, innehåll från Nordstrand (2011)

3.2 Anläggningsprojekt

Ett anläggningsprojekt innefattar arbeten som sker under mark och på marknivå (Offrell et.al., 2010). I följande avsnitt beskrivs skillnaden mellan ett anläggningsprojekt och bostadsprojekt. Vidare presenteras kommunala och statliga anläggningsprojekt.

3.2.1 Anläggningsprojekt vs. bostadsprojekt

En betydande skillnad mellan bostads- och anläggningsprojekt är graden av komplexitet. I anläggningsarbeten är geotekniska förhållanden komplicerade då det är svårt att veta i förväg vad som finns i marken. Arbetena utförs vanligen på trånga ytor och befintlig trafik måste beaktas. (Offrell et. al., 2010). Detta medför att det blir svårt att planera arbetet i förväg och de beslut som fattas i tidiga skeden blir vanligtvis felaktiga. Då oförutsedda händelser inträffar under produktionen drabbas anläggningsprojekt vanligtvis av förseningar och ökade kostnader (Kadefors & Bröchner, 2015).

Eriksson et. al. (2014) menar att det sker färre produktivitetsförbättringar i anläggningsbranschen än i bostadsbranschen. Studien belyser att förbättrad produktivitet av

infrastruktur inom anläggningssektorn är särskilt angelägen ur ett samhällsperspektiv eftersom effektivitet av stora offentliga investeringar i infrastrukturprojekt är avgörande för olika länders utveckling och ekonomisk tillväxt. (Eriksson et. al., 2014).

3.2.2 Kommunala anläggningsprojekt

Sveriges kommuner ansvarar för den lokala infrastrukturen inom sina geografiska gränser. Exempel på detta är gator och vägar, avfallshantering, parker samt vatten och avloppsledningsnät. (Fjertorp, 2010)

Behovet av infrastruktur förändras i kommuner på grund av ständiga befolkningsförändringar, därför ser förutsättningarna olika ut för Sveriges kommuner. En del kommuner ingår i regioner där inflyttningen är hög och en del kommuner tillhör avfolkningsbygder. Investering i infrastruktur i kommuner beror på befolkningmängden i kommunen eller befolkningsutvecklingen. (Fjertorp, 2010).

3.2.3 Statliga anläggningsprojekt

Trafikverket är en stor statlig beställarorganisation i Sverige och ansvarar för större anläggningsprojekt (Trafikverket, 2016). I denna del beskrivs en bakgrund kring Trafikverket samt vad ett MEGA-projekt innebär.

3.2.3.1 Trafikverket

Trafikverket ansvarar för Sveriges långsiktiga planering, byggande och underhåll av statliga transportsystem som väg, järnväg, luftfart och sjöfart (Trafikverket, 2016). Det konstaterades 2008 att anläggningsbranschen har låg produktivitet, konkurrens och svag innovationsvillighet. Trafikverket fick därför i uppgift att öka produktivitet och innovation i anläggningsbranschen. Regeringen fastställde därmed en produktivitetskommitté för att följa upp och analysera de statliga myndigheternas arbete i anläggningsbranschen och tillsatte ett direktiv för kommittén (Kommittédirektiv, 2009:92). Kommittén analyserade Trafikverkets förbättringsmetoder och åtgärder för att uppnå högre produktivitet och innovation i anläggningsbranschen. För att uppnå detta gav kommittén förslag på förbättringsmetoder som att upphandlingar bör ske med god framförhållning samt att fler projekt bör upphandlas i totalentreprenader. (SOU, 2012).

3.2.3.2 MEGA-projekt

Ett mega-infrastrukturprojekt handlar om, i de flesta fall, att länka ihop befintlig infrastruktur. Nya stora infrastrukturprojekt siktar på att omstrukturera det som redan finns eller att komplettera befintliga nätverk. De mest ömtåliga arbeten kan vara relativt små i sig men kan däremot ha en stor betydande inverkan. (Salet et. al., 2013). Det är Trafikverket som ansvarar för dessa projekt (Trafikverket, 2016).

Det är en stor utmaning i att hantera mega-infrastrukturprojekt då de vanligtvis omfattar hela stadsområden och förvaltas vanligen av statliga myndigheter. Projekten har vanligtvis även betydande inflytanden från politiska enheter och heterogena intressegrupper. (b. Eriksson, 2015).

En annan utmaning med mega-infrastrukturprojekt är hela projekttiden, från start till mål, vilket kan ta årtionden. Kostnaden för ett sådant projekt går till extrema nivåer samt att projekten kan involvera hundratals projektarbetare. (b. Eriksson, 2015).

Exempel på mega-infrastrukturprojekt är vid byggande av massiva motorvägar som skall länka och koppla samman städer och befintliga vägar. Detta för att förbättra det totala nätverket i ett land eller i en region. (Salet et. al., 2013).

3.3 Upphandling

Detta avsnitt presenteras innebörden av begreppet upphandling, hur upphandlingsprocessen genomförs, den lag som en offentlig upphandlare måste följa, vilka utmaningar uppdragsgivaren ställs inför i en upphandling samt om upphandlingsstrategier och dess olika komponenter.

3.3.1 Innebörd av upphandling

Upphandling innebär att en part köper, leasar, hyr eller på ett annat sätt förvärvar en tjänst, en entreprenad eller varor och utrustning av en annan part. De två parterna skriver ett avtal mellan varandra som formar förutsättningarna och ansvar i förhållande mot varandra. Upphandling pågår under hela byggprocessen av olika involverade aktörer. Konsulter som utför projekteringstjänster upphandlas både av byggherrar och entreprenörer under byggprocessen. Byggherrar upphandlar entreprenörer som utför bygg- och installationsentreprenader vilka i sin tur upphandlar byggvaror och underentreprenörer (Nordstrand, 2011). Det är en utmaning med att koordinera olika aktörer i ett byggprojekt och vilket bidrar till att upphandling blir en komplicerad process (Eriksson & Hane, 2014).

3.3.2 Upphandlingsprocessen

Upphandlingsprocessen startar med att beställaren bjuder in aktörer att lämna anbud vilket kallas för anbudsinfodran/upphandlingsförfarande. Det underlag som beställaren tillhandahåller till anbudsgivarna är ett förfrågningsunderlag (FU) vilket innehåller ritningar, beskrivningar och administrativa föreskrifter där förutsättningarna för upphandlingen och entreprenaden är fastställda. Genom att utgå från FU fastställer anbudsgivarna entreprenadens omfattning samt utför en kalkyl över kostnader och skickar in ett anbud till beställaren. Anbudsgivarnas anbud prövas därefter av beställaren genom anbudsöppning, anbudsgranskning och till sist leder till val av entreprenör för entreprenaden. När anbuden öppnats kan beställare eventuellt förhandla med entreprenören och vid behov be om kompletteringar. Uppgifter i de olika anbud jämförs med varandra vilket kallas att anbudena "nollställs". Denna jämförelse används vid den slutgiltiga anbudsvärderingen där beställaren väljer ut det anbud som anses vara det mest fördelaktiga för entreprenaden. Upphandlingsprocessen avslutas med att de två parterna ingår ett muntligt avtal där villkoren till sist fastställs i ett signerat kontrakt. (Nordstrand, 2011). Denna process är illustrerad i Figur 7.



Figur 7. Upphandlingsprocessens olika steg, innehåll från Nordstrand (2011)

3.3.3 Lagen om Offentlig Upphandling

En upphandlande offentlig myndighet måste följa Lagen om Offentlig Upphandling (LOU) som innehåller upphandlingsregler vilka är baserade på EU-direktiv. Lagen medför att alla företag som uppnår grundläggande krav ska ha en möjlighet och samma rätt till att sälja sina varor och tjänster till den offentliga myndigheten. Syftet är att främja konkurrens genom öppenhet och objektivitet samt att hushålla med skattemedel. Upphandling av tjänster, entreprenader och varor eller utrustning ska ske på ett opartiskt sätt och väljas ut efter det

anbud som erbjuder de bästa villkoren. (a. Konkurrensverket, 2015). Till skillnad från offentliga beställare har privata beställare av entreprenader inga generella upphandlingsregler att följa och beställaren väljer själv hur upphandlingen ska utföras (Nordstrand, 2011). LOU bygger på fem huvudprinciper som ligger till grund för upphandlingslagarna och dessa beskrivs av konkurrensverket enligt nedan. (b. Konkurrensverket, 2016).

Icke-diskriminering

Leverantörer får inte diskrimineras i upphandlingen på grund av dess nationalitet

Lika behandling

Alla leverantörer ska ges samma förutsättningar i upphandlingen

Proportionalitet

De krav som ställs på leverantören måste vara proportionerliga mot det som upphandlas och får inte gå utöver det som är nödvändigt för upphandlingen

Öppenhet

Alla upphandlingar ska vara transparenta, öppna och offentliga samt att förfrågningsunderlaget ska vara förutsebart och tydligt beskrivet

Ömsesidigt erkännande

En myndighets intyg och certifikat ska vara giltiga i övriga EU- och EES-länder

Konkurrensverket är en förvaltningsmyndighet som sköter konkurrensfrågor och LOU (c. Konkurrensverket, 2015). Det finns ett antal konkurrensmotverkande problem och utmaningar i byggbranschen enligt konkurrensverket. Ett problem är att anbudsgivare vanligtvis medvetet anger ett lågt anbudspris för att vinna upphandlingen och letar tvetydigheter och oklarheter i FU för att söka kompensation genom ÅTA-arbeten. Ett annat problem som uppstår är att entreprenörer, som går på löpande räkning, fakturerar beställaren med fler arbetade timmar än som i verkligheten utförts. (Eriksson & Hane, 2014).

3.3.4 Utmaningar för uppdragsgivaren

Vid upphandling möter beställaren många företag som ger ut anbud och som hävdar att de har de resurser och den kompetens som krävs för att utföra entreprenaden. Beställaren utmanas att välja den entreprenör som är mest lämplig, kompetent och pålitlig. Ett problem som kan uppstå är att entreprenören vet mer om sin faktiska kompetens än beställaren, vilket innebär att det existerar asymmetrisk information mellan parterna. Detta skapar ett problem i byggbranschen vilket kallas Moral Hazard. (Winch, 2011). Detta begrepp beskrivs av Winch (2011) som "*Hur kan beställaren vara säker på att företaget, som blivit anställda, kommer att utföra entreprenaden på beställarens villkor, istället på företagets egna villkor eller på en annan beställares villkor?*" (Winch, 2011).

Eriksson och Lind (2015) definierar Moral Hazard som "*ett opportunistiskt beteende efter att ett kontrakt ingåtts*". Detta innebär att en aktör agerar efter eget intresse och kan se en vinst av att gå emot kontraktet. I ett byggprojekt kan detta innebära att beställaren vill att entreprenören ska utföra entreprenaden enligt förbestämda krav och riktlinjer men att entreprenören inte lyckas leverera i enlighet med det överenskomna. Problemet med Moral Hazard i byggprojekt kan även gå åt motsatt håll, det vill säga att beställaren inte agerar gentemot entreprenören utifrån vad som var förväntat i projektet. (Eriksson & Lind, 2015).

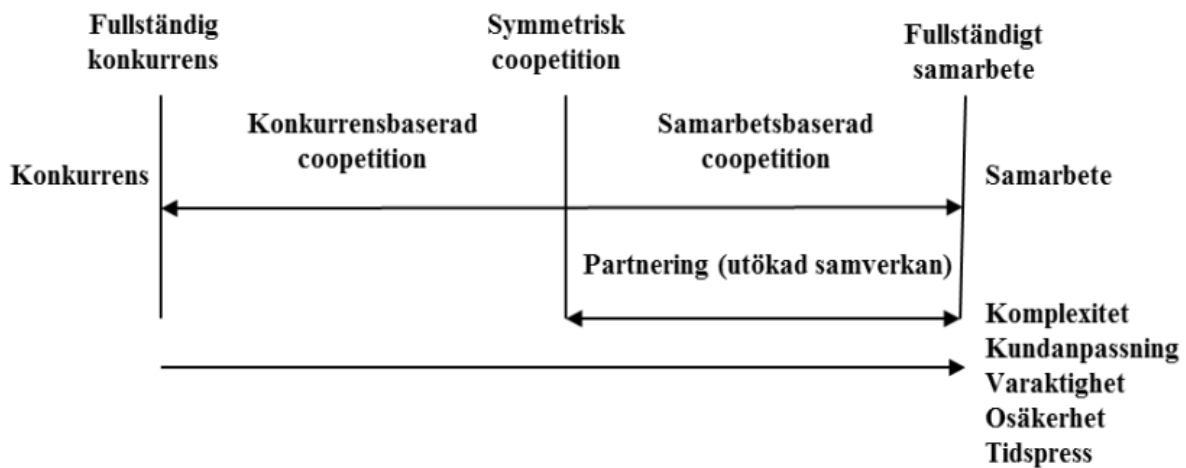
Studien presenterar olika strategier för att minska opportunistiska beteenden och Moral Hazard. Långsiktiga relationer kan avhålla opportunistiska beteenden då det finns en risk att gå miste om fortsatta affärer tillsammans. Det är även viktigt vid upphandling av resurser, både från beställarens och entreprenörens perspektiv, på dess kompetens och pålitlighet. Kontraktsumformningen måste anpassas och kraven måste skrivas ut tydligt i kontraktet för att undvika risker med Moral Hazard. Ekonomiska incitament kan även skapa drivkrafter till att minska opportunistiska beteenden. Detta på grund av att det inte är lönsamt att agera opportunistiskt då incitament finns. Ett annat sätt att minimera Moral Hazard är att lägga mer resurser på övervakning av den andra parten. Det krävs även ett gott samarbete mellan båda parterna och personernas inställning som arbetar i projektet. (Eriksson & Lind, 2015).

3.3.5 Upphandlingsstrategier

Love et. al. (1998) definierar en upphandlingsstrategi som *“Ett organisatoriskt system som tilldelar särskilda ansvar och befogenheter till människor och organisationer”* (Love et. al., 1998). Eriksson och Hane (2014) menar att upphandling går ut på att *“först välja den mest effektiva och innovativa entreprenören för ett specifikt projekt och sedan ge denne möjligheter och drivkrafter att göra sitt bästa under genomförandet av kontraktet”* (Eriksson & Hane, 2014). Upphandlingsstrategin skapar förutsättningar och drivkrafter i ett projekt och är därmed en viktig faktor för att uppnå ett lyckat resultat i projektet som motsvarar kundens önskemål (Love et. al., 1998). Aktörers ansvar, befogenheter och risktagande styrs även av upphandlingsstrategin (Eriksson & Hane, 2014). Ruparathna och Hewage (2013) menar att upphandlingsstrategin har stor potential till att förbättra projektstyrningen i ett byggprojekt. Den fulla potentialen används inte fullt ut i byggbranschen men en hel del akademiker och bransch-kunniga har förstått möjligheterna (Ruparathna & Hewage, 2013).

Upphandlingsstrategin har en inverkan på hur de avtalade aktörerna samarbetar och konkurrerar med varandra (Eriksson, 2008). Eriksson (2008) definierar samarbete som *“Kollektivt arbete för att uppnå gemensamma mål”* och konkurrens som *“En situation av spänning mellan aktörer som uppstår på grund av en intressekonflikt mellan de som strävar efter att uppnå sina respektive mål”*. Det krävs en kombination av samarbete och konkurrens för att uppnå effektivitet och innovation inom det specifika projektet. Denna balans mellan samarbete och konkurrens kallas för *“Coopetition”* där aktörerna delvis har gemensamma intressen. Effektivitet innebär att ett företag tar vara på dess befintliga kunskaper och teknologi vilken leder till en kortsiktig effektivitet. Innovation är ett långsiktigt mål där ny kunskap och teknologi krävs. Samarbete fokuserar på att uppnå gemensam effektivitet och innovation mellan involverade aktörer till skillnad från konkurrens som bidrar till en individuell effektivitet hos aktörerna. (Eriksson, 2008).

Eftersom alla byggprojekt är unika finns ingen generell optimal upphandlingsform. Upphandlingsstrategin väljs med avseende till det specifika projektets projekttegenskaper som till exempel projektets komplexitet, tidspress, osäkerhet, kundanpassning och teknisk nyhetsgrad. Beställarens engagemang och kunskap har även en stor inverkan på val av upphandlingsstrategi, likaså om beställaren är privat eller offentligt involverad. (Eriksson & Hane, 2014). Byggprojekt som har hög komplexitet, kundanpassning, varaktighet, osäkerhet, tidspress samt teknisk nyhetsgrad kräver ett större samarbete och hamnar långt till höger i Figur 8. För enklare och mindre komplicerande projekt krävs mer konkurrens mellan aktörerna och upphandlingen hamnar istället långt till vänster i Figur 8. (Eriksson, 2008).



Figur 8. Skala på hur upphandlingsstrategi kan väljas beroende på komplexitet etc. (Eriksson, 2008)

Upphandlingsstrategin består av fem huvudkomponenter; entreprenadform, ersättningsform, anbudsinfördran/upphandlingsförfarande, anbudsutvärdering/tilldelningskriterier och samverkansform. Dessa komponenter är kopplade mot varandra, där val av en komponent styr vilka andra som ska väljas. (Eriksson, 2008). Upphandlingsstrategin påverkar balansen mellan samarbete och konkurrens mellan aktörer. Upphandlingskomponenter kombineras och styr till vilken nivå konkurrens och samarbete sker, vilket Tabell 3 presenterar. (Eriksson & Hane, 2014).

	Konkurrens	Coopetition	Samarbete
Projektering (entreprenadform)	Utförd av leverantör (ABT) eller beställare (AB)	Gemensam projektering med en aktör ansvarig, tidig upphandling på AB/ABT	Gemensam projektering med delat ansvar, tidig upphandling på ABK 09
Ersättningsform	Fast pris	Löpande räkning med incitament eller fast arvode	Löpande räkning med bonusmöjligheter
Anbudsinfördran / Upphandlingsförfarande	Öppen, många anbud	Begränsad, några få anbud	Direkt förhandling med en leverantör
Anbudsutvärdering	Högt fokus på lägsta pris	Fokus på både pris och mjuka parametrar	Högt fokus på mjuka parametrar
Samverkansform	Ingen samverkansform, inga samverkansaktiviteter	Samverkansform med få samverkansaktiviteter	Samverkansform med flera samverkansaktiviteter

Tabell 3. Komponenter i upphandlingsstrategin som styr nivån av samarbete och konkurrens (Eriksson & Hane, 2014).

3.3.6 Entreprenadformer

Entreprenadformen styr hur ett specifikt byggprojekt ska organiseras och genomföras (Nordstrand, 2011). Det styr även vem av beställaren och entreprenören som utför projekteringsarbetet och är med vid val av tekniska lösningar. Det finns olika typer av entreprenadformer där utförandeentreprenader och totalentreprenader är de vanligaste i Sveriges byggbransch. Det traditionella sättet är att upphandla entreprenören på en utförandeentreprenad. Det finns även andra varianter på entreprenadformer såsom till exempel styrd totalentreprenad, tidigt upphandlad utförandeentreprenad och tidig upphandling av entreprenörer på konsultkontrakt. (Eriksson & Hane, 2014). Denna studie fokuserar på två

projekt där entreprenadformerna utförandeentreprenad, totalentreprenad samt upphandling via konsultkontrakt använts, och dessa varianter presenteras nedan.

3.3.6.1 Utförandeentreprenad (AB04)

Vid utförandeentreprenad är det beställaren som ansvarar för projekteringen tillsammans med konsulter. Beställaren ansvarar för att ta fram ritningar och tekniska beskrivningar, och tar in tekniska konsulter som stöd. Entreprenören ansvarar för utförandet av entreprenaden i enlighet med de kontraktshandlingar som tillhandahållits. När handlingarna är utförda i detalj blir det svårare att göra ändringar under projektets gång. Entreprenören ansvarar inte för handlingarnas tekniska kvalitet och byggbarhet utan det är beställaren som har det yttersta ansvaret. Detta innebär att entreprenörens risk är begränsad men har stort krav på sig att arbetet ska vara utfört med en god kvalitet. (Eriksson & Hane, 2014).

Vid utförandeentreprenad underlättas entreprenörens anbudsarbete då det finns färdigställda handlingar som beskriver entreprenadens omfattning. Detta medför att fler och även mindre företag kan lämna anbud vilket ökar konkurrensen i upphandlingen. Utförandeentreprenader skapar en möjlighet för beställaren att påverka utformningen och därmed kunna säkerhetsställa att den kvalitet som önskas uppnås. Däremot är det viktigt att beställaren har tillräckligt kompetens och erfarenhet för att kunna klara av detta ansvar. (Eriksson & Hane, 2014).

I en utförandeentreprenad är projekteringen och produktionen separerade vilket minskar entreprenörens möjlighet att bidra med kunskaper och erfarenhet i planeringen. Detta påverkar även lärandet mellan de olika parterna och faserna i projektet. Möjliga konsekvenser av detta är att effektiviteten i produktionen minskar samt att byggbarheten av handlingarna blir bristfällig vilket kan medföra förseningar och ökade kostnader i projektet. Vid ändrade förutsättningar i projektet eller bristfälliga lösningar kan handlingarna behöva projekteras om. Beställaren tvingas därmed att omförhandla med konsulter och entreprenören vilket är tidskrävande, dyrt och problematiskt. (Eriksson & Hane, 2014).

Entreprenaden följer standardbestämmelser om upphandling och avtal som beskrivs i AB04 allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings-, och installationsentreprenader (AB04).

2.3.6.2 Totalentreprenad (ABT06)

Vid totalentreprenad ansvarar entreprenören både för projekteringen och produktionen. Beställaren anger enbart funktions- och tekniska krav för produkten. Entreprenören har därmed det yttersta ansvaret för att slutprodukten uppfyller beställarens krav. (Eriksson & Hane, 2014).

I en totalentreprenad är, till skillnad från en utförandeentreprenad, projektering och produktion integrerade med varandra. Entreprenören är involverad i projekteringen och integrerar med projektörerna om projektets omfattning. Detta kan leda till en förbättrad byggbarhet då entreprenörerna kan bidra med deras produktionskunskaper i projekteringen vilket i sin tur kan minska tid och kostnader i projektet. Det skapar dessutom ett lärande mellan de involverade aktörerna. Entreprenören har dessutom möjlighet att vara mer innovativa men kan hindras delvis till detta då beställaren ställer höga krav när det gäller valet av teknik. I en totalentreprenad är det lättare att göra ändringar i arbetet. Eftersom entreprenören upphandlas i ett tidigt skede kan produktionen påbörjas parallellt med projekteringen vilket kan minska tidsåtgången i projektet. (Eriksson & Hane, 2014).

En totalentreprenad medför att entreprenören har en större frihet i utformningen av produkten. Detta kan ses som en nackdel ur beställarens perspektiv då det försvårar standardisering vid drift och underhåll vilket kan öka livskostnaderna för produkten. Det som dessutom upplevs som en nackdel med totalentreprenader är att det ställs höga krav på entreprenörens erfarenhet och kompetens. Detta kan medföra att färre företag kan lämna anbud, speciellt mindre företag, vilket minskar konkurrensen vid upphandlingen. (Eriksson & Hane, 2014).

Vid totalentreprenad måste entreprenören sätta sig in i projekteringsarbetet då de lämnar anbud. Detta medför höga transaktionskostnader och resursslöserier då endast ett av anbuden väljs ut och de andra utförts "*i onödan*". (Eriksson & Hane, 2014).

En utmaning i totalentreprenader är att mäta resultatet då entreprenören ansvarar för att slutprodukten uppnår kraven. Beställaren måste därmed kontrollera att uppgiften utförts i enlighet med kraven. Det är även svårt att jämföra anbuden vilket gör att aktörer vanligtvis väljs ut på lägst pris. (Eriksson & hane, 2014).

Entreprenaden följer ABT06 allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten (ABT06).

3.3.6.3 Tidig upphandling av konsulter (ABK09)

I en tidig upphandling av konsulter upphandlas entreprenören på ett konsultkontrakt i projekteringen. Detta kan vara lämpligt att välja då projektet omfattar många osäkerheter och det är en stor risk för beställaren att välja en totalentreprenad. Detta på grund av att det är svårt att ta fram ett precist FU utan några felaktigheter. (Eriksson & Hane, 2014)

Entreprenören är med och tar fram en förstudie och programhandling med beställaren. Därefter övergår arbetet till att ta fram systemhandlingar i samråd med beställaren. Entreprenören kalkylerar därefter sina självkostnader för entreprenaden som kontrolleras av beställaren och en rikt kostnad för entreprenaden fastställs. (Eriksson & Hane, 2014).

Entreprenaden följer ABK09 allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvetenskap (ABK09).

3.3.7 Entreprenadsrättsliga upphandlingsformer

Entreprenadformerna kan antingen upphandlas som en delad entreprenad, en generalentreprenad eller som en mellanvariant av de två, en samordnad generalentreprenad (Nordstrand, 2011). Dessa tre olika varianter beskrivs nedan.

3.3.7.1 Delad entreprenad

Delad entreprenad innebär att en beställare har ett enskilt kontrakt med olika entreprenörer som parallellt utför produktionsarbetet. De olika entreprenörerna kallas då sidoentreprenörer och utför olika delar av produktionen. Beställaren har samordningsansvar över de olika sidoentreprenörernas arbeten. Sidoentreprenörerna har i sin tur kontrakt med UE och står för ansvaret av deras arbeten. Delad entreprenad kan både ske i utförande och totalentreprenader men är vanligast i utförandentreprenader. (Eriksson & Hane, 2014 ; Nordstrand 2011).

3.3.7.2 Generalentreprenad

I en generalentreprenad har en beställare endast ett kontrakt med en byggentreprenör, generalentreprenören, som ansvarar för hela produktionen. Generalentreprenören upphandlar i sin tur UE. Generalentreprenören ansvarar både för sitt eget och UE arbeten, att de ska utföras

enligt ställda krav inom bestämd tid och kostnad. Det är dessutom generalentreprenören som har samordningsansvaret över alla arbeten som utförs i produktionen. Generalentreprenad kan både ske i utförande och totalentreprenader (Eriksson & Hane, 2014 ; Nordstrand, 2011).

3.3.7.3 Samordnad generalentreprenad

Samordnad generalentreprenad är en kombination av delad entreprenad och generalentreprenad. Beställaren upphandlar entreprenörer på samma sätt som i en generalentreprenad men överlämnar efter upphandlingen samordningsansvaret till en av entreprenörerna, vanligtvis byggentreprenören. De skyldigheter och rättigheter som beställaren har till dess upphandlade entreprenörer överlämnas även till den entreprenör som fått samordningsansvaret. (Eriksson & Hane, 2014 ; Nordstrand, 2011).

3.3.8 Ersättningsformer

Det finns två huvudtyper av ersättningsformer för att bestämma priset för en entreprenad. Dessa är fast pris och löpande räkning, som även förekommer i olika varianter och kombinationer. I en traditionell entreprenad ersätts entreprenören med fast pris. (Eriksson & Hane, 2014). Hur ekonomiska tvister ska lösas mellan beställaren och entreprenören framgår i de allmänna bestämmelserna för entreprenader. (Nordstrand, 2011). I nedanstående del beskrivs de två huvudtyperna och även några av varianterna som används i de studerade projekten.

3.3.8.1 Fast pris

Fast pris innebär att beställaren och entreprenören kommer överens om vad entreprenaden initialt ska kosta innan ett kontrakt skrivs mellan parterna (Eriksson & hane, 2014). Entreprenörer beräknar utifrån FU sina kostnader för entreprenaden och enas tillsammans med beställaren om en rimlig klumpsumma för kostnaderna för entreprenadens utförande. Denna ersättningsform kräver att entreprenören har möjlighet att göra en tillräckligt säker beräkning av sina kostnader samt att entreprenaden inte omfattar för stora osäkerheter. (Nordstrand, 2011). En förutsättning är även att FU är noggrant och precist utfört. Om kvalitén och validiteten på handlingarna, som beställaren tagit fram, är bristfälliga måste entreprenören få extra betalt via ÄTA-arbeten vilket vanligtvis skapar en konflikt mellan parterna. Därför är det mest lämpligt att ersätta entreprenaden med fast pris i enkla mindre osäkra projekt där projekteringen kan utföras enkelt och mer precist, men det förekommer även att fast pris används i mer komplexa projekt. (Eriksson & Hane, 2014).

Fast pris underlättar jämförelse av anbudet vilket ökar konkurrensen i upphandlingen. Ersättning med fast pris medför att entreprenören riskerar att kostnaderna för entreprenaden överskrider, men har möjlighet att ta ut vinst om kostnaderna för produktionen är mindre än beräknat. Detta skapar drivkrafter mot effektiva och kostnadssänkande processer. Däremot finns det ingen drivkraft till att arbeta gemensamt mellan parterna för att uppnå detta. (Eriksson & Hane, 2014).

Fast pris medför även svårigheter med att implementera innovationer och förändringsarbeten hos aktörerna då de arbetar med beprövade metoder för att undvika risker. Dessutom finns det inget incitament hos entreprenören att utföra arbetet bättre och till än högre kvalitet än vad som kontrakterats. (Eriksson & Hane, 2014).

3.3.8.2 Löpande räkning

Löpande räkning innebär att entreprenören får betalt i efterhand utifrån färdigställda arbeten. Detta regleras vanligtvis genom fastställda á-priser som ska ersätta färdigställda arbetena som entreprenören utfört inklusive kostnader för räntor, centraladministration och vinst. Om det inte fastställs á-priser ersätts entreprenören enligt självkostnadsprincipen. Detta innebär redovisning av verkliga produktionskostnader samt ett procentuellt pålägg som står för ersättning till kostnader för räntor, centraladministration samt vinst. (Eriksson & Hane, 2014).

Denna ersättningsform används vanligen då bygghandlingarna och FU saknar väsentlig information på grund av tidsbrist och osäkerheter i entreprenaden vilket gör det svårt att precisera ett fast pris för entreprenadens omfattning. (Nordstrand, 2011). När entreprenören blir ersatt enligt utförda kostnader finns det möjlighet till flexibilitet och att göra ändringar i projektet, vilket är en fördel i projekt med många osäkra förhållanden. En annan fördel är att en entreprenör kan upphandlas innan entreprenadens omfattning är helt fastställd vilket medför att produktionen kan starta parallellt med projekteringsarbetet. (Eriksson & Hane, 2014).

Det är även vanligt att använda löpande räkning när beställaren vill upphandla en entreprenör med speciell kompetens och när beställaren litat på att entreprenören ska utföra entreprenaden på ett effektivt sätt utan priskonkurrens (Nordstrand, 2011). Kontrakt med löpande räkning förhandlas vanligtvis fram genom förhandling mellan beställaren och entreprenören vilket minskar konkurrensen mellan aktörer (Bajari & Tadelis, 2001). Vid upphandling är det även svårt för beställaren att jämföra anbudens rent ekonomiskt eftersom det inte säger någonting om hur effektivt arbetet kommer att utföras och med vilken skicklighet (Eriksson & Hane, 2014).

Ersättningsformen bidrar till ett större fokus på kvalitet än på ekonomi och skapar stor osäkerhet för priset av entreprenaden vilket är en risk för beställaren. Det ställs därmed höga krav på beställarens kostnadsstyrning vilket kräver en kompetens och delaktighet hos beställaren. Entreprenören har inte en hög ekonomisk risk vid löpande räkning men har inte heller stora möjligheter för en vinst. (Eriksson & Hane, 2014). En nackdel med löpande räkning är att det inte finns något incitament för att skapa drivkrafter för entreprenören att arbeta hårt för att uppnå extra kvalitet vilket i sin tur förhindrar drivkrafter mot effektivisering och innovation. (Eriksson & Hane, 2014).

I Tabell 4 presenteras en sammanfattning och jämförelse mellan ersättningsformerna fast pris och löpande räkning.

	Fast pris	Löpande räkning
Ris fördelning främst på	Entreprenören	Beställaren
Administration för köparen	Mindre	Mer
Bra för att minimera	Kostnader	Tid/Schema
Krav på dokument	Mer	Mindre
Flexibilitet för förändring	Mindre	Mer
Fientlig relation	Mer	Mindre

Tabell 4. Jämförelse mellan ersättningsformerna fast pris och löpande räkning (Bajari & Tadelis, 2001)

3.3.8.3 Incitamentsavtal

Incitamentsavtal är baserad på en kombination av ersättningsformerna fast pris och löpande räkning. Incitament beräknas utifrån en förbestämd riktkostnad för entreprenaden. Om riktkostnaden överskrids delar beställaren och entreprenören på risken till en viss proportion, och vid ett underskridande delas vinsten på samma sätt. (Eriksson & Hane, 2014). Avsikten med ett incitament är att skapa drivkraft och belöning för entreprenören att bygga till ett lågt pris och att straffa entreprenören om priser slutar dyrt. Incitament kan även användas för andra faktorer än kostnad som till exempel tidsbesparingar/tidsöverskridanden. (Nordstrand, 2011).

Incitament bidrar till drivkrafter hos entreprenören att effektivisera sina arbeten och att bidra med innovativa lösningar. En annan fördel är att risken är fördelad mellan de två parterna. En nackdel är att det kan skapa diskussioner och tvetydigheter när parterna inte kommer överens. (Eriksson & Hane, 2014).

Bröchner et. al. (2015) menar att incitament inte endast ska ses som en teknisk kontraktsfråga. Effekter av incitament beror även på kommunikationen, implementationen samt motivationen hos medarbetarna. Om beställaren strävar efter att uppnå innovation och samverkan är det även viktigt att incitamentsavtalen skapar rätt förutsättningar för att uppnå detta. (Bröchner et. al. 2015).

3.3.8.4 á-pris

Ersättningsformen, á-pris, innebär att entreprenören ersätts för utfört arbete via mängder och enhetstider för olika arbeten. Vanligtvis kombineras á-priser med utförandeentreprenader. (Kadefors & Bröchner, 2015).

En risk med á-priser är att entreprenören som lämnar anbud kan sätta högre respektive lägre á-priser då de tror att beställaren underskattat respektive överskattat mängderna. Oenigheter och tvister uppstår även när geologiska förhållanden avviker i stor omfattning från vad som förutspått i handlingarna. Dessa risker kan minimeras om beställaren utför noggranna förundersökningar och säkerhetsställer att mängderna i FU är verklighetstrogna. (Kadefors & Bröchner, 2015). En annan risk med á-priser är att det saknas drivkrafter för entreprenören att bidra med egna idéer och förslag till förbättringar. (Kadefors & Bröchner, 2015).

3.3.9 Upphandlingsförfarande/Anbudsinfordran

I en offentlig upphandling kan beställaren välja på olika typer av upphandlingsförfaranden. Detta val beror på avtalets värde samt den upphandlade tjänstens uppgift. I LOU finns det ett tröskelvärde för avtalets värde som styr vilka typer av upphandlingsförfaranden som är tillåtna att användas (d. Konkurrensverket, 2015). Om avtalets värde går över tröskelvärdet kan den upphandlande myndigheten välja mellan öppet, selektivt eller förhandlat förfarande. Öppet förförande innebär att alla aktörer får lämna anbud, selektivt innebär ett urval av aktörer och förhandlat innebär att aktörer väljs ut och kan förhandla om kontraktsvillkoren (e. Konkurrensverket, 2015). Ett avtal under tröskelvärdet innebär val mellan ett förenklat förfarande, urvalsförfarande eller direkt upphandling (f. konkurrensverket, 2015). Det vanligaste är förenklat förfarande där alla aktörer får lämna anbud och beställaren förhandlar mellan utvalda anbudsgivare. Urvalsförförande innebär att beställaren bjuder in ett antal intresserade aktörer att lämna anbud. Direkt upphandling innebär att aktörer upphandlas utan ett skriftligt anbud. (Nordstrand, 2011).

Val av upphandlingsförfarande har inverkan på drivkrafter och förutsättningar för arbetet i ett byggprojekt. Ett öppet förfarande där alla aktörer får lämna anbud bidrar till mer konkurrens. Ett selektivt förfarande främjar en balans mellan konkurrens och samarbete mellan aktörerna. En direkt upphandling av aktör bidrar till en mer samarbetsorienterad upphandling. (Eriksson & Hane, 2014).

3.3.10 Tilldelningskriterier/Anbudsutvärdering

Beställaren kan välja mellan att utvärdera anbuden på det lägsta anbudspriset eller mjuka parametrar med det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet vid val av entreprenör (g. Konkurrensverket, 2015). Tilldelningskriterier för lägsta pris främjar konkurrens, kombination av lägsta pris och mjuka parametrar främjar ”*coopetition*” och mjuka parametrar främjar samarbete. Vid urval på det lägsta anbudspriset har beställaren ingen möjlighet att påverka entreprenörens karaktär. Om beställaren strävar efter samverkan och goda relationer med entreprenören är urval på mjuka parametrar passande då urval sker efter entreprenörens förmåga att uppnå de prioriterade parametrarna i upphandlingen. (Eriksson, 2008). I en traditionell upphandling väljs vanligen anbud efter lägst pris (Odeh & Battaineh, 2002).

3.3.11 Samverkansform (partnering)

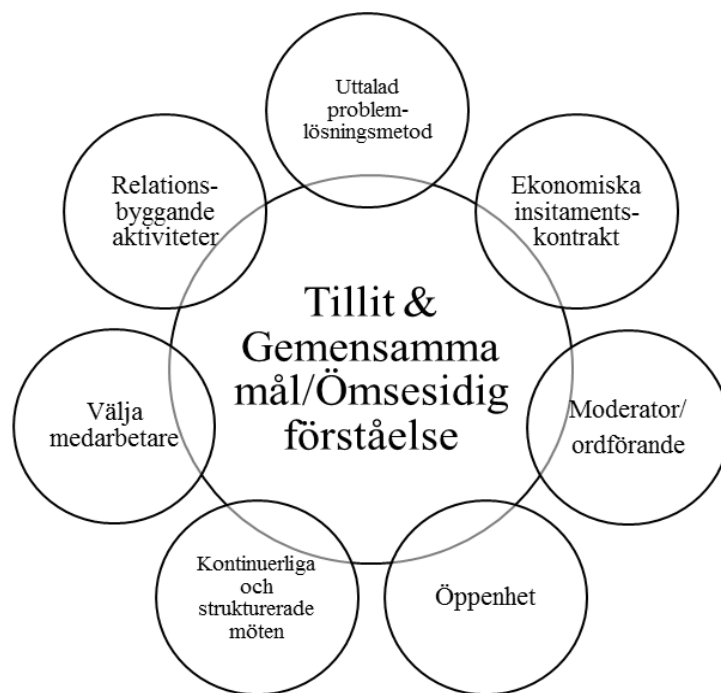
Som nämndes i avsnitt 3.3.5 krävs ett större samarbete mellan aktörer i mer komplexa och kundanpassade byggprojekt med lång varaktighet som har hög osäkerhet, tidspress och nyhetsgrad. Ett byggprojekt som inriktas mot samverkan uppnås genom att upphandla aktörer i ett partneringprojekt. (Eriksson & Hane, 2014). Ett traditionellt byggprojekt upphandlas vanligtvis inte i enlighet med partnering (Eriksson, 2008). En traditionell upphandling skapar vanligtvis fientliga relationer mellan aktörerna vilket är grunden till utvecklingen av partneringprojekt i byggbranschen (Black et. al, 2000; Offrell et. al., 2010). Partnering har sitt ursprung i USA från offentliga beställare inom försvaret. (Eriksson & Hane, 2014). Samverkansform och partnering beskrivs vanligtvis ha liknande betydelser (Eriksson & Hane, 2014) och därför kommer partnering fortsättningsvis att beskrivas genom uttrycket samverkan.

3.3.11.1 Definition av samverkan

Samverkan handlar om att skapa ett gott samarbete mellan involverade aktörer utan konflikter där projektet utförs i en miljö med öppenhet och tillit (Black et. al., 2000; Offrell et. al., 2010). Det handlar om att ändra attityder och beteenden hos aktörer genom att skapa gemensamma intressen och mål, att sträva efter och arbeta i långsiktiga relationer samt att nyttja hela projektgruppens kompetenser (Bresnen & Marchall, 2000; Offrell et. al., 2010). Det finns ingen enhetlig definition av samverkan i byggindustrin (Bygballe et. al., 2010 ; Nyström, 2003 ; Bresnen & Marshall, 2000), vilket kan bero på att konceptet fortfarande är under utveckling (Nyström, 2003).

Nyström (2003) presenterar en metod om hur samverkan kan definieras och användas. Det mest påtagliga problemet med samverkan presenteras som att förstå hur arbetet ska utvärderas och för att kunna göra detta behövs en förståelse för vad konceptet innebär. Olika välkända forskningsartiklar kring samverkan studerades och detta resulterade i att alla hade två gemensamma komponenter vilka var tillit och gemensamma mål/ ömsesidig förståelse. Dessa två koncept sätter grunden till komponenter som är nödvändiga för ett samverkansprojekt. Det analyserade resultatet från studien förklarades som en så kallad "*partneringblomman*" där de olika koncepten, som kan definiera samverkan, presenteras i blombladen. De två huvudkomponenter, tillit och gemensamma mål/ ömsesidig förståelse, placeras i mitten. Partneringblomman kan representeras som basen för olika varianter av samverkansformer.

Genom att välja vilka komponenter som är behövliga till ett projekt kan samverkan uppnås. (Nyström, 2003). Blomman illustreras enligt Figur 9.



Figur 9. Partneringblomman, reviderad från Nyström (2003)

3.3.11.2 Samverkansaktiviteter och verktyg

Samverkan konceptet involverar olika verktyg och aktiviteter för att uppnå samverkan mellan aktörerna. Detta kan till exempel vara teambuilding-aktiviteter, uppställning av gemensamma mål, delat projektkontor, gemensamma IT-verktyg och andra gemensamma verktyg och aktiviteter som främjar samarbete och öppenhet. (Eriksson & Hane, 2014 ; Dewulf & Kardefors, 2012).

I ett samverkansprojekt kan en oberoende samverkansledare involveras i projektet. Ledaren ser projektet i sin helhet och fastnar inte i detaljer. Fördelen med detta är att ledaren kan fånga upp de lägen där tänkbara konflikter kan uppstå och kan leda projektmedlemmar genom arbetsprocessen utan att någon känner sig förorättad. Uppgiften för ledaren är även att upptäcka ifall någon eller några av projektmedlemmarna faller tillbaka i gamla vanor. (Offrell et. al, 2010).

3.3.11.3 Upphandling i samverkan

I ett samverkansprojekt kan entreprenören involveras i ett tidigt skede och kan därmed bidra med sina kunskaper under projekteringsskedet. Arbetet sker i samarbete med beställaren, konsulter och andra specialister och kommer gemensamt fram till en lösning som kostnaden för entreprenaden bestäms utefter. (Kardefors et. al., 2007). Det är vanligt att ersättningsformen är löpande räkning eller öppen ekonomisk redovisning i ett samverkansprojekt (Offrell et. al., 2010).

Beställaren måste beakta andra kompetenser hos entreprenören än teknisk kunskap i upphandlingen av samverkansentreprenader, som till exempel organisationens kultur samt personalens tillförlitlighet, engagemang, öppenhet samt förmåga att kommunicera. Kunskap

om samverkan är delvis nytt hos många entreprenörer i Sverige vilket medför att deras sanna kunskaper och förmågor inte visas på ett korrekt sätt från deras tidigare kunder eller projekt. Detta medför i sin tur att upphandling av entreprenörer försvåras och konkurrensen mellan aktörer på marknaden minskas. (Kardefors et. al., 2007).

Det har blivit allt mer vanligt i offentliga byggprojekt att upphandla entreprenörer i samverkansprojekt i mål om att skapa ett bättre samarbete mellan aktörerna och därmed öka effektiviteten och kvalitén i projekten. Trots detta medför offentliga upphandlingar som följer LOU stora begränsningar på samarbetet och tillförlitlighet mellan beställaren och entreprenören. Dessutom begränsas beställarens möjlighet att välja ut entreprenören på ett subjektivt sätt. (Dewulf & Kadefors, 2012). Samverkansentreprenader får inte strida mot LOU på grund av att anbudsgivarna måste veta exakt vad beställaren begär vid upphandling och då måste det framgå tydligt att arbetet ska genomföras i samverkan. Dessutom är det viktigt att utvärderingskriterierna är tydligt formulerade i FU. (Offrell et. al., 2010).

Samverkan sker vanligtvis mellan beställaren och entreprenören men däremot involveras UE mer sällan (Bygballe et. al., 2010 ; Eriksson et. al., 2007). Detta trots UE viktiga betydelse för verkställandet av projektet och bör därmed även vara inkluderade i samverkan. Beställaren har möjlighet att involvera och integrera UE bättre genom dess upphandlingsstrategier. (Eriksson et. al., 2007).

Det krävs en kombination av olika komponenter för att uppnå och hantera samverkan mellan involverade aktörer vilka är kontraktet mellan parterna, hantering av relationerna samt attityder hos enskilda individer (Dewulf & Kadefors, 2012).

Vid anläggningsarbeten är samverkan passande att använda eftersom det kan finnas många okända faktorer under marken samt att befintlig trafik och trånga ytor kan försvåra arbetet. (Offrell et. al., 2010).

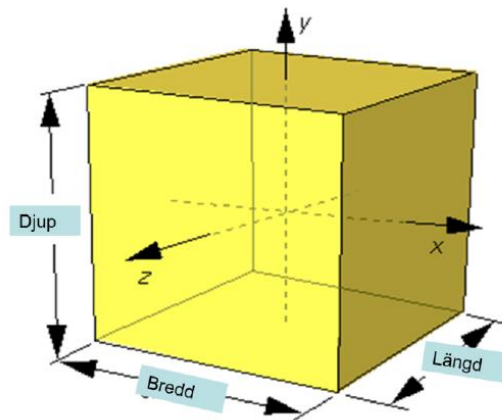
3.3.11.4 Implementation av samverkan

Implementationen av samverkansentreprenader begränsas av bristen på kunskap gällande integration mellan aktörer vilket är förknippat med samarbete för att uppnå gemensamma mål. Det finns fyra olika dimensioner på integrationen som är beroende av varandra och bör involveras i ett samverkansprojekt. (a. Eriksson, 2015).

En av dimensionerna är "*intensiteten av integrationen*" innebär hur intensivt aktörerna ska samverka. En annan dimension är "*bredden av integrationen*" som representerar hur många av aktörerna som involveras i samverkan. Dimensionen "*djupet av integrationen*" innebär hur många olika typer av yrkesroller och hierarkiska nivåer som ska involveras i varje företag. Den sista dimensionen "*längden av integrationen*" omfattar hur lång tid aktörerna ska samverka. (a. Eriksson, 2015).

Alla dimensioner behövs i ett samverkansprojekt men nivån anpassas till det specifika projektets egenskaper. I utmanade projekt bör nivån av "*intensiteten av integrationen*" vara hög eftersom det krävs att aktörerna samarbetar. Dimensionen "*bredden av integrationen*" bör även vara hög i utmanande projekt där många olika aktörer involveras. I projekt där det är viktigt att få in entreprenörens och andra huvudaktörers kunskaper i projekteringen är dimensionen "*längden av integrationen*" hög. Dimensionen "*djup av integrationen*" blir viktig då slutanvändaren ska involveras i projekteringen. (a. Eriksson, 2015).

Detta illustreras i Figur 10 där längden av kubens olika sidor anpassas till projektets förutsättningar. Hela kuben illustrerar de fyra dimensionerna av samverkan som uppnås (a. Eriksson, 2015).



Figur 10. Fyra dimensioner av integrationen (c. Eriksson, 2015)

Ng et. al. (2002) menar att det största problemet i implementeringen av samverkansentreprenader är beställarens ovillighet och engagemang i samverkanskonceptet vilket även påverkar entreprenörens involvering. Studien beskriver möjliga förslag på lösningar till detta problem, nämligen: (1) beställaren måste minska onödiga regelverk, (2) upphandling bör ske i förhållande till entreprenörens förmåga att utföra samverkansprojekt och inte bara på anbudspriset, (3) utföra kontinuerliga mätningar av projektets måluppfyllelse och därmed kontrollera aktörernas engagemang i projektet. (Ng et. al., 2002).

Black et. al. (2000) identifierar sex olika kritiska faktorer för att uppnå ett lyckat samverkansprojekt, nämligen: (1) förtroende, (2) kommunikation, (3) delaktighet, (4) en klar förståelse för roller, (5) överensstämmelse, och (6) flexibilitet. Studien visar även att beställare och entreprenörer har en mer positiv inställning till samverkan än konsulter, vilket beror på att konsulter har en rädsla att förlora kontrollen i projektet. (Black et. al., 2000).

3.3.11.5 Möjligheter och utmaningar med samverkan

Samverkan har stor potential till förbättringar i ett byggprojekt såsom minskade fientliga relationer och en bättre förståelse mellan aktörer. Detta kan medföra en bättre slutprodukt i enlighet med kundens önskemål (Black et. al., 2000). En studie gjord av Sveriges Kommuner och Landsting beskriver att det även skapas en bättre spridning och delning med teknisk kunskap mellan aktörerna och att det därmed sker en utveckling av produkter, metoder och processer. Dessutom undviks kostnadsdrivande ÄTA-arbeten i samverkansentreprenader. (Offrell et. al., 2010). I en samverkansentreprenad minimeras eller elimineras även entreprenörens risk vilket gör att entreprenören får en annan lojalitet mot beställaren vilket är gynnsamt i ett byggprojekt (Eriksson & Hane, 2014)

En utmaning är att ett samverkansprojekt kräver en hög närvaro av beställaren, särskilt då samverkan påbörjas i tidiga skeden. Detta kräver att beställaren har en god kunskap i tekniska och ekonomiska frågor, samt ger mycket tid och vilja i projektet, för att kunna ge samverkansarbetet ett gott inflytande. En annan utmaning med samverkan är om beställaren väljer fel upphandlingsstrategi eller väljer ut en entreprenör som inte förstår eller har en gemensam syn på samverkan. (Eriksson & Hane, 2014).

3.4 Virtual Design and Construction

VCD står för Virtual Design and Construction vilket betyder virtuellt byggande på svenska. Begreppet utvecklades 2001 på Stanfords universitet på avdelningen Center for Integrated Facility Engineering. (Metz & Svensson, 2012). Syftet med VDC är att det ska vara flexibelt då det krävs flera tekniker för att modellera en produkt där fokus är på produkten, processen och organisationen (Kunz & Fischer, 2009). VDC begreppet omfattar både visualiseringsverktyg genom BIM och en arbetsmetod som kallas ICE. Dessa begrepp och dess betydelse i ett byggprojekt beskrivs mer utförligt i detta avsnitt.

3.4.1 Integrated Concurrent Engineering

Integrated Concurrent Engineering (ICE) betyder integrerat samtida ingenjörarbete på svenska. Det är ett arbetssätt som utvecklades på 1990-talet av NASA. ICE utvecklades för att förkorta projekteringsfasen och effektivisera arbetet. (Metz & Svensson, 2012). Grundtanken med ICE är att det ska vara ett konstant informationsflöde och kontinuerlig öppen kommunikation mellan olika aktörer i projekteringsfasen. (Avnet & Weigel, 2010). I ICE-möten sitter alla involverade aktörer tillsammans och arbetar, istället för att alla arbetar på olika kontor. Detta leder till att frågor kan besvaras snabbare vilket ger en ökad effektivitet samt förkortning av väntetider. (Metz & Svensson, 2012).

3.4.2 Building Information Modelling/Management

Building Information Modelling/Management (BIM) syftar till att, med hjälp av bygginformationsmodeller, visa hela arbetssättet med att analysera, kommunicera och producera en byggnad eller anläggning (KFU, 2014). Visualiseringsverktyg möjliggör att alla involverade parter får en bild på hur produkten ska byggas och se ut. Detta ökar förståelsen för hur processen kommer att gå till och gynnar kommunikationen mellan olika aktörer. (Metz & Svensson, 2012).

3.4.3 Projektera med VDC

Projektering med VDC innebär att projekteringen utförs med BIM samtidigt som man arbetar enligt ICE. Fördelen med detta arbetssätt är att många huvudaktörer deltar i ett tidigt skede vilket gör att de bli tidigt insatta i projektet. Detta skapar möjligheter för aktörerna att kunna förändra och påverka produkten som skapas. Andra fördelar med detta arbetssätt är att det blir lättare att samarbeta då en större förståelse skapas mellan varandras arbeten. (KFU, 2014).

I projekteringsskedet fungerar VDC i huvudsak som ett kommunikationsstärkande arbetssätt mellan olika aktörer där arbetet koordineras i en gemensam modell. Detta gör det möjligt att upptäcka fel och brister i ett tidigt skede. VDC underlättar även planeringen av arbetet och kan därmed minimera byggtiden av produkten under produktionen. VDC kan återspegla hur produktionen kommer att gå till genom att koppla ekonomin och tidsplanen i programmet. I produktionsskedet kan VDC användas genom att använda modellerna digitalt istället för att hantera ritningar. Det ger en mer verklighetstrogen bild samt inkluderar tidsplanen till aktiviteter, vilka visualiseras. (Appelberg & Bremberg, 2013).

3.4.4 Möjligheter och utmaningar med VDC

Khazode et. al. (2007) fann i deras studie att en möjlighet med VDC är att UE blev involverade tidigare i projektet vilket gjorde att de kunde lösa problem proaktivt i projekteringsfasen. Det gav cheferna möjlighet att spendera mer tid åt planering än att behöva lösa konflikter i produktionen. Utmaningarna med VDC som upptäcktes i denna studie var att

bestämma hur projektgruppen skulle organiseras och hur samordningsprocessen skulle struktureras för att nyttja VDC till fullo. (Khanzode et.al., 2007).

Kunz och Fischer (2009) presenterar att en fördel med VDC är att aktörerna kan redovisa sitt material med hjälp av visualisering. Författarna menar att visuella modeller har befogenhet att stärka en beskrivning och utvärdering från en bredare grupp av intressenter eller aktörer. Den stora utmaningen beskrevs vara att beställare eller ägare ofta har en negativ inställning och har svårt att se de potentiella nyttorna med att projektera med hjälp av VDC. Beställaren eller ägaren bedömer noggrant kostnaderna men överväger inte dess potentiella värde för projektet. En annan utmaning som beskrevs i studien är att arkitekter, ingenjörer och entreprenören har en kultur om att minimera kostnader i ett projekt istället för att ha ett fokus på hur värdet kan maximeras. (Kunz & Fischer, 2009).

3.5 Bygglogistik

I detta avsnitt presenteras övergripande teori om bygglogistik och vilka utmaningar som bygglogistiken ställs inför. Avsnittet presenterar även exempel på olika bygglogistikcenter.

3.5.1 Definitioner och metoder

Logistik är ett sätt att förbättra den ekonomiska sidan vilket gör att vinst och lönsamhet ökar. Det är ett samlingsnamn för alla moment och aktiviteter som ser till att rätt produkt och material finns på rätt plats vid rätt tidpunkt. Anpassad logistik kan skapa plats och tidsnytta vilket i sin tur leder till ett mindre behov av personal, mindre kostnader samt högre intäkter. (Basharkar, 2015).

Bygglogistik behandlar planering, genomförande, koordinering, organisering och kontroll av materialflöden. Det startar från rent råmaterial tills att det byggs in i den färdiga byggnaden. Varje byggprojekt är unikt och detta kräver att bygglogistiklösningar anpassas till det specifika projektets förutsättningar. I ett byggprojekt tillämpas bygglogistik bland annat för lossning, ankomstkontroll och lagring av material. Bygglogistiken ska även hantera överblivet byggmaterial och avfall från arbetsplatserna. (Fröjd, 2015; Nicander, 2009).

Just-in-time är en lösning/metod för att beställa material eller varor. Just-in-time metoden bygger på att material levereras på den tidpunkt som materialet efterfrågas. Just-in-time används vanligtvis då ekonomin eller ytan inte finns för att lagra material eller varor som har beställts. Det är dessutom vanligt att använda Just-in-time metoden i innerstadsmiljöer och trånga arbetsytor. (Kagevik & Bohlin, 2014).

3.5.2 Problem och hinder med bygglogistik

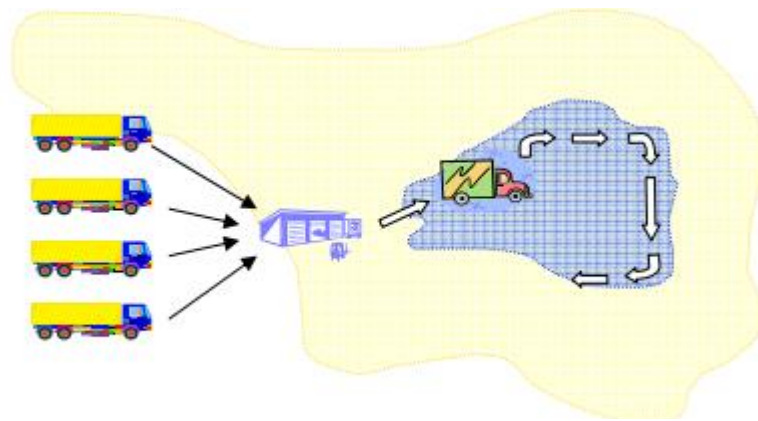
Ett stort hinder under utförandet av ett byggprojekt är leverans av byggmaterial och lagring av material. Om det inte har planerats i god tid finns det stora risker till förseningar samt att material kan skadas eller gå till spillo. (Agapiou et al., 1998). Om ett projekt stannar upp på grund av att material saknas eller förstörs kan det kosta pengar. Detta skapar även en onödig väntetid hos byggarbetaren som skulle kunna lägga den tiden på värdeskapande aktiviteter istället. (Fröjd, 2015; Nicander, 2009).

Basharkar (2015) menar att slöserier är vanliga i byggbranschen vilket vanligtvis beror på en omedvetenhet av aktiviteter som tillför mervärde för kunden i ett byggprojekt. De aktiviteter som inte tillför något mervärde till kunden som till exempel väntetid av leveranser eller förseningar av material bör elimineras helt för att erhålla högre effektivitet. (Basharkar, 2015).

Bristande förmåga inom planering, kommunikation och informationsspridning i byggprojekt påverkar även logistikarbetet med planering av material och resurser negativt. Thunberg et. al. (2014) menar att det krävs ett större fokus på samordning mellan aktörer eftersom det finns olika sätt att arbeta med logistiklösningar. (Thunberg et. al., 2014). Logistikproblem bör även lösas proaktivt i ett tidigt skede i projektet. (Thunberg et. al., 2014; Agapio et.al, 1998). Nicander (2010) belyser även att det krävs ett större samarbete mellan aktörer för att uppnå effektiva materialflöden och logistiklösningar (Nicander, 2010).

3.5.3 Bygglogistikcenter

Ett BLC fungerar som en terminal där gods och material från flera transportörer samlas på en och samma plats. Godset lastas på en lastbil som senare levereras till byggarbetsplatsen. Denna process illustreras i Figur 11. (Ottosson, 2005).



Figur 11. Transportflödet från och till BLC (Ottosson, 2005)

Ett BLC används delvis för att minska antalet transporter och därmed minska miljöpåverkan. Lastbilarna som levererar godset tar upp mycket plats på vägar, avger emissioner och påverkar miljön negativt. (Ottosson, 2005).

Vid byggandet av området Hammarby sjöstad i Stockholm infördes ett BLC. Detta för att området skulle få en hög produktionsstakt vilket skulle tillföra stora mängder material till området. Ett annat exempel på ett BLC är O-centralen i Gamla stan i Stockholm. Det är en samlingslastning av livsmedel som ska ut till restauranger och godsleveranserna sker i en biogasbil. Detta har resulterat i minskat antal direktleveranser, minskad trängsel samt förbättrad miljö för arbetande, boende och turister i området. (Ottosson, 2005).

Ett annat internationellt exempel är London Construction Consolidation Centre som etablerades 2005. Centret byggdes för att leverera byggnadsmaterial just-in-time till byggarbetsplatser i London. Detta resulterade bland annat i minskade transporter och koldioxidutsläpp, förkortade och pålitliga leveranstider samt en ökad produktivitet på byggarbetsplatsen. (Lease et. al., 2008).

4. Resultat

I detta kapitel presenteras resultatet som inhämtats från intervjuer med utvalda aktörer som deltagit i projekten Sopsuget och Gasverket.

4.1 Förutsättningar

4.1.1 Sopsuget

I Sopsuget anses projektet vara komplext på grund av att det byggs i ett bergrum och har en temporär sopsugsanläggning som inte tidigare utförts. Det upplevs även vara komplext eftersom projektet har haft en liten budget, en kort tidsplan och många involverade aktörer vilket ställt höga krav på samordning. Det som även upplevs problematiskt är den utförda systemhandlingen som utfördes innan beställarens projektledare kom in i projektet. Denna stämde inte med verkligheten och användes trots detta vid upphandling av entreprenörerna. Detta resulterade i ekonomiska konsekvenser och en dålig start för projektet. De största komplikationerna som uppstått i projektet är tekniska förhållanden med att nafta trängt in i bergrummet och externa faktorer som till exempel myndighetsbeslut. Detta har skapat förseningar i projektet och bidragit till ökade kostnader utöver det planerade.

Sidoentreprenören har stor erfarenhet av att bygga sopsugsterminaler och står för 70 procent av marknaden i Sverige. De anser därför att tekniken i detta projekt inte är allt för komplicerad jämfört med deras tidigare projekt. Beställarens projektledare har tidigare arbetat hos sidoentreprenören och har därför kunskap och erfarenhet av att bygga sopsugsterminaler. Huvudentreprenören har inte tidigare erfarenhet av att bygga sopsugsanläggningar. Vent UE anser att deras arbete inte har varit mer komplext i detta jämfört med deras tidigare projekt utan tekniken är den samma och uppfattar att det istället har varit smidigt då det funnits bra med utrymmen. El UE har inte tidigare byggt en sopsugsanläggning men har tidigare jobbat i projekt med liknande tekniker.

4.1.2 Gasverket

Intervjuer visar att området uppfattas komplext i Gasverket eftersom det är oklarheter kring kommande byggherrar, vilket skapar utmaningar då plansidan inte är klar innan genomförandet påbörjas. Detta ställer höga krav på flexibilitet och lyhördhet hos beställaren. Planeringsarbetet blir svårt när det inte är bestämt vad det ska bli i slutändan. Detta påverkar även produktionsarbetet då arbetet måste utformas utifrån kommande byggherrars krav vilket kan försena delar av produktionen och kan skapa irritationer bland aktörerna. Området anses även vara komplext eftersom det är K-märkt och att marken innehåller stora mängder föroreningar vilket gör det svårt att planera arbetet i förväg. Dessutom finns det osäkerheter i marken som till exempel gamla nedgrävda kablar vilket skapar olika förutsättningar när grävningsarbetet påbörjas. Dessa förutsättningar kom däremot inte som någon överraskning för beställaren och entreprenören eftersom de var medvetna om att området skulle bli problematiskt att arbeta i.

Tekniken som utförs inom området liknar aktörernas tidigare projekt. Mark- och schakt UE upplever endast att mängderna massavfall är något större i detta projekt jämfört med tidigare projekt.

4.2 Upphandling

4.2.1 Upphandlarens (konsult till beställaren) perspektiv

Vid upphandling av entreprenörer anses valet av strategi och avtalsform vara viktig för att skapa rätt förutsättningar i projektet. Vid val av upphandlingsstrategi tas erfarenhet och kunskap till vara från tidigare upphandlingar av entreprenader. Upphandlingen beskrivs som "... en strategi för att skriva ett bra formulerat avtal med bra krav" (Personlig kommunikation, 23 februari 2016).

4.2.1.1 Upphandling i ett anläggningsprojekt

Det traditionella sättet som beställaren i de studerade projekten brukar upphandla ett anläggningsprojekt på är utförandeentreprenad och på lägsta pris samt med ersättningsformen fast pris.

I ett anläggningsprojekt är det vanligtvis stor skillnad på verkligheten och framtagna handlingar eftersom det vanligtvis är osäkert vad som finns under marken. I en utförandeentreprenad sätter entreprenören ett fast pris utifrån dessa handlingar trots dess osäkerhet. Vid ändringar måste entreprenören få extra betalt vilket kan skapa ÄTA-arbeten och kan därmed skapa extra kostnader och förseningar. Detta kan leda till långdragna diskussioner mellan beställaren och entreprenören angående ÄTA arbeten.

4.2.1.2 Lagen om Offentlig Upphandling

Det finns ett antal fördelar med att använda LOU under upphandling men däremot blir processen mer låst. Kraven måste vara specificerade i förväg och får inte ändras under upphandlingsprocessen. Om en bättre lösning kommer till tals under upphandlingsprocessen kan inte denna lösning tas hänsyn till eftersom alla företag ska få samma konkurrensmöjligheter i processen. Anbudet måste utvärderas utifrån det underlag som skickades ut till entreprenörerna och det finns ingen möjlighet att göra ändringar i projekteringsarbetet efter detta. Däremot behöver LOU inte följas vid upphandling av UE.

4.2.1.3 Upphandling underentreprenörer

Vid upphandling av UE i en traditionell entreprenad är det entreprenören som står för urvalet. I en samverkansentreprenad arbetar beställaren och entreprenören som en gemensam organisation och väljer tillsammans ut UE vilket gör att beställaren kommer närmare produktionen.

4.2.2 Beställarens och Entreprenörens perspektiv

4.2.2.1 Drivkrafter till att söka till projektet

I Sopsuget var projektutformningen formad efter huvudentreprenörens sätt att arbeta efter inspiration från ett tidigare referensprojekt utfört av huvudentreprenören. Det var därför passande och naturligt för entreprenören att söka till projektet. Sidoentreprenören är dominerande på sopsugsmarknaden och räknar på alla sopsug i Sverige.

Entreprenören i Gasverket sökte främst till projektet eftersom att projektförutsättningarna ansågs spännande och intressanta.

4.2.2.2 Entreprenadform

I Sopsuget används den valda entreprenadformen för att ta in entreprenörernas kunskap i ett tidigt skede i projektet. Beställaren ville dessutom testa något nytt inom deras organisation då de inspirerades av ett annat projekt som huvudentreprenören tidigare utfört. Båda

entreprenörerna är nöjda med entreprenadformen samt anser att de blivit involverade i ett bra skede och att de inte skulle ha kunnat bidra med mer kunskap i ett tidigare skede.

I Gasverket används entreprenadformen på grund av att beställaren ville ha kontroll över utformandet av området och de tekniska lösningarna. Eftersom området upplevs komplext och involverar osäkerheter är det svårt för beställaren att lämna över projektet till en entreprenör på en totalentreprenad. Entreprenören i Gasverket har avropats på resterande delar av området som de får utföra om de utför ett bra arbete i deras nuvarande projekt. Entreprenören är nöjd med entreprenadformen men hade gärna velat bli involverad i ett tidigare skede och anser att detta hade kunnat leda till alternativa och billigare lösningar.

I båda projekten används samverkan som en strategi i upphandlingen.

4.2.2.3 Ersättningsform

Eftersom Sopsuget är en samverkansentreprenad ersätts entreprenörerna på löpande räkning. Entreprenörernas åsikt om ersättningsformen är positiv. Sidoentreprenören är positiv till löpande räkning eftersom detta medför att de inte behöver ta lika mycket risker och diskussioner angående ekonomiska tvister med beställaren. Det är en av deras första samverkansentreprenader och har inte i tidigare projekt ersatts med löpande räkning. Huvudentreprenören är även positiv till löpande räkning och har en vana av samverkansentreprenader och har därmed erfarenhet av att bli ersatta med löpande räkning.

Sopsuget har en ekonomisk bonus för att göra något roligt med om allting går enligt planerat. Huvudentreprenören och beställaren anser att det borde finnas ett incitament utöver bonusen och menar att detta skulle gynna båda parterna då det blir en rättvisare riskfördelning. Det skulle även enligt beställaren ge en högre växel i arbetet. Däremot menar huvudentreprenören att ett incitament inte skulle ändra deras arbetssätt eftersom "*Även fast det inte fanns något incitament så är vi professionella byggare och gör vi ett bra jobb här så kan det ge ringar på vattnet*" (Personlig kommunikation, 30 mars 2016).

Gasverket är även en samverkansentreprenad och ersätts enligt löpande räkning med en del kostnader enligt en á-prislista. Anledningen till löpande räkning är att beställaren ska kunna vara flexibel och parera förändringar som sker i projektet. Däremot upplever beställaren att entreprenören inte kommer in i projektet lika förberedd som om de skulle ersättas med fast pris. Detta då de inte behöver sätta sig in i kostnader i detalj på samma sätt. Entreprenören anser att det är fel att ha á-prislistor som det är för tillfället eftersom att det går att tolka på olika sätt vilket skapar onödiga diskussioner om priserna.

Det finns inget specifikt incitament i upphandlingen av Gasverket men det har däremot tillsatts några tidsbonusar. Entreprenören anser att ett incitament kan vara ett bra verktyg för att uppnå ökad effektivitet samt att sträva efter en lägre kostnad. Beställaren tror även att ett incitament skulle kunna tillföra något i projektet men poängterar att det då är viktigt att det ska gynna alla i projektet och inte endast chefer.

4.2.2.4 Upphandling av underentreprenörer

I Sopsuget upphandlas installatörerna enligt samverkan och ersätts med löpande räkning. Mindre UE som smidesfirma, dörr- och portleverantör samt plattsättare är inte involverade i samverkan och ersätts på fast pris. De större UE för installationerna är involverade i detaljprojekteringen för att ta vara på deras erfarenheter och har varit med under ett antal ICE-möten. Enligt huvudentreprenören har responsen från UE på detta varit positiv men anser att

de borde blivit involverade i ett tidigare skede. Huvudentreprenören skickade ut ett FU till ett antal UE, valde därefter ut några att komma på intervju och sedan fick beställaren vara med och välja ut de slutgiltiga. De krav som ställdes på UE var samma krav som ställdes på entreprenören.

I Gasverket är Mark- och schakt UE upphandlade på löpande räkning med fasta timpriser. El UE är upphandlade enligt löpande räkning. Beställaren har varit involverad i varje upphandling av UE tillsammans med entreprenören. Entreprenören anser att de blev låsta av beställaren att välja UE på lägst pris och hade gärna velat styra lite mer vid upphandling av UE. De anser att det vore bra att få använda de UE som entreprenören tidigare samarbetat med och har erfarenhet av. De krav som ställdes på UE var samma krav som ställdes på entreprenören.

4.2.2.5 Anbudsprocess

Båda projekten är upphandlade enligt LOU. Under anbudsprocessen utfördes ett anbudsmöte där ett antal utvalda entreprenörer blev intervjuade av beställaren. I båda projekten var fokus i intervjuerna att finna rätt personer och kompetens till projekten mer än att finna det lägsta priset.

Som stöd för att förstå hur upphandlingen skulle utformas för samverkan involverades en samverkansledare. Båda projekten hade samma samverkansledare under hela projektets gång. Samverkansledaren var med under anbudsprocessen och utvärderade entreprenörerna tillsammans med beställaren och beställarens upphandlare.

En viktig åsikt från entreprenörens perspektiv är att kraven som ställs i FU borde vara ställda mot individers kompetens och inte bara efter vilken utbildning som innehavs. Det vore bättre att välja ut aktörer efter dess referenser.

En annan viktig åsikt från beställarens perspektiv är att eftersom det har varit viktigt att finna rätt personer vid urval av entreprenörer är det även viktigt att dessa stannar inom projektet efter vunnit anbud.

4.2.3 Underentreprenörens perspektiv

4.2.3.1 Sopsuget

Drivkraften för El UE att söka till projektet var dels att det är ett spännande projekt och dels för att skapa en god relation med beställaren, "*Vinsten för mig det är att man kan jobba med en beställare i många år framåt då man vet att man kan trygga dom anställdas mat på bordet under 10 år tillexempel...*" (Personlig kommunikation, 1 mars 2016). El UE anser att de borde ha blivit involverade tidigare i processen för att bidra med kunskaper innan handlingarna kommit för långt. Vent UE anser att de blev involverade i rätt skede av processen men om det hade varit ett mer avancerat projekt hade de velat bli involverade tidigare. Det poängteras även att det ställs högre krav på deras kompetens i en tidigare involvering.

Vent UE är positiv till ersättning med löpande räkning och tycker att det har fungerat bra i projektet. Eftersom det skapats goda relationer med involverade aktörer via samverkan anses ekonomiska incitament inte vara behövliga för att arbeta effektivt och bli mer motiverad. Det beskrivs som "*här är belöningen mer en trevlig arbetsplats*" (Personlig kommunikation, 12 april 2016). El UE menar att det är personlig inställning och själva projektet som motiverar till att arbeta effektivt, "*Det är inte kontrakten, det är själva projektet .. det är en personlig*

grej .. jag tycker det är kul .. lägger inte av förens det är klart" (Personlig kommunikation, 1 mars 2016).

4.2.3.2 Gasverket

Mark- och schakt UE har tidigare arbetat med entreprenören och anser att det är viktigt att fortsätta ha en god relation. Det anses även viktigt att ha förtroende till platsorganisationen eftersom de inte vill förstöra sitt rykte om felaktiga massor körs till mottagningsanläggningarna. Det beskrivs som att "*vi går aldrig in i såna här projekt ifall vi inte har förtroende för platsorganisationen*" och "*man kan ha 20 bra projekt så räcker det med att man har gjort ett dåligt så kan det vara förstört*" (Personlig kommunikation, 31 mars 2016). Anledningen till att detta projekt söktes var på grund av att det ansågs vara ett roligt projekt med områdets karaktär och utmaningar. Både Mark- och schakt UE och EI UE ansåg att de blivit involverade i ett bra skede i projektet.

Ersättningsformen löpande räkning anses vara passande att använda i detta projekt enligt Mark- och schakt UE. Detta eftersom deras arbeten omfattar många osäkerhetsfaktorer. EI UE delar denna åsikt och menar att det är svårt att räkna på något som man inte vet. Däremot menar EI UE angående löpande räkning att "*det finns ingen piska .. vi löser det .. sen får det ta den tid det tar*" (Personlig kommunikation, 1 april 2016). Trots detta finns det ett slags incitament med att alla är trevliga och hjälps åt för att arbeta effektivt och bli motiverad enligt EI UE.

4.3 Samverkan

4.3.1 Beställarens och entreprenörens perspektiv

4.3.1.1 Innebörd och anledning till val

En gemensam syn på samverkan i båda projekten är att skapa samarbete, gemensamma mål, öppna kort, en välfungerande kommunikation samt nyttja alla kompetenser hos alla aktörer.

I Sopsuget valdes samverkan av beställaren främst på grund av att testa nya lösningar. Det visades tydligt att samverkan var nödvändig på grund av de problem som uppstått och som krävde en gemensam problemlösning. Beställaren menar att "*... vi har då en jävla tur att det är samverkan... hade det varit en utförande hade entreprenören sagt tack hej ring mig när du löst det här*" (Personlig kommunikation, 4 mars 2016). Huvudentreprenören menar att det blir en effektivare process när de har lika stort ansvar för handlingar och lösningar samt att information kan gå direkt till konsulter vid problem. Huvudentreprenörens organisation har för vana att arbeta i samverkansentreprenader och anser att det gynnar projektets framgång. Beställaren menar att det syns att entreprenörens organisation brukar arbeta i samverkansentreprenader. Det är första gången som sidoentreprenören arbetar i en samverkansentreprenad.

I Gasverket valdes samverkan främst på grund av att projektet upplevs vara komplext av beställaren och kräver flexibilitet. På grund av oklara förutsättningar och att det är många olika parter som ska förhålla sig till varandra ansågs samverkan vara nödvändigt i detta projekt. Entreprenören i Gasverket har arbetat i samverkansprojekt tidigare och anser att det krävs flera projekt innan man förstår samverkan helt. Entreprenören anser även att det hade varit bra att bli involverad tidigare för få ut nyttan av samverkan bättre, "*samverkan i tidigare skede har man ut mycket mer av det*" (Personlig kommunikation, 4 mars 2016). Entreprenören menar att "*samverkan innebär inte bara att det är löpande räkning vilket jag*

ibland kan känna..." (Personlig kommunikation, 4 mars 2016) utan att det även finns ett fokus på att skapa relationer och att samarbeta.

4.3.1.2 Involvering underentreprenörer i samverkan

I Sopsuget blir utvalda UE involverade i samverkan och dessa fick delta i ett tidigt skede i projektet under projekteringen. Detta för att ta vara på deras erfarenheter och ge möjlighet till att kunna bidra med idéer och lösningar. Mindre UE involveras inte i samverkansentreprenaden. De UE som involveras hanterar och framställer större och kostsammare objekt.

I Gasverket involveras inte UE i samverkan på samma sätt som i Sopsuget. Entreprenören anser att UE har en stor och betydande del av projektet och menar att *"en UE anlitar vi för att de är experter på sitt område"* (Personlig kommunikation, 4 mars 2016). Samverkan anses delvis gå förlorad då UE inte involveras i samverkansentreprenaden och entreprenören menar att UE borde ha blivit mer involverade. Beställaren anser att det är svårt att involvera alla UE men menar att UE delvis får ta del av samverkan då de får vara med på möten gällande specifika tekniska frågor som kräver kunskap från en särskild UE.

4.3.1.3 Samverkansaktiviteter

Båda projekten startades med en workshop där beställaren och entreprenören involverades och i Sopsuget även utvalda UE. Syftet med workshoppen var att ställa upp gemensamma mål, skapa spelregler samt skapa en förståelse för aktörernas målsättningar och roller. En gemensamsyn på workshoppen är att aktörerna fick lära känna varandra vilket anses haft en positiv inverkan i projekten. Dessutom anser aktörerna att det var bra att sätta upp gemensamma mål tillsammans. Däremot har en del av de gemensamma målen som sattes upp glömts eller prioriterats bort av en del aktörer i båda projekten. Beställaren i Sopsuget menar att uppföljning av de mål som sattes upp på startworkshoppen har fullföljts till cirka 50 procent då de blivit tidspressade. Sidoentreprenören i Sopsuget tror att *"vi hade fått samma resultat utan dom målen .. alla har ju ett gemensamt mål med att leverera en så bra anläggning som möjligt på effektivast sätt"* (Personlig kommunikation, 10 mars 2016).

Temperaturmätningar har utförts i båda projekten där huvudaktörer under olika skeden i projekten har svarat på enkätfrågor relaterade till samverkan. Syftet med dessa mätningar är att följa upp hur samverkan fortlöper, motverka problem, säkerhetsställa att relationer fungerar i projektet samt att påminna aktörerna om betydelsen av samverkan. I temperaturmätningarna ges även förslag på förbättringar. I Sopsuget har temperaturmätningarna varit ett stöd för att förstå hur projektet uppnår samverkan för både beställaren och huvudentreprenören. När temperaturmätningarna visade att beställaren tappade kontakten med de involverade aktörerna ökade arbetsplatsvistelserna.

4.3.1.4 Förståelse, kommunikation och information

Beställaren i Sopsuget anser att kommunikationen och informationsspridningen har fungerat bra i projektet. Aktörer uppmanas att bidra med lösningar då det är en samverkansentreprenad samt att utvalda UE även involverats i den. Huvudentreprenören delar åsikten och menar att kommunikationen blir mer informell och lättare i ett samverkansprojekt. Sidoentreprenören anser att det har varit mycket kommunikation och ibland lite för mycket.

I Gasverket påpekar entreprenören att det är viktigt att det finns en förståelse hos beställaren om entreprenörens krav inom organisationen för att undvika onödiga diskussioner om arbetsprocesser.

4.3.2 Underentreprenörens perspektiv

El UE i Sopsuget är involverad i samverkan och har en positiv inställning till det och menar att *"I och med att det är samverkansprojekt så jobbar alla tillsammans för att hitta dom bästa lösningarna"* (Personlig kommunikation, 1 mars 2016). Vent UE har även en positiv inställning till samverkansentreprenaden men menar att *" I ett samverkansprojekt ställs det högre krav på ... att man ska sitta på den kompetens man faktiskt är där för"* (Personlig kommunikation, 12 april 2016). Det beskrivs även att samverkansentreprenaden skapat ett förtroende mellan aktörer och att detta har underlättat under produktionsarbetet.

I Gasverket har Mark- och schakt UE tidigare erfarenhet av samverkansprojekt och anser att det är en bra arbetsform eftersom man blir mer insatt och delaktig i projektet. Däremot upplevs det inte som att de blivit involverade helt och involveras inte i möten med beställaren. El UE i Gasverket involveras inte helt ut i samverkan och påpekar att det hade varit bra att blivit involverad mer i projektet för att underlätta deras planeringsarbete. Däremot anses samarbetet ha fungerat bra i projektet och att de har funnits en förståelse mellan inblandande aktörer.

4.3.3 Samverkansledarens perspektiv

Samverkansledarens roll i Sopsuget och Gasverket har varit och är att se till att projektet utförs i samverkan och förmedla hur man uppnår det i projekten. Arbetsuppgiften innebär även att vara med under upphandlingsskedet som stöd till beställaren för att välja rätt upphandlingsparametrar och att skriva rätt krav i FU för att uppnå samverkan i projektet. Samverkansledaren påpekar att det är viktigt att lägga ner mycket tid på samverkan i början av projektet men även kontinuerligt under hela processen för att uppnå de fulla nyttorna av samverkan.

Trots att samverkan förespråkar att entreprenören ska involveras tidigt i projektet är det en utmaning om entreprenören inte har erfarenhet av att involveras i ett tidigt skede. Samverkansledaren menar att entreprenörerna lätt kan bli otåliga och att det därför är viktigt att skapa en förståelse hos entreprenörerna vad de kan bidra med under projekteringsfasen.

Det finns en risk att de samverkansaktiviteter som planerats i början av projektet prioriteras bort då det går bra i projektet. Detta kan skapa problem i senare skeden och att den fulla nyttan av samverkan kan gå förlorad. En del av samverkansaktiviteter har prioriterats bort i både Sopsuget och Gasverket. Samverkansledaren anser att fler samverkansaktiviteter borde ha utförts och inte planerats bort i projektet för att uppnå samverkan helt fullt ut.

Samverkansledaren anser att upphandlingen i Gasverket och Sopsuget har skapat goda förutsättningar för att uppnå samverkan i projekten. Däremot anses å-prislistan, som entreprenören fick förhålla sig till i Gasverket, borde ha bytts ut till enbart löpande räkning eftersom å-priser inte främjar samverkan.

Att projektera i VDC anses vara främjande för samverkan. I Sopsuget har det därmed säkerställts att kommunikationen har fungerat bra i det skedet. Enligt samverkansledaren finns det skillnader i samverkan mellan Sopsuget och Gasverket då Sopsuget använt VDC metoder. Detta för att entreprenören är delaktig i ett tidigare skede och tidigt fått veta hur det är att samverka.

4.4 Virtual Design and Construction

I Sopsuget utfördes VDC i mål om att uppnå en effektivare projektering. Däremot användes BIM inte fullt ut och 3D visualiseringsmodeller nyttjades för att hitta krockar i modellerna. Det var ett större fokus på ICE-mötena i projektet. Mötena upplevdes ibland tidskrävande och ineffektiva och sidoentreprenören menar att *"så mycket projektering hade vi nog inte lagt på, ja definitivt inte om vi hade lämnat fast pris"* (Personlig kommunikation, 10 mars 2016). Mötena upplevdes främst onödiga i slutet av projekteringen men sidoentreprenören menar även *"hade vi inte gjort det så vet vi inte vilken situation vi hade haft"* (Personlig kommunikation, 10 mars 2016). Däremot visade det sig att VDC var nödvändigt när oförutsedda och tidskritiska händelser uppstod och gjorde det möjligt för aktörerna att lösa problemet snabbt i samverkan med varandra. Huvudentreprenören har för vana att jobba med VDC i projekt och anser att det fungerat bra och effektivt i projektet.

Både Vent- och El UE i Sopsuget ansåg att möten blev ineffektiva då de blev långa och utdragna. Det finns däremot en förståelse till syftet med mötena i nuläget. Det upplevdes som att det behövs i början av ett projekt då det finns många frågor men *"efter ett tag var det inte många aktörer som hade mer frågor och så blev det lite utdraget"* (Personlig kommunikation, 12 april 2016). El UE menar att ett problem med VDC var att aktörerna inte visste vilka problem som skulle lösas innan mötet påbörjades. Dessutom menar El UE att det hade varit bra att vara med tidigare i projekteringen då modellerna inte var så långt gångna.

I Gasverket utfördes 3D-projektering gällande ledningar i marken i mål om att upptäcka krockar. Dessa 3D-ritningar nyttjas inte i produktionen och entreprenören har inte fått ta del av ritningarna. Entreprenören har en förståelse över områdets komplexitet och menar att *"det här är ett område som är hopplöst att projektera"* (Personlig kommunikation, 4 mars 2016). Beställaren anser att VDC-metoder möjligtvis hade kunnat vara passande i detta projekt men poängterar att det kräver att alla är mottagliga för det samt att det finns rätt upphandlade förutsättningar. Entreprenören tror även att fler 3D-modeller skulle ha kunnat förenkla förståelsen och underlättat processen.

4.5 Bygglogistikcentret

Detta avsnitt inleds med några citat från olika intervjuer från de studerade projekten angående BLC:

"Dom har jag inte haft någonting alls med att göra"
(Personlig kommunikation, 10 mars 2016)

"Jag har full förståelse för att det är ett måste på andra sidan vägen där man håller på att bygga bostäder..."
(Personlig kommunikation, 30 mars 2016)

"Min tanke var nog att jäklar vad jobbigt, det här är byråkratiskt och jag såg ingen vinning med det"
(Personlig kommunikation, 4 mars 2016)

"... det är som att skära en köttbit med en sked ungefär, så det var inte jätteanpassat"
(Personlig kommunikation, 4 mars 2016)

"... BLC och dess tänk är helt rätt för att bygga kåkar..."
(Personlig kommunikation, 1 mars 2016)

"... det är lite tidigt i projektet med BLC jag tror det passar bättre när man kommer ovanför mark"

(Personlig kommunikation, 31 mars 2016)

"... vi kom snabbt fram till att det inte kommer vara någonting för oss... en liten aktör i det där"

(Personlig kommunikation, 1 april 2016)

"I anläggningsprojekt, i den typen av anläggning som vi gör så behövs det inte. Det är nästan bara i vägen"

(Personlig kommunikation, 1 mars 2016)

4.5.1 Gemensam syn på bygglogistikcentret

Den gemensamma upplevelsen är att BLC inte är helt anpassat för de två studerade anläggningsprojekten. Detta för att projekten har befintliga ytor att lagra material på samt involverar ett stort antal transporter ut från byggarbetsplatsen med avfall från till exempel schakt och bergsprängning. Dessutom delas inte ytan med fler byggherrar och entreprenörer i nuläget. Det finns en förståelse till varför BLC finns från intervjuade aktörer i båda projekten men de har svårt att koppla nyttan med BLC till deras nuvarande verksamheter. Eftersom aktörerna anser att BLC inte anpassas till projektens förutsättningar nyttjas inte BLC fullt ut. Ett nyttjande av BLC uppfattas däremot vara nödvändigt i ett bostadsprojekt som på *"andra sidan"* vilket innebär Norra 2 projektet. Detta på grund av att bostadsprojekt inte har lika mycket avfall- och schakttransporter samt är i större behov av materiallagring. I Norra 2 anses området dessutom vara mycket trängre och att det inte finns lika stor yta att lagra och transportera material på. Det finns en förståelse i Gasverket att BLC kan komma till användning i ett senare skede då fler byggherrar kommer till projektet. En del aktörer anser att BLC hade varit nödvändigt att använda i deras projekt om det inte funnits ytor att lagra material på.

4.5.2 Beställarens och entreprenörens perspektiv

I båda projekten tar beställaren alla kostnader för BLC som omfattar kostnader för grindpassering, områdesskydd, kortlagring och avfallshantering. Det blir stora kostnader för beställaren i båda projekten då det transporteras stora mängder material ut från arbetsplatsen som passerar grindsystemet flera gånger om dagen. Beställaren i Sopsuget anser att det är bra med löpande räkning eftersom kostnaden för BLC betalas utifrån verkliga kostnader och inte via ett påslag som det skulle blivit med ett fast pris.

Det som upplevs positivt ur beställarnas synvinkel är att arbetsplatsen blir säkrare då det kontrolleras vilka som vistas inne på arbetsområdet med hjälp av områdesskyddet. Entreprenörerna i båda projekten upplever att det är bra att det finns resurser nära till hands och att de få funktioner som använts har fungerat bra. Entreprenören i Gasverket beskriver det som *"det är ju en service som känns lyxig"* (Personlig kommunikation, 4 mars 2016). Det påpekas att det är viktigt att det är en serviceminded person som stöder projektet i användandet av BLC.

Vid upphandling av entreprenörer ställs det krav på ett obligatoriskt nyttjande av BLC i FU. Däremot står det inte helt tydligt om vad BLC innebär samt dess omfattning och administrativa krav enligt beställaren. Trots detta anser entreprenörerna att de har fått

tillräckligt med information om omfattningen och innebörden av BLC. Däremot anses informationen om BLC vara riktad mer mot bostadsprojekt än anläggningsprojekt.

4.5.3 Underentreprenörens perspektiv

Både Vent och El UE i Sopsuget har tidigare erfarenhet av att nyttja ett BLC och har en förståelse till konceptet. De delar åsikten om att BLC inte helt anpassas till deras verksamheter och förstår varför det behövs i projekt som "*andra sidan*" vilket menas Norra 2. Vent UE hade inte ett stort behov av att nyttja BLC då det mesta av deras material kunde levereras till projektområdet direkt. Däremot skulle det behövas om det inte funnits samma utrymmen inom området. Det som upplevs negativt från El UE är koderna till grindsystemet som ändras flera gånger i veckan. Det som upplevs positivt är att avfallshanteringen fungerat bra samt att de visste vilka som befann sig i området.

Gasverkets Mark- och schakt UE har inte förstått helt fullt ut vad BLC ska ha för nytta i deras verksamhet men tror att det passar bättre när man kommer upp ovanför mark. I detta projekt är det svårt att se var och hur mycket förorenad mark området har vilket gör det svårt att planera logistiken kring massorna. Eftersom det är föroreningarna som styr anser Mark- och schakt UE att det är svårt att optimera planeringen för logistiken.

Gasverkets El UE ansåg att BLC konceptet verkar vara bra men kom tidigt fram till att det inte var något för dom. Det som främst använts är grindsystemet vilket upplevs ineffektivt då koderna ständigt ändras. Koden skickas i första led till entreprenören, som i sin tur skickar den till chefen hos UE och som därefter skickar den till yrkesarbetaren på plats. Detta skapar en lång kommunikationsväg som involverar kritiska moment till exempel om någon i ledet är sjuk.

4.5.4 Servistiks perspektiv

Representanten från Servistik menar att det är viktigt att BLC tas hänsyn till redan under upphandlingsskedet. Informationen om BLC bör spridas till alla led i aktörskedjan och i ett tidigt skede av projektet. Det händer att UE kommer till plats och är inte medvetna om de regler som gäller och menar att "*många har sagt att hade de vetat om detta hade de inte byggt här från första början*" (Personlig kommunikation, 29 feb 2016). Aktörer inom området behöver få information om regler men även få kännedom om vad BLC kan bidra med i deras projekt.

En åsikt från Servistiks perspektiv är att BLC inte är och har aldrig varit helt anpassat för anläggningsprojekt. Ett anläggningsprojekt involverar stora mängder avfall och företagen har sina egna maskiner för att transportera bort material. Det som även stoppar ett nyttjande av BLC inom detta område är att BLC inte har tillräckligt med resurser i form av maskiner för att hantera deras avfallstransporter. För att BLC ska kunna utnyttjas mer och kunna möta ett anläggningsprojekts behov behövs därmed ökade resurser med maskiner som klarar av att hantera materialet.

I både Gasverket och Sopsuget har inte lagring hos BLC och samlastning nyttjats fullt ut vilket har bidragit till att kraven inte varit lika höga som i bostadsprojekten. Representanten från Servistik hade gärna sett att BLC använts mer i dessa två projekt men menar även att deras egen verksamhet behöver utvecklas för att kunna hantera behovet i ett anläggningsprojekt fullt ut, till exempel i form av större lagringsutrymmen hos BLC. Det beskrivs i intervjun "*Vi har inte den tiden eller det manskapet som behövs för att hålla upppe en bra kvalitet*" (Personlig kommunikation, 29 feb 2016).

I de två studerade projekten används BLC mer ur arbetsmiljösynpunkt än i produktionen. Det som BLC främst tillhandahåller i de två studerade projekten är områdesskydd med grindar, utbildning samt ID06-kort.

4.5.5 Genomförande projektchefs perspektiv

Genomförande projektchefen i NDS delar åsikten om att BLC inte är helt anpassat för anläggningsprojekt. När det finns mycket ytor att lagra material på främjas inte just-in-time leveranser, vilket BLC arbetar mot. Om förutsättningarna är annorlunda tillexempel i ett projekt med mindre ytor så måste man ha en bättre koll på och styra sina transporter. Det skulle tillexempel bli ett större behov av att styra transporterna i senare skede i Gasverket när fler aktörer kommer till området. Det finns potential att utveckla BLC och *”hur BLC skulle formas till anläggningsbranschen, det tåls att tänka på..”* (Personlig kommunikation, 5 april 2016).

Genomförande projektchefen anser att upphandlingsstrategin är viktig för att skapa drivkrafter för att få aktörer att nyttja BLC. Samverkansentreprenader anses underlätta detta eftersom det skapas ett gemensamt engagemang och förståelse i arbetet vilket underlättar för kommunikationen mellan aktörerna och därmed i logistikarbetet.

Ett optimalt BLC beskrivs som att materialflödet styrs på ett effektivt sätt. BLC ska också vara en serviceorganisation som ska möta de krav, behov och förväntningar som finns hos aktörerna på byggarbetsplatsen. I ett optimalt BLC arbetar även alla tillsammans för att skapa effektivitet. Om ett optimalt BLC ska skapas krävs det även människor och organisationer som ska jobba med det.

5. Diskussion

I detta kapitel sker en diskussion kring ämnet med hjälp av resultatet och litteraturstudien.

5.1 Traditionellt vs. studerade projekt

Det som främst skiljer de två studerade projekten från en traditionell upphandling är att de är upphandlade som samverkansentreprenader. Fientliga relationer har undvikits då ekonomiska diskussioner om till exempel ÄTA-arbeten har försvunnit. Ersättningsformen upplevs ha riktat aktörernas fokus mer mot projektet än på ekonomiska tvister. Trots att ersättning sker på löpande räkning upplevs aktörerna arbeta effektivt, detta eftersom det är viktigt att skapa en god relation med beställaren. Det upplevs som att ersättningsformen haft en betydande del i upphandlingen och skapat drivkrafter hos aktörerna att arbeta gemensamt mot ett lyckat resultat. Ersättningsformen löpande räkning har dessutom varit nödvändig i dessa två projekt där det funnits osäkerheter och oklarheter.

Ett anläggningsprojekt upphandlas traditionellt som en utförandeentreprenad och detta har även Gasverket blivit. Gasverket omfattar markarbeten vilket gör arbetet svårt att planera och att utföra på alternativa sätt vilket gör att en utförandeentreprenad upplevs rimlig att använda.

I Sopsuget är det lättare att planera arbetet och omfattas dessutom inom en mindre och begränsad yta vilket kräver en större samordning. I detta fall kan det vara bra att få in entreprenörens kunskaper i ett tidigare skede och välja en alternativ entreprenadform. I Gasverket kan det däremot finnas risk att det planerade arbetet inte går att utföras i verkligheten. Det skulle därmed inte vara resurseffektivt att involvera entreprenören i ett tidigare skede.

En annan skillnad mellan en traditionell upphandling och de studerade projekten är beställarens urval av entreprenörer. Traditionellt sker urvalet på lägst pris men i båda projekten har det funnits ett större fokus på att hitta rätt personer. Om beställaren inte finner personer som har rätt kompetens och inställning kan detta drabba projektet i senare skeden av processen. Detta upplevs vara speciellt viktigt i samverkansentreprenader då arbetet bygger på att hitta rätt personer som ska samverka och utföra arbetet på det mest effektiva sättet. I båda projekten har beställaren noggrant valt ut entreprenörer efter kompetens och inte endast lägst pris vilket anses ge positiva effekter. Eftersom det är ett stort fokus på att finna rätt kompetens och personer vid upphandling är det även viktigt att dessa stannar kvar i projektet efter vunnit anbud och ett incitament/bonus för detta bör övervägas. UE utför en stor del av arbetet i entreprenaden och upphandlas trots detta på lägsta pris i Gasverket. Om det läggs mycket resurser på att finna rätt entreprenör så borde det även vara viktigt att finna passande UE för entreprenaden.

5.2 Samverkan - passande strategi i de två studerade projekten?

Enligt Eriksson (2008) används samverkansentreprenader vanligtvis i byggprojekt som har hög komplexitet, kundanpassning, varaktighet, osäkerhet, tidspress samt teknisk nyhetsgrad vilket illustrerades i Figur 8 i avsnitt 3.3.5 (Eriksson, 2008). I detta avsnitt diskuteras innebörden av detta i ett byggprojekt, om samverkansstrategin har varit passande i de två studerade anläggningsprojekten samt en jämförelse av komplexitet med ett större anläggningsprojekt (MEGA-anläggningsprojekt).

5.2.1 Innebörd av komplexitet

Av intervjuerna framkommer det att upplevelser av komplexitet beror av olika faktorer och dessa diskuteras nedan.

Det uppfattas som att komplexitet varierar under olika skeden av byggprocessen. I början av ett projekt finns det många oklarheter vilket gör att projektet kan uppfattas som komplext. Ju längre processen går desto mer information blir tillgänglig och komplexitet kan därmed minska med tiden. Däremot kan det dyka upp problem och komplikationer under processens gång vilket kan skapa osäkerheter vid olika tidpunkter. Dessutom visas det att arbeten uppfattas komplexa då produktionen påbörjas innan projekteringen är färdigställd. Detta är tydligt i Gasverket då produktionsarbetet måste förhålla sig till kommande byggnationer som inte ännu är helt fastställda.

Projektets specifika förutsättningar har även visats vara en betydande faktor för upplevelse av komplexitet. Om projektet är tidsbegränsat och omfattar en liten budget ställs det hög press på aktörerna. Om arbetet sker inom en begränsad yta, som det är i NDS, ställs det höga krav på samordning vilket komplicerar processen. Ett projekts grad av komplexitet kan minskas om arbetet går att planera i förväg under projekteringen samt om risker kan förutses och arbetas proaktivt med. Om kunskap från entreprenören kommer in tidigt i projektet kan handlingarna öka byggbarheten vilket i sin tur kan minska komplexitet. Detta visades i Sopsuget där en detaljerad projektering utfördes i samarbete mellan beställaren, entreprenören och även utvalda UE.

Ett projekt uppfattas komplext då aktörer ställs inför nya arbetssätt vilket kräver ett förändrat tänkande. I de studerade projekten är samverkan, VDC och BLC exempel på detta. Däremot har dessa krav satts in i mål om att underlätta processer och att därmed minska komplikationer. Till en början kan dessa nya krav upplevas som att det komplicerar processer då det finns en ovana bland aktörerna. Ju större erfarenhet, kompetens och inställning aktörerna har desto större möjlighet för att effektivisera processer vilket i sin tur kan bidra till en minskad grad av komplexitet.

Komplexitet uppfattas även på olika sätt av olika aktörer beroende på tidigare erfarenheter och kunskaper inom området. Om det inte finns någon tidigare erfarenhet är det naturligt att projektet uppfattas mer komplext. Detta beror även på ansvars- och risktagandet hos aktören samt under hur lång tid aktören är involverad i projektet. I både Sopsuget och Gasverket anser beställaren att projekten har en hög grad av komplexitet vilket kan bero av dess höga ansvar och risktagande i projekten.

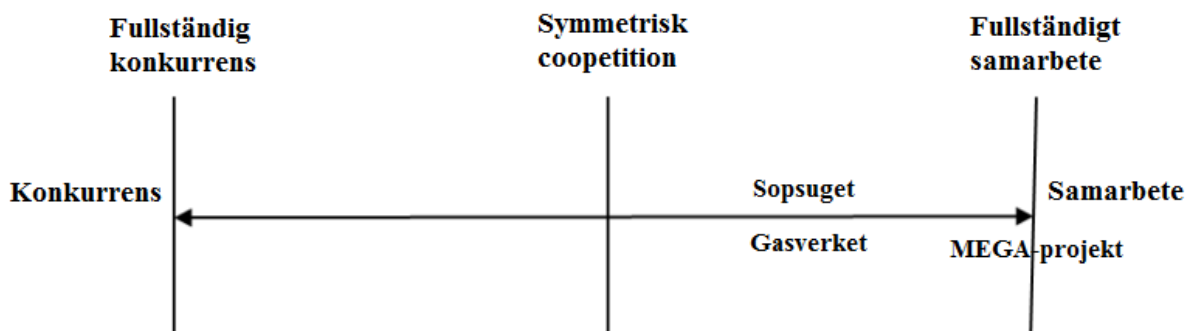
5.2.2 Samverkan i Sopsuget och Gasverket

Båda projekten utmanas av osäkerheter då arbeten sker under mark vilket gör det svårt att planera. Detta är speciellt tydligt i Gasverket då mängden och varianten av förorenad mark är oförutsägbar. Arbetet i Gasverket försvåras även av att det finns osäkerheter inför kommande

byggnationer inom området. I Sopsuget har det varit utmanande med att det varit många aktörer som arbetat inom en begränsad yta. Dessutom har flertalet av aktörerna inte tidigare byggt ett sopsug men många har däremot utfört liknande tekniker i tidigare projekt. Projektens olika förutsättningar och komplexitet gör att båda projekten hamnar mot den högra sidan i Figur 8. Dessutom visade resultatet att många av aktörerna i båda projekten anser att samverkan har varit en passande och behövlig strategi. Utifrån detta resonemang kan det därför konstateras att en samverkansinriktad entreprenad har varit passande i båda projekten.

5.2.3 MEGA-anläggningsprojekt vs. Studerade anläggningsprojekt

Det kan diskuteras kring hur långt till höger Sopsuget och Gasverket hamnar i skalan i Figur 8. Om projekten hamnar hela vägen ut till höger eller om de passar in mittemellan "*symmetrisk coopetition*" och "*fullständigt samarbete*". Vid jämförelse av ett MEGA-anläggningsprojekt kan det anses som om att de studerade projekten inte kräver en lika stor grad av samarbete. Detta då MEGA-anläggningsprojekt, i de flesta fall, är mer komplexa och kostsamma vilket kräver ett stort samarbete (b. Eriksson, 2015). Det uppfattas därmed som att ett MEGA-projekt hamnar långt ut mot "*fullständigt samarbete*" och att både Sopsuget och Gasverket passar in mellan "*symmetrisk coopetition*" och "*fullständigt samarbete*". Detta illustreras i Figur 12, reviderad från Eriksson (2008).

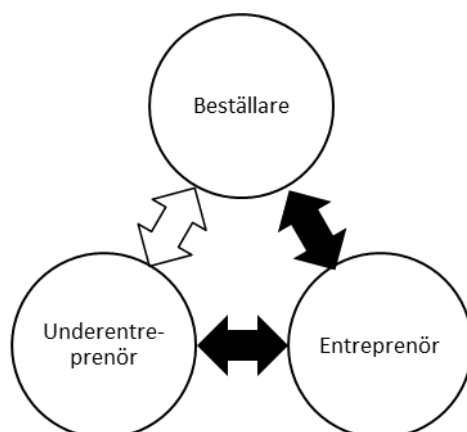


Figur 12. Nivån av konkurrens och samarbete i ett MEGA-projekt, Sopsuget och Gasverket, reviderad från Eriksson (2008)

5.3 Samverkan som upphandlingsstrategi

5.3.1 Relationer i samverkan

Samverkan uppfattas vara en viktig upphandlingsstrategi i båda projekten och det har visats vara en avgörande strategi för projektens framgång. Samverkan har främst prioriterats mellan beställaren och entreprenören i båda projekten men i Sopsuget involveras UE i högre utsträckning än i Gasverket. Detta medför att beställaren och UE får en bättre förståelse och förtroende för varandra då de kan kommunicera direkt med varandra. Om UE får en större förståelse för beställaren finns det en större möjlighet för UE att utföra arbetet effektivt och med en bättre kvalitet. Det är därför viktigt att det finns tilltro och relation mellan alla parter. I Figur 13 illustreras hur relationerna ser ut i de studerade projekten, där de mörka pilarna presenterar att det är en starkare relation mellan beställaren och entreprenören, och mellan entreprenören och UE. Den icke ifyllda pilen presenterar att relationen mellan beställaren och UE är mindre prioriterad i de studerade projekten men i Sopsuget är den mer prioriterad än vad det är i Gasverket. Det är viktigt att det finns en tilltro och relation mellan alla parter vilket skulle fylla alla pilar i Figur 13.



Figur 13. Relationsförhållande i samverkanentreprenaderna

Detta stämmer överens med vad Eriksson et. al. (2007) och Bygballe et. al. (2010) menar om att samverkan vanligtvis sker mellan beställaren och entreprenören (Bygballe et. al., 2010 ; Eriksson et. al., 2007). Eriksson (2007) styrker detta problem och menar att UE har en viktig betydelse för verkställandet av ett projekt och bör vara inkluderade i samverkan (Eriksson et. al., 2007).

Det är viktigt för beställaren att finna passande entreprenörer, att entreprenörer finner passande UE, men det upplevs även vara viktigt att det finns förtroende i motsatt riktning och mellan de olika kedjorna. Detta illustreras av pilarna som går åt båda riktningarna i Figur 13.

5.3.2 Metoder för samverkan

Det står tydligt i upphandlingen att samverkan ska utföras och detta krav kan uppfattas olika beroende på till exempel aktörens personlighet, engagemang och tidigare erfarenheter. För att skapa maximal nytta av samverkan kan det vara viktigt att få alla aktörer att skapa en gemensam syn på vad samverkan innebär i projektet. Detta eftersom det finns olika sätt att uppnå samverkan på vilket presenterades av Nyströms (2003) "Partneringblomman" i litteraturkapitlet (Nyström, 2003). Om en beställare har en åsikt om samverkans betydelse och entreprenören uppfattar det på ett annat sätt kan det skapas onödiga konflikter och tvister.

Samverkansledaren uppfattas ha en betydande roll i upphandlingen men ha mindre inflytande under arbetsprocessen i båda projekten. Det var högt fokus på att uppnå samverkan i början av projektet men detta har minskat med tiden då projektet gått bra. Det fanns en tanke med att utföra samverkansaktiviteter under hela processen men om dessa inte utförs enligt planering är det uppenbart att inte samverkan uppnås fullt ut. Det kan ha varit nödvändigt i dessa projekt att samverkansledaren bör ha ett större ansvar och möjlighet att se till att samverkansaktiviteterna fullföljts. Däremot uppfattas aktörerna vara nöjda med det samarbete som funnits i projekten. Om aktörer från olika roller inom projektet uppfattat att det fungerat bra har det eventuellt inte funnits behov av att utföra alla de samverkansaktiviteter som planerats. Det är däremot svårt att veta hur projektet hade slutat om arbetet utförts enligt planering från början. Det viktigaste bör ändå vara att beställaren och andra involverade aktörer är nöjda med slutprodukten.

Det uppfattas som att startworkshopen var ett bra sätt för att få aktörerna att lära känna varandra och att detta har underlättat arbetet under processen i båda projekten. De gemensamma målen som sattes upp uppfattas inte ha haft en lika stor betydelse då de till stor del

har glömts bort under processen. Enligt ”partneringblomman” av Nyström (2003) som presenterades i litteraturkapitlet är de gemensamma målen nödvändiga i ett samverkansprojekt (Nyström, 2003). Det upplevs som att de flesta aktörer i båda projekten endast delar ett mål vilket är att skapa en bra slutprodukt. Det är därför viktigt att projektteamet kontinuerligt uppdateras om de gemensamma målen. Däremot är projekttiden vanligtvis begränsad och pressad vilket kan leda till att dessa aktiviteter prioriteras bort. De gemensamma målen bör även kontinuerligt uppdateras eftersom ett projekts förutsättningar ändras under projektets gång då mer information tillkommer och oförutsedda händelser kan dyka upp.

5.3.3 Upphandlingskomponenter

Eriksson och Hanes (2014) tabell (Tabell 3) i avsnitt 3.3.5 redogör vilka upphandlingskomponenter som är passande att välja när ett projekt behöver eller kräver ett större samarbete (Eriksson & Hane, 2014). I Sopsuget valdes ABK09 och ABT06 vilket är både "*Coopetition*" och "*Samarbete*" enligt Tabell 3, vilket har visats vara behövligt för projektets framgång samt att löpande räkning valts och att det var ett högt fokus på mjuka parametrar vid upphandling. Detta har lett till att det funnits en balans mellan konkurrens och samarbete i Sopsuget vilket styrker Eriksson och Hanes (2014) teori. I Gasverket har AB04 valts och det har inte varit en gemensam projektering, vilket gör att projektet hamnar under "*Konkurrens*"- delen av Tabell 3. Däremot är ersättningsformen löpande räkning och ett fokus på mjuka parametrar valt vid upphandling, vilket leder till att Tabell 3 inte riktigt anpassas till Gasverkets strategi. En reflektion kring Figur 8 och Tabell 3 är att båda de studerade projekten har fokuserat på samarbete med flera samarbetsaktiviteter och att graden av komplexitet är någorlunda hög gör att de hamnar inom ramen av en "*samarbetsbaserad coopetition*" enligt Figur 8 (Eriksson, 2008; Eriksson & Hane, 2014).

Enligt Eriksson (2008) är upphandlingskomponenterna kopplade mot varandra där val av en komponent styr vilka andra som ska väljas. Om målet är att uppnå kategorin ”Konkurrens”, ”Coopetition” eller ”Samarbete” i projektet väljs en av raderna i Tabell 3. (Eriksson, 2008). I Gasverket har upphandlingskomponenterna varierat mellan kategorierna vilket går emot Erikssons (2008) teori. Trots detta visar intervjuerna att aktörerna är nöjda med vald upphandlingsstrategi och uppnått samarbete. Detta tyder på att det kan vara svårt att dra alla projektförutsättningar över en gräns för att bestämma alla komponenter. Detta kan bero av ett anläggningsprojekts utmaning med planering av arbeten. Om ett projekt är svårt att planera kan det vara onödigt att få in entreprenören i ett tidigt skede men kan samtidigt vara behov av en hög samarbetsform i senare skeden.

Löpande räkning uppfattas haft en betydande del i projekten då detta medför att tvister och fientliga relationer kan undvikas. Eriksson och Hane (2014) presenterade att i en samverkansentreprenad minskar risken hos entreprenören och får därmed en annan lojalitet mot beställaren (Eriksson & Hane, 2014). Intervjuerna visar och bekräftar att detta även inträffat i de studerade projekten.

Kardefors et. al. (2007) menar att i en samverkansentreprenad beaktas andra kunskaper än endast teknisk kunskap vid urval av entreprenörer (Kardefors et. al., 2007). Detta påstående kan jämföras med hur upphandlingen gått till i de studerade projekten, det vill säga att ett stort fokus har legat på att finna rätt personer och rätt kompetens. Detta har visats vara lyckat då beställaren har haft anbudsöppning med intervjuer och kunnat finna "rätt" personer för projekten samt gett personerna rätt drivkrafter för att göra sitt bästa under genomförandet av kontraktet. Däremot har detta fokus enbart varit på entreprenören och i mindre utsträckning för UE.

5.3.4 Omfattande drivkrafter

Att skapa en god relation med beställaren upplevs vara viktigt för entreprenörerna. Beställaren är en stor offentlig beställare i Stockholm och ska utveckla NDS fram till 2030 och flera andra projekt inom Stockholmsområdet. En god kontakt med beställaren och lyckade referensprojekt kan leda till fler projekt i senare skeden. Detta upplevs vara en stor drivkraft hos entreprenörerna till att arbeta effektivt mot en bra arbetsprocess och slutprodukt. Detta är tydligt i Gasverksprojektet där entreprenören avropas till andra delar inom projektet och vill skapa ett gott intryck hos beställaren för att få fortsätta med projektet i senare skeden. Det upplevs i sin tur viktigt för UE att skapa en god relation med entreprenörerna för att säkerhetsställa framtida arbeten tillsammans. Därför bör inte urval av UE ske på lägst pris utan fokus bör vara på att entreprenören och UE känner ett förtroende för varandra.

Eriksson och Lind (2015) beskriver att Moral Hazard uppstår då aktörerna agerar efter eget intresse vilket kan ge en vinst genom att gå emot kontraktet (Eriksson & Lind, 2015). I de studerade projektens fall uppfattas det som om att det inte har funnits någon problematik med Moral Hazard hos aktörerna. Detta eftersom det funnits starka drivkrafter att skapa långsiktiga relationer med beställaren, byggt upp förtroende för varandra i samverkansentreprenader och handlat upp entreprenörer efter kompetens och inte endast på lägst pris. Detta styrker Eriksson och Linds (2015) teori om strategier för att minska opportunistiska beteenden, som till exempel att långsiktiga relationer kan avhålla dessa beteenden då det finns en risk om att gå miste om fortsatta affärer tillsammans (Eriksson & Lind, 2015).

Eriksson och Lind (2015) menar även att ekonomiska incitament kan skapa drivkrafter till att minska risker med Moral Hazard (Eriksson & Lind, 2015). I de studerade projekten uppfattas det däremot som om att ekonomiska incitament inte varit behövligt då aktörerna upplevs ha agerat ansvarsfullt mot varandra. Däremot upplevs det som att ett ekonomiskt incitament skulle kunna bidra till en rättvisare riskfördelning mellan parterna då beställaren står för en stor del av risken i båda projekten. Bröchner et. al. (2015) menar att ett incitamentsavtal kan skapa rätt förutsättningar för att uppnå samverkan i ett projekt (Bröchner et. al., 2015). Nyström (2003) menar även att ekonomiska incitament är en komponent för samverkan i ett projekt (Nyström, 2003). Eftersom samverkan har ett stort fokus i de båda projekten skulle det kunna vara möjligt att ett ekonomiskt incitament kan höja graden av samverkan i projekten mer än vad projekten redan har uppnått.

Det finns även komponenter utöver upphandlingen som skapat drivkrafter hos aktörerna. Projektets egenskaper, förutsättningar och läge spelar även in på aktörernas inställningar. Detta stämmer överens med vad Eriksson och Lind (2015) anser om att det krävs ett gott samarbete mellan parterna och personernas inställningar som arbetar i projekt (Eriksson & Lind, 2015). Både Sopsuget och Gasverket uppfattas som intressanta och spännande projekt vilket skapar extra drivkrafter. Dessutom upplevs samverkansentreprenaden vara en drivkraft eftersom det undvikit fientliga relationer vilket skapat ett bättre arbetsklimat.

5.3.5 Dimensioner av samverkan

Avslutningsvis kan samverkan i de studerade projektens sammanfattas genom att använda Erikssons (2015) "kub" (Figur 10 i avsnitt 3.3.11.4) som beskriver olika dimensioner som behövs i ett samverkansprojekt. Nivåerna av dimensionerna anpassas till projektets egenskaper. (Eriksson, 2015).

Eriksson (2015) menar att "*intensiteten av integrationen*" bör vara hög i utmanande projekt eftersom det krävs att aktörerna samarbetar (Eriksson, 2015). Intensiteten har varit hög i både

Sopsuget och Gasverket eftersom samverkan har haft ett stort fokus i båda projekten. Däremot har samverkansaktiviteter prioriteras bort under processens gång i båda projekten vilket kan antas påverka ”intensiteten av samverkan”. Dessutom har Sopsuget haft ICE-möten vilket upplevs ha ökat ”intensiteten av samverkan” ytterligare.

Eriksson (2015) menar även att ”bredden av integrationen” bör vara hög i utmanande projekt där många olika aktörer involveras (Eriksson, 2015). I de studerade projekten kan det resoneras kring om de studerade projekten involverar ”många aktörer” jämfört med ett traditionellt projekt. I Sopsuget har aktörer arbetat inom en begränsad yta vilket kräver en större samordning. I detta fall kan det vara passande att involvera fler aktörer i samverkan, som Sopsuget har gjort då de mest delaktiga UE har involverats i samverkan. I Gasverket är det i dagsläget inte många aktörer men i senare skeden kommer fler byggherrar till området som ska samverka. Dessutom har UE inte involverats i samverkan vilket begränsar ”bredden av integrationen”.

Dimensionen ”längden av integrationen” upplevs vara hög i Sopsuget eftersom entreprenörerna och mest delaktiga UE har involverats i projekteringen. I Gasverket har inte entreprenören eller UE varit involverade i projekteringen vilket innebär att ”längden av integrationen” i Gasverket är lägre. Ett annat synsätt på längden är att aktörer även strävar efter långsiktiga relationer vilket påverkar dess samarbete i dagsläget. Detta anses även påverka dimensionen ”längden av integrationen”.

Dimensionen ”djupet av integrationen” omfattar hur många olika yrkesroller och hierarkiska nivåer som ska involveras och blir viktig då slutanvändaren ska involveras i projekteringen (Eriksson, 2015). Både i Sopsuget och Gasverket är detta oklart och studien har inte undersökt detta närmare mer än att undersöka kring om i hur stor utsträckning UE blir involverade i samverkan.

Utifrån denna modell och dessa resonemang kan det konstateras att Sopsuget omfattar större dimensioner av samverkan än Gasverket. Däremot är det svårt att avgöra vilket av projekten som lyckats bäst att uppnå samverkan eftersom nivån av dimensionerna beror av projektens förutsättningar. Studien har däremot visat den samarbetsinriktade upphandlingsstrategin i båda projekten har skapat drivkrafter mot ett effektivt projektgenomförande. Denna iakttagelse styrker Love et. al. (1998) teori kring att rätt upphandlingsstrategi kan skapa förutsättningar och drivkrafter för att uppnå ett lyckat resultat i ett projekt (Love et. al., 1998).

5.4 Virtual Design and Construction – Ett effektivt arbetssätt?

I Sopsuget underlättade VDC-metoder projekteringen men även i produktionsarbetet då entreprenören varit delaktig i ett tidigt skede. Detta har även medfört att tillit mellan involverade aktörer har byggts upp i ett tidigt skede. Det är en utmaning att utföra VDC-metoder på ett effektivt sätt då många aktörer är nya med konceptet. De intervjuade aktörerna menar ändå att det haft en positiv inverkan i projektet trots att mötena ibland uppfattats tidskrävande och ineffektiva. Det har visat sig vara en bra arbetsmetod vid oförutsedda händelser som kräver snabba lösningar. Det som uppfattats som den största fördelen med arbetssättet var att det främjat samverkan då det underlättat samordningen och kommunikationen mellan aktörerna. Det har skapat ett öppet arbetsklimat där alla inblandade aktörer arbetar tillsammans för att hitta effektiva lösningar. Det som kunde förbättrats är att ta in de involverade UE ännu tidigare i projekteringen som kunnat bidra sina kunskaper innan projekteringen gått för långt.

I Gasverket har det inte funnits ett lika strukturerat sätt för problemlösning. Det kan däremot vara svårt i projekt som Gasverket att använda VDC-metoder då projektet omfattar många osäkerheter och oklarheter. Att sitta i långa ICE-möten och diskutera eventuella lösningar, som troligtvis kommer att ändras i senare skeden, är en oändlig process vilket förmodligen inte skulle bidra med någon större nytta utan snarare ge ökade kostnader och tider. Ett alternativt arbetssätt för liknande projekt skulle kunna vara att dela upp VDC-metoden genom att till exempel tillsätta några ICE-möten vid behov för snabb problemlösning. Detta även för att skapa en större förståelse och förtroende mellan de inblandade aktörerna i ett tidigt skede.

5.5 Bygglogistikcenter - passar verkligen för ett anläggningsprojekt?

Ett viktigt resultat som presenterades i resultatkapitlet är att BLC uppfattas inte vara helt anpassat för de förutsättningar som finns i de två studerade anläggningsprojekten. Det visas tydligt att BLC har begränsningar att hantera de behov som ett anläggningsprojekt har. Om förutsättningarna hade varit annorlunda, till exempel vid trängre ytor, kan BLC bli mer användbart. Gasverket är ett exempel på att det kan bli behövligt i senare skeden när det tillkommer fler aktörer som ska arbeta inom samma yta. Resultatet visade att det finns en förståelse hos aktörerna att det behövs i bostadsprojekt som i Norra 2. Detta innebär att aktörerna inte förknippar sina verksamheter med bostadsbyggen vilket skapar en "*vi och dom-känsla*" trots att de arbetar tillsammans för att utveckla stadsområdet NDS.

BLC kräver ett planeringstänk hos aktörerna men om förhållandena är osäkra som det vanligtvis är i anläggningsprojekt blir BLC svårt att använda och inte anpassat då det är svårt att planera logistiken i förväg. I markarbeten som i Gasverket är det extra tydligt att BLC inte är anpassat och att osäkerheterna i marken gör det svårt att planera arbetet i förväg.

BLC bygger främst på att transportera in material till byggarbetsplatserna men hanterar inte stora materialflöden ut förutom mindre avfallshantering. BLC är utformat enligt Ottossons (2005) bild (Figur 11 i avsnitt 3.5.3) och denna illustrerar även att BLC inte är utformat för material ut från byggarbetsplatsen förutom mindre avfallshantering. Det finns inte tillräckligt med resurser hos BLC för att hantera schaktmassor i ett anläggningsprojekt och transporter sker istället till tippor. Detta begränsar BLC utveckling eftersom systemet fungerar i en riktning men inte åt den andra. Ett av BLC mål är att minska transporter och i ett anläggningsprojekt finns det därmed potential till minskning av transporter. En lösning kan vara att BLC tillhandahåller en tjänst där schaktavfall från olika projekt samordnas till en full lastbil som ska lastas av på samma tipp. Detta skulle kunna minska antalet transporter och därmed minska koldioxidutsläpp.

Ett annan viktig förbättringspotential hos BLC är att förstora lagringsutrymmet för anläggningsmaterial. Sopsuget är i behov av material leveranser men har lagrat det mesta av materialet inom området men skulle i liknande projekt med mindre ytor vara i behov av lagring. Eftersom det är ekonomiskt lönsamt att beställa in allt material vid en tidpunkt och förutsättningarna i projektet gör det möjligt så finns det ingen drivkraft till att nyttja lagring hos BLC. Därmed är det mest troligt att behov av lagring uppstår i de projekt där det inte finns någon möjlighet att lagra material inom området.

Då BLC inte anpassas utifrån anläggningsprojektens behov är det av naturliga skäl svårt för aktörerna att se nyttan med att nyttja BLC. Det är dessutom svårt för aktörerna att se nyttan då BLC och beställaren själv har svårt att se vad det kan bidra med i anläggningsprojekt. Ett annat tydligt problem är informationsspridningen av BLC. Att informationen och utbildningen

på BLC är riktad mot bostadsbyggande sprider ingen drivkraft eller ambition hos aktörerna att nyttja BLC mer.

Det finns stor utvecklingspotential hos BLC att kunna hantera olika typer av projekts behov. Eftersom anläggningsprojekt omfattar en stor del i NDS stadsutvecklingsprojekt, är detta viktigt att utveckla och anpassa BLC inför kommande delområden och etapper.

5.6 Drivkrafter för ett nyttjande av bygglogistikcenter

I båda projekten har BLC inte nyttjats fullt ut och aktörerna har inte haft ett behov av att sätta sig in i BLC omfattning då ersättning sker med löpande räkning på beställarens bekostnad. Aktörerna menar att de har fått tillräckligt med information om BLC under upphandling och kontinuerligt under processens gång men frågan är hur stort behov det finns av detta då BLC inte använts och anpassats till deras verksamheter.

Eftersom intervjuade aktörer inte nyttjat BLC fullt ut och inte har fokuserat på detta vid upphandling är det svårt att se hur upphandling bör ske. Däremot kan det diskuteras kring hur detta skulle kunna ske med hjälp av tidigare litteratur angående upphandlingsstrategier. Trots att BLC inte behövts nyttjats är det viktigt för beställaren inför kommande projekt och etapper att ha BLC i åtanke vid upphandling. Detta då upphandlingsstrategin har stor möjlighet att skapa drivkrafter och förutsättningar hos aktörer.

Ett problem inom bygglogistik enligt Thunberg et. al. (2014) som presenterades i litteraturkapitlet är bristande förmåga inom planering, kommunikation och informationsspridning. Ett större fokus på samarbete och tidig upphandling anses underlätta detta. (Thunberg et. al., 2014). Resultatet visade att dessa faktorer även ansågs vara viktiga i de studerade projekten för att nyttja BLC. En samarbetsinriktad strategi för entreprenadupphandling skulle därmed kunna underlätta för en välfungerad bygglogistik och ett nyttjande av ett BLC. Enligt Eriksson (2008) är en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi passande vid komplicerade projekt (Eriksson, 2008). Då ett bygglogistikcenter är nytt för många aktörer kräver detta ett nytt och förändrat tankesätt vilket medför att projektet ökar i komplexitet. Komplexitet diskuterades i avsnitt 5.2.1 och vid ett införande av ett obligatoriskt nyttjande av ett bygglogistikcenter ökar komplexitet i ett projekt vilket medför att en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi skulle kunna vara passande att införa.

Om aktörer involveras i projekteringen kan logistiklösningar diskuteras gemensamt i ett tidigt skede vilket skulle kunna minska kostnader och tider i senare skeden. Beställaren kan även tydliggöra i ett tidigt skede vad som förväntas. Om en tidig involvering leder till en bättre byggbarhet i handlingar, borde detta även gälla logistikplaneringen. I projekt där många aktörer är ovana att nyttja ett BLC kan detta även vara passande. Projekteringsverktyget VDC har visats gynna samverkan och projekteringsarbetet men det anses även finnas potential för att planera logistikarbeten.

Litteraturkapitlet angående samverkan visade att i en samarbetsinriktad upphandling fokuseras urval av aktörer på kompetens och rätt person för arbetet. Resultatet från intervjuerna visade även att det är viktigt att finna rätt personer med rätt inställning och vilja för att uppnå ett effektivt nyttjande av BLC. Detta tyder även på att en samarbetsinriktad upphandling kan vara passande i upphandling av entreprenader som ska nyttja BLC. Resultatet visade även att det är viktigt att det finns en relation mellan alla aktörer i alla riktningar. Detta kan förkorta kommunikationsvägar och information sprids lättare. I en

samverkansentreprenad blir dessutom alla aktörer mer delaktiga vilket skulle kunna gynna ett nyttjande av BLC.

Trots att fast pris underlättar anbudsarbete så ger löpande räkning en verklig kostnad för nyttjandet av BLC, istället för höga påslag som det skulle bli i ett fast pris. Däremot blir kostnaden för BLC osäker för beställaren, speciellt i ett anläggningsprojekt då mängden transporter är en stor osäkerhet. Detta kräver dock ett arbete hos beställaren att kontrollera detta på ett bättre sätt för att säkerhetsställa vart kostnader går.

Vid löpande räkning skapas en osäkerhet kring vilken entreprenör som kommer att utföra logistiken på ett effektivt sätt. En lösning till detta kan vara att se över hur aktörerna hanterar logistikfrågor och logistikplanering redan under upphandlingsskedet vid anbudsutvärdering. Detta genom att se aktörernas tidigare referensprojekt och hur de tidigare har hanterat logistikfrågor. När BLC utvecklats och fler aktörer fått erfarenheter av detta skulle ett krav i FU vara entreprenörens erfarenhet av samordnad logistikplanering kunna ställas.

Avslutningsvis kan det resoneras kring hur nödvändigt det ens är att skapa drivkrafter via upphandlingsstrategin för ett effektivt nyttjande av BLC då det inte finns resurser till det för ett anläggningsprojekt. Om BLC inte har resurser eller inte kan hantera den typen av material som kommer ut från arbetsplatsen finns det inga direkta skäl till varför projekten ska nyttja BLC. Skapandet av drivkrafter vid upphandling blir först viktig när det finns ett fungerande och anpassat BLC för anläggningsprojekt. Annars finns det inga större motiv till att på något sätt ändra upphandlingsstrategin för att skapa drivkrafter till ett effektivt nyttjande av BLC.

6. Slutsatser

Studien har haft som syfte att skapa kunskap kring samarbetsinriktade upphandlingsstrategier och hur dessa kan skapa drivkrafter mot ett effektivt projektgenomförande i mindre kommunala anläggningsprojekt. Vidare var ett syfte att skapa förståelse om hur ett BLC förhåller sig till ett anläggningsprojekt samt hur upphandlingsstrategin kan skapa drivkrafter mot ett nyttjande av ett BLC. Genom att studera två anläggningsprojekt och tidigare litteratur har följande generella slutsatser och förslag på rekommendationer och utvecklingsmöjligheter kunnat ges i denna studie.

Studiens resultat angående samarbetsinriktade upphandlingar i ett mindre anläggningsprojekt stämmer i stort sätt överens med tidigare litteratur kring samverkan i större projekt. Dessutom visar resultatet att en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi passar i mindre anläggningsprojekt med olika projektförutsättningar. Därmed bekräftar denna studie att ett mindre anläggningsprojekt även kan dra nytta av en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi. Däremot är det svårt att dra en generell slutsats kring vilken grad aktörer bör samarbeta då detta beror av projektens specifika förutsättningar och egenskaper. Detta gör det även svårt att jämföra de studerade projekten då dess projektförutsättningar delvis skiljer sig från varandra. Däremot kan slutsatser dras kring betydelsefulla komponenter som många mindre anläggningsprojekt kan ta nytta av att inkludera.

6.1 Kunskap kring en samarbetsinriktad upphandlingsstrategi

Kunskapen som skapats i denna studie är främst om vilka komponenter i den samarbetsinriktade upphandlingsstrategin som främst har varit betydande för ett lyckat projektgenomförande.

Studien har visat att en betydande komponent i samverkan är att få involverade aktörer, mellan alla led, att finna förtroende och förståelse för varandra. Detta genom att skapa en god relation mellan beställaren, entreprenören och UE. Eftersom arbetet bygger på goda relationer är det viktigt att både entreprenören och de mest delaktiga UE upphandlas via mjuka parametrar.

Löpande räkning har visats vara en betydande komponent i upphandlingsstrategin då tvister och fientliga relationer kan undvikas, vilket i sin tur kan leda till att ett större fokus av aktörerna läggs på projektets genomförande. Då aktörer stävar efter långsiktiga relationer och lyckade referensprojekt arbetar aktörer effektivt och målmedvetet. Ett ekonomiskt incitament är i detta fall inte en betydande faktor för att uppnå ökad effektivitet. Detta skulle istället kunna bidra till en jämn riskfördelning mellan parter.

En annan viktig komponent i upphandlingsstrategin är i vilket skede entreprenören och UE ska involveras. Studien har visat att en tidig involvering av entreprenörer och UE kan komma till nytta då projektets förutsättningar gör det möjligt att planera arbetet samt att hitta alternativa lösningar. Detta leder till att samverkan mellan parterna förbättras då det skapas förtroenden och förståelser i ett tidigt skede. Däremot skulle arbetet inte bli resurseffektivt om projektets förutsättningar inte passar för att ta in entreprenören tidigt.

I en samverkansentreprenad är det viktigt att det ställs gemensamma mål och att dessa fullföljs under projektets gång samt uppdateras då det uppstår nya förutsättningar i projektet. Att starta projektet med en workshop där mest involverade aktörer möts är en avgörande faktor för fortsatt samarbete. Det är även viktigt att de aktiviteter som planerats fullföljs

kontinuerligt under hela projektets gång. Samverkan kräver extra tid och resurser men skapar en god grund i projektet och är behövligt då oförutsedda händelser uppstår.

VDC-metoder underlättar inte enbart projekteringskvalitén i ett projekt, det skapar även goda förutsättningar för samordning och kommunikation mellan aktörer i ett tidigt skede. Om entreprenören och mest delaktiga UE involveras i projekteringen skapas även goda förutsättningar för produktionsarbetet. Detta då det skapas en god relation mellan aktörerna i ett tidigt skede vilket förbättrar samarbetet i projektet. Däremot krävs det att projektets förutsättningar gör det möjligt att använda VDC-metoder för att planera och hitta alternativa lösningar.

6.2 Drivkrafter för ett effektivt projektgenomförande

En samarbetsinriktad upphandlingsstrategi skapar drivkrafter mot ett effektivt projekt genomförande. En samarbetsinriktad upphandling skapar drivkrafter hos aktörer att samarbeta, gemensamt lösa problem och kommunicera. Det skapar även förståelse och förtroende mellan aktörer vilket i sin tur bidrar till en god arbetsatmosfär. Löpande räkning skapar drivkrafter hos aktörerna att fokusera mer på processer och relationer än på den ekonomiska delen i projekt vilket skapar drivkrafter för ett effektivt projektgenomförande.

Utöver upphandlingsstrategin kan andra drivkrafter bidra till ett effektivt projektgenomförande. En strävan efter långsiktiga relationer mellan aktörer kan vara en betydande faktor för att få aktörer att samarbeta. Detta för att behålla ett gott rykte, vilket stärks ytterligare i de fall då det är en offentlig beställare. Dessutom kan projektets egenskaper, förutsättningar och geografisk placering även skapa drivkrafter mot ett effektivt projektgenomförande.

6.3 Bygglogistikcenter → anläggningsprojekt → upphandlingsstrategi

En viktig slutsats är att ett BLC, med samma uppbyggnad som i NDS, inte anpassas helt mot ett anläggningsprojekt. Detta skapar inga drivkrafter för aktörer i anläggningsprojekt att nyttja ett BLC. Systemet hos ett BLC bör anpassas mot ett anläggningsprojekt genom att ta hänsyn till deras verksamheter och logistikbehov. Dessutom bör information även riktas mot anläggning samt skapa förståelse av nyttan bland alla inblandade aktörer. Det är först när det finns resurser och förståelse som upphandlingsstrategin kan skapa drivkrafter mot ett effektivt nyttjande. Denna utvecklingsprocess sammanfattas i Figur 14 i Bilaga 2.

En samarbetsinriktad upphandlingsstrategi kan underlätta för ett effektivt nyttjande av ett BLC. Detta då samverkan skapar förståelser och mer delaktighet hos aktörerna. Det är dessutom viktigt att få in passande aktörer som har viljan och kompetensen att nyttja ett BLC. Detta underlättas i en samverkansentreprenad då det sker en omfattande anbudsutvärdering via mjuka parametrar. Om aktörer involveras i ett tidigt skede kan logistiken planeras redan under projekteringen vilket kan underlätta nyttjandet av ett BLC i senare skeden.

Eftersom anläggningsprojekt utgör en stor del av ett stadsutvecklingsprojekt som i NDS, finns det potential för ett BLC att anpassa verksamheten mot ett anläggningsprojekt vilket skulle vara gynnsamt i ett stadsutvecklingsprojekt.

6.4 Förslag på rekommendationer och utvecklingsmöjligheter

I mindre kommunala anläggningsprojekt kan följande förslag på rekommendationer och utvecklingsmöjligheter ges till praktiken. Dessa förslag bidrar med en förståelse kring hur ett anläggningsprojekt kan uppnå ett effektivt projektgenomförande med avseende på samarbete, projekteringsverktyg samt bygglogistiklösningar. Förslaget riktas främst mot kommunala beställare men i rekommendationer och utvecklingsmöjligheter kring bygglogistikcenter riktas en del av punkterna även mot operatören av bygglogistikcentret.

6.4.1 Samarbete

Samarbetsinriktad upphandlingsstrategi

- Upphandla i samverkansentreprenader med löpande räkning som ersättningsform och undvik att använda å-prislistor
- Tillsätt ett ekonomiskt incitament främst för att fördela risken mellan parterna
- Involvera entreprenören i ett tidigt skede i de fall då projektet kan dra nytta av en tidig involvering samt möjlighet till planering och alternativa lösningar
- Fokusera på entreprenörens kompetenser vid urval och inte ställa krav enbart på utbildning utan urval bör även ske via tidigare referenser
- Upphandla UE på andra parametrar än lägst pris
- Tillsätta bonus för att personerna hos entreprenören som vann upphandlingen stannar i projektet

Samverkansaktiviteter och samverkanskoncept

- Involvera även de mest delaktiga UE i samverkansentreprenaden och i samverkansaktiviteter
- Ge projektet tillräckligt med tid för att utföra samverkansaktiviteter och kontrollera att dessa utförs
- Fokusera på de gemensamma målen. Uppdatera dessa kontinuerligt under projektets gång då förutsättningar ändras
- Skapa en gemensam definition av samverkans innebörd för de involverade aktörerna
- Tydliggöra nyttan av samverkan och vad det kan bidra med i ett projekt för alla involverade aktörer

6.4.2 Projekteringsverktyg

Virtual Design and Construction

- Använd VDC-metoder i samverkansprojekt där projektförutsättningarna gör det möjligt
- Trappa ned på antalet ICE-möten under projekterings gång då det vanligtvis uppstår fler frågor i början än i slutet
- Ta in de mest delaktiga UE i ett tidigt skede i projekteringen innan handlingar gått för långt
- Se till att alla inblandade aktörer får ta del av visualiseringsmodellerna under projektets alla skeden

6.4.3 Bygglogistiklösningar

Bygglogistikcenter

- Tillsätt tillräckligt med resurser på ett BLC för att möta ett anläggningsprojekts behov, till exempel i form av lagringsutrymme och maskiner
- När resurserna för anläggningsprojekt finns på ett BLC, bör informationen om BLC även riktas mot anläggningsprojekt
- Skapa förståelser av ett BLC innebörd, omfattning samt om den nytta som BLC kan bidra med till aktörernas verksamheter genom att ha ett möte innan projektet påbörjas

Entreprenadupphandling för ett effektivt nyttjande av ett bygglogistikcenter

- Använda ersättningsformen löpande räkning för kostnader av ett BLC
- Tillsätta logistiklösningar som ett urvalskriterium vid upphandling
- Involvera de mest delaktiga aktörerna tidigt i projektet
- Samverkansentreprenad och VDC-metoder kan underlätta nyttjandet av ett BLC

6.5 Förslag till framtida studier

Denna studie begränsas då den endast studerar två anläggningsprojekt inom NDS samt inkluderar inte alla aktörers åsikter vilket gör det svårt att generalisera resultatet fullt ut. Framtida studier kan utveckla denna studie genom att involvera fler aktörer som exempelvis projektörer eller yrkesarbetare för att ge ett större perspektiv. Det vore även intressant att studera leverantörers syn på BLC då de även har en betydande roll i processen. Andra mindre anläggningsprojekt inom NDS och i andra områden i Sverige kan även studeras för att säkerhetsställa om denna studies slutsatser även gäller i andra anläggningsprojekt.

En annan begränsning i studien är att det inte har varit möjligt att fullt ut studera beställarens upphandlingsstrategier mot ett effektivt nyttjande av BLC då detta inte haft ett stort fokus hos beställaren. När resurser för ett anläggningsprojekt skapats blir upphandlingsfrågan viktig och det vore då intressant att studera vidare hur en upphandlingsstrategi bör utvecklas för att skapa drivkrafter hos aktörer att nyttja ett BLC effektivt.

Studiens resultat och slutsatser beror mycket på beteenden och förändringvillighet hos aktörerna då de ställs inför nya arbetssätt. Detta är en begränsning i studien eftersom detta även troligtvis har en betydande del i samarbetsinriktade upphandlingar, VDC samt BLC. Det hade därför varit intressant inför framtida studier att studera denna betydelse närmare.

Eftersom samverkan bygger på att finna rätt personer med rätt inställning är urvalskriterier under upphandling viktig. Det vore intressant att studera vilka tilldelningskriterier som skulle skapa goda förutsättningar till ett effektivt projektgenomförande.

7. Referenser

Artiklar, rapporter och böcker

Agapiou, A., Clausen, L. E., Flanagan, R., Norman, G., & Notman, D. (1998). The role of logistics in the materials flow control process. *Construction Management & Economics*, 16(2), 131-137.

Appelberg, E., & Bremberg, M. (2013). Effektivisering av byggproduktion med VDC och förstärkt verklighet: Streamlining construction work with VDC and augmented reality. Kungliga Tekniska Högskolan.

Avnet, M. S., & Weigel, A. L. (2010). An application of the design structure matrix to integrated concurrent engineering. *Acta Astronautica*, 66(5), 937-949.

Bajari, P., & Tadelis, S. (2001). Incentives versus transaction costs: A theory of procurement contracts. *RAND Journal of Economics*, 387-407.

Basharkar, W. (2015). Effektivisering av bygglogistik: Transport- och materialflöde: En fallstudie vid Årstastråket (Etapp 1) i Stockholm. Mälardalens Högskola Eskilstuna Västerås

Black, C., Akintoye, A., & Fitzgerald, E. (2000). An analysis of success factors and benefits of partnering in construction. *International Journal of Project Management*, 18(6), 423-434.

Bresnen, M., & Marshall, N. (2000). Building partnerships: case studies of client–contractor collaboration in the UK construction industry. *Construction Management & Economics*, 18(7), 819-832.

Bröchner, J., Eriksson, P.E., Kadefors, A., Karrbom Gustavsson, T. & Lind, H. (2015). *Hur skapas drivkrafter till effektivitet och innovation? En studie av incitamentsbaserade ersättningsformer och deras effekter*. Rapport Trafikverket.

Bygballe, L. E., Jahre, M., & Swärd, A. (2010). Partnering relationships in construction: A literature review. *Journal of purchasing and supply management*, 16(4), 239-253.

Dewulf, G., & Kadefors, A. (2012). Collaboration in public construction—contractual incentives, partnering schemes and trust. *Engineering project organization journal*, 2(4), 240-250.

Dubois, A., & Gadde, L. E. (2002). Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of business research*, 55(7), 553-560.

Eriksson, P. E., Dickinson, M., & Khalfan, M. M. (2007). The influence of partnering and procurement on subcontractor involvement and innovation. *Facilities*, 25(5/6), 203-214.

Eriksson, P. E. (2008). Procurement effects on cooperation in client-contractor relationships. *Journal of construction Engineering and Management*, 134(2), 103-111.

- Eriksson, P. E., & Hane, J. (2014). Entreprenadupphandlingar-Hur kan byggherrar främja effektivitet och innovation genom lämpliga upphandlingsstrategier. *Construction procurement—How may construction clients enhance efficiency and innovation through appropriate procurement strategies*.
- Eriksson, P. E., Olander, S., Szentes, H., & Widén, K. (2014). Managing short-term efficiency and long-term development through industrialized construction. *Construction Management and Economics*, 32(1-2), 97-108.
- a. Eriksson, P. E. (2015). Partnering in engineering projects: Four dimensions of supply chain integration. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21(1), 38-50.
- b. Eriksson, T. (2015). Developing routines in large inter-organisational projects: A case study of an infrastructure megaproject. *Construction Economics and Building*, 15(3), 4-18.
- Fjertorp, J. (2010). Investeringar i kommunal infrastruktur: Förutsättningar för en målfokuserad investeringsverksamhet (Doctoral dissertation, Lund University).
- Fröjd, A. (2015). Energi-och miljövinster med ett bygglogistikcenter i Norra Djurgårdsstaden: Förslag på metod för utvärdering. Kungliga Tekniska Högskolan.
- Hallin, A. & Karrbom Gustavsson, T. (2013). *Projektledning*. Liber. Malmö.
- Jacobsen, D. I. (2002). *Vad, hur och varför?*. Studentlitteratur. Lund.
- Kadefors, A., & Bröchner, J. (2015). Organisering och kontrakt I bergtunnelprojekt – kunskap i samverkan.
- Kadefors, A., Björklingson, E., & Karlsson, A. (2007). Procuring service innovations: Contractor selection for partnering projects. *International Journal of Project Management*, 25(4), 375-385.
- Kadefors, A., & Eriksson, P. E. (2014). Forskningssammanställning, Utökad samverkan/Partnering.
- Kagevik, T., & Bohlin, N. (2014). Materiallogistik vid innerstadsprojekt: En fallstudie av ett innerstadsprojekt i förbättringssyfte av materialflödet. Högskolan i Halmstad.
- Khazode, A., Fisher, M., & Reed, D. (2007). Challenges and benefits of implementing virtual design and construction technologies for coordination of mechanical, electrical, and plumbing systems on large healthcare project. *Proceedings of CIB 24th W78 Conference* (pp. 205-212).
- Kunz, J., & Fischer, M. (2009). Virtual design and construction: themes, case studies and implementation suggestions. *Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University*.
- Lease, B. L., Excellence, C., & James, W. (2008). London Construction Consolidation Centre.

- Lind, H., & Eriksson, P. E. (2015). Hur undviker man att bli lurad?: Metoder att motverka "Moral hazard" vid upphandling inom byggsektorn. *ProcSIBE*.
- Love, P. E., Skitmore, M., & Earl, G. (1998). Selecting a suitable procurement method for a building project. *Construction Management & Economics*, 16(2), 221-233.
- Metz, A., & Svensson, M. (2012). VDC i produktionsfasen Implementering av virtuellt byggande för Veidekke Bygg Väst. Chalmers Tekniska Högskola.
- Moranska, J., & Brick, J. (2006). Byggbranschen: Samverkan och beroende mellan huvudentreprenörer och underentreprenörer. Södertörns högskola.
- Mäki, T., & Kerosuo, H. (2015). Site managers' daily work and the uses of building information modelling in construction site management. *Construction Management and Economics*, 33(3), 163-175.
- Naoum, S. G. (1994). Critical analysis of time and cost of management and traditional contracts. *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(4), 687-705.
- Naoum, S., & Egbu, C. (2015). Critical review of procurement method research in construction journals. *Procedia Economics and Finance*, 21, 6-13.
- Ng, S. T., Rose, T. M., Mak, M., & Chen, S. E. (2002). Problematic issue associated with project partnering—the contractor perspective. *International Journal of Project Management*, 20(6), 437-449.
- Nicander, O. (2010). Logistik i byggprojekt—en kartläggning av den operativa rollen logistikansvarig. Lunds tekniska högskola.
- Nilsson, J. E. (2008). Upphandling, avtalsutformning och innovationer: slutrapport. Konkurrensverket
- Nordstrand, U. (2011). *Byggprocessen*. 4. Uppl. Liber. Stockholm.
- Nyström, J. (2003). A Note on Partnering and Wittgensteins Family-Resemblance Concept. *Bygg-och fastighetsekonomi Institutionen för Infrastruktur KTH*.
- Odeh, A. M., & Battaineh, H. T. (2002). Causes of construction delay: traditional contracts. *International journal of project management*, 20(1), 67-73.
- Offrell, P., Lundström, R., Nilsson, R. (2010). *Partnering i kommunal väghållning*. Sveriges kommuner och Landsting
- Ottosson M. (2005). Samordnade godstransporter i stadsmiljö – Logistikcentraler Trendsetter. Report No 2005:18 Stockholm
- Salet, W., Bertolini, L., & Giezen, M. (2013). Complexity and uncertainty: problem or asset in decision making of mega infrastructure projects? *International Journal of Urban and Regional Research*, 37(6), 1984-2000.

Saunders, M. N. (2011). *Research methods for business students, 5/e*. Pearson Education. India.

Thunberg, M., Rudberg, M., & Gustavsson, T. K. (2014). Identifying and positioning construction supply chain planning problems. *Management*, 1069, 1078.

Winch, G. M. (2010). *Managing construction projects*. John Wiley & Sons.

Broschyrer

Exploateringskontoret, Stadsbyggnadskontoret och Tengbom Arkitekter. (2014). *Hållbar stadsutveckling i Norra Djurgårdsstaden*. Stockholm: Exploateringskontoret. Tillgång: <http://www.stockholm.se/-/Sok/?q=Milj%C3%B6+och+h%C3%A5llbarhetskrav+vid+markanvisning+gasverket&uaid=E468E9EF67E9C59D4C6957D33449D734:3137322E32332E3232382E313436:5247584362081336646> [2016-03-25]

[SOU]. Statens offentliga utredningar. (2012). *Vägar till förbättrad produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranshen*. Stockholm: Statens offentliga utredningar. Tillgång: <http://www.regeringen.se/contentassets/e2e827c6da3f4fbc984f718b963869d4/vagar-till-forbatttrad-produktivitet-och-innovationsgrad-i-anlaggningsbranschen-sou-201239-del-1-av-2-sammanfattning-och-kapitel-1-5> [2016-03-23]

Internetsida/Webbsida

Bygg.stockholm.se. Projekt A-Ö. Norra Djurgårdsstaden. Tillgång: <http://bygg.stockholm.se/norradjurgardsstaden> [2016-05-03]

Djurgårdsstaden.se. (2016). Fritid. Gasverket. Tillgång: <http://djurgardsstaden.se/gasverket-i-norra-djurgardsstaden/> [2016-04-28]

Eniro.se. (2016). Norra Djurgårdsstaden. Tillgång: <http://kartor.eniro.se/?q=norra+djurg%C3%A5rdsstaden> [2016-05-09]

Gasverket.se. Start. (2016). Tillgång: <http://www.gasverket.se/> [2016-04-28]

a. Konkurrensverket. *Om offentlig upphandling*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-upphandlingsreglerna/> [2016-02-03]

b. Konkurrensverket. *Upphandlingsprinciperna*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-upphandlingsreglerna/om-lagstiftningen/upphandlingsprinciperna/> [2016-02-03]

c. Konkurrensverket. *Om oss*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/omossmeny/om-oss/uppgifter/> [2016-04-18]

d. Konkurrensverket. *Upphandlingsförfaranden enligt LOU*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-upphandlingsreglerna/upphandlingsprocessen/forberedelse/forfaranden/> [2016-02-03]

e. Konkurrensverket. *Över tröskelvärdena*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-upphandlingsreglerna/upphandlingsprocessen/forberedelse/forfaranden/over-troskelvardena/> [2016-02-03]

f. Konkurrensverket. *Under tröskelvärdet*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-upphandlingsreglerna/upphandlingsprocessen/forberedelse/forfaranden/under-troskelvardet/> [2016-02-03]

g. Konkurrensverket. *Prova och utvärdera anbudet*. Tillgång: <http://www.konkurrensverket.se/upphandling/om-upphandlingsreglerna/upphandlingsprocessen/genomforande/Prova-och-utvardera-anbudet/> [2016-02-03]

Ndslogistik.se. Tjänster/start. *En film av Stockholms stad som berättar om Bygglogistikcentret (BLC) i Hjorthagen som är en del av stadens miljömål för Norra Djurgårdsstaden*. Tillgång: <http://www.ndslogistik.se/sv/tjanster> [2016-04-26]

a. Stockholm stad. (2016). BLC Norra Djurgårdsstaden. Tillgång: <http://ndslogistik.se/sv/> [2016-04-20]

b. Stockholms stad. (2016). Delområde/flytta hit. Tillgång: <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flytta-hit/> [2016-04-20]

c. Stockholms stad. (2016). Hjorthagen. Tillgång: <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flytta-hit/Hjorthagen/> [2016-04-20]

d. Stockholms stad. (2016). Gasverket. Tillgång: <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Flytta-hit/Hjorthagen/Gasverket/> [2016-04-20]

Trafikverket.se. (2016) Om oss. Tillgång: <http://www.trafikverket.se/om-oss/kontakt/trafikverket-eller-transportstyrelsen/> [2016-04-22]

Ej publicerade (muntliga) källor

Eriksson, Per Erik; Professor vid institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser, Luleå Tekniska Universitet. 2015. Collaborative procurement strategies for efficiency and innovation - Partnering through 4 dimensions of collaboration, föreläsning 26 februari.

Eriksson, Per Erik; Professor vid institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser, Luleå Tekniska Universitet. 2016. Etappen ”Brofästet” i NDS, seminarium 18 januari och 18 februari.

Karrbom Gustavsson, Tina; universitetslektor vid institutionen för fastigheter och byggande på ABE-skolan, Kungliga Tekniska Högskolan. 2016. Etappen ”Brofästet” i NDS, seminarium 18 januari och 18 februari.

Interna dokument

AF. 2015. Administrativa föreskrifter - NDS E-325 Markrening samt arbetsgator och ledningar, Gasverket Norra Djurgårdsstaden. Stockholms stad.

AFK. 2014. Administrativa föreskrifter - konsultuppdrag. NDS E-322 Bergrum samt anslutningsgata för sopsugsterminal – totalentreprenad i utökad samverkan. Hjorthagen. Norra Djurgårdsstaden. Stockholms stad.

EK-E-322. 2014. Entreprenadkontrakt. NDS E-322 Bergrum samt anslutningsgata för sopsugsterminal – totalentreprenad i utökad samverkan. Hjorthagen. Norra Djurgårdsstaden. Stockholms stad.

EK-E-325. 2015. Entreprenadkontrakt. NDS E-325 Markrening samt arbetsgator och ledningar, Gasverket. Norra Djurgårdsstaden. Stockholms stad.

KFU. Kompletterande information till förfrågningsunderlag. (2014). NDS E-322 Information VDC. Stockholms stad.

Lorentz, S. (2015). Lägesrapport - Norra Djurgårdsstaden. *Verksamhetsberättelse 2015. Stockholms Stad.*

Planbeskrivning. (2014). Detaljplan och tilläggsplan för del av Norra Djurgårdsstaden, bergrum under Hjorthagsparken (del av Hjorthagen 1:3 och 1:5) i stadsdelen Hjorthagen Dp 2013-05272 och T-Dp 2013-10895. Stadsbyggnadskontoret.

Lagar och förordningar

Kommittédirektiv 2009:92. Uppföljning och analys av de statliga upphandlarnas åtgärder för att förbättra produktiviteten och innovationsgraden inom anläggningsbranschen. Riksdagen.

AB 04. Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader. BKK Byggandets Kontraktskommitté.

ABT 06. Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten. BKK Byggandets Kontraktskommitté.

ABK 09 Allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvksamhet. BKK Byggandets Kontraktskommitté.

ID06. (2007). Allmänna bestämmelser om legitimationsplikt och närvaroredovisning. Sveriges byggindustrier.

SFS 1988:950, Kulturmiljölag.

Bilaga 1

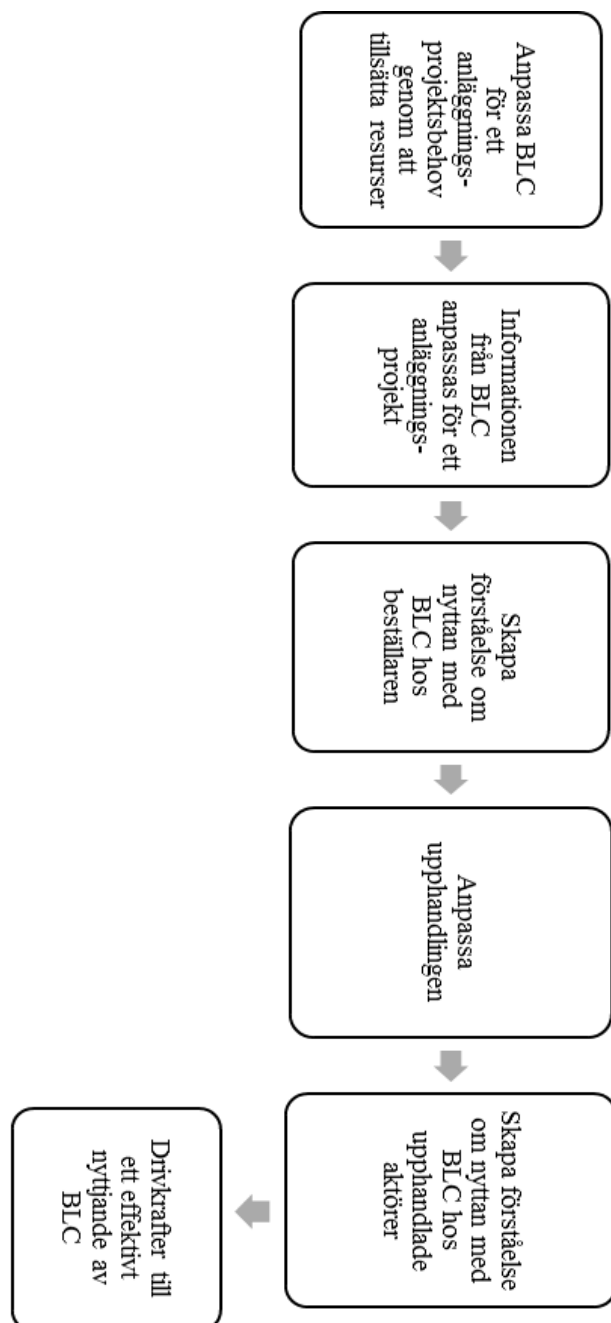
I Tabell 1 visas vilka personer som har intervjuats i denna studie.

<u>Gasverket</u>	Roll
Beställare	Projektledare
Huvudentreprenör	Produktionschef
UE schakt- och transport	Marknad och försäljning
UE EI	Elektriker
<u>Sopsuget</u>	
Beställare	Projektledare
Huvudentreprenör	Projektchef
Sidoentreprenör	Projektledare
UE EI	Projektledare/affärsutvecklare
UE Ventilation	Projektledare
<u>Involverade i både gasverket och sopsuget</u>	
Beställare	Genomförande projektchef
Konsult för beställaren	Upphandlare
Konsult för beställaren	Samverkansledare
Operatör BLC (Servistik)	Etappsamordnadare Norra 2

Tabell 1. Lista över intervjuade personer i studien

Bilaga 2

I Figur 14 beskrivs utvecklingsprocessen hos BLC för att skapa ett effektivt nyttjande av BLC.



Figur 14. Utvecklingsprocess för att kunna skapa drivkrafter för ett effektivt nyttjande av BLC i upphandlingen

TRITA-FOB-PrK-MASTER-2016:7