



Bygglogistikcenter i Norra Djurgårdsstaden – delavstämning

Fredrik Bergman

2016-11-23

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Introduktion.....	6
Bakgrund	7
Miljöprofilområdet Norra Djurgårdsstaden.....	7
Planering	9
Mål	9
Platsutredning och storlek på BLC.....	10
Fördjupad utredning och studie.....	11
Att sätta spelreglerna	13
Funktion, roll och omfattning av tjänster inom BLC.....	13
Affärsmodellen	15
Avtalsmodellen.....	22
Upphandling.....	26
Implementering.....	28
Uppstartsmöte.....	28
Funktionsgruppsarbete	28
Teknik	29
IT-system	30
Platskontor och terminal.....	30
Kommunikation och utbildning	31
Forskning och utveckling.....	36
Bygglogistikcenter idag.....	40
Parter och kunder	40
Organisation.....	41
Styrning.....	42
Anläggningen	43
Tjänster 2016	44

Fordon på BLC.....	45
Masshantering inom NDS	46
Teknisk infrastruktur.....	46
Forskning och utveckling inom BLC	47
Utvecklingsprojekt.....	47
Forskningsprojekt – pågående.....	50
Planer för framtida forskning	55
Aktivitetstidplan.....	55
Erfarenheter och utveckling	58
Planer för framtida forskning	58
Affärs- och avtalsmodell.....	58
Samverkan byggherre och entreprenör	65
Operatör.....	69
Ekonomi – 2012 – 2016 kv. 2.....	70
Bygglogistikcenter som koncept	70

Sammanfattning

Bygglogistikcentrum är ett resultat av miljöprofileringen, där målet i det övergripande Miljö- och Hållbarhetsprogrammet för Norra Djurgårdsstaden att *"Ett logistikcentrum ska upprättas för hållbara byggtransporter som sedan kan vidareutvecklas till samordning för varutransporter för hela Norra Djurgårdsstaden och ska vara kopplat till sjö- och spårtransporter."* var utgångspunkten.

Bygglogistikcenter – BLC är ett innovationsprojekt för att utforska hur staden i ett stadsutvecklingsområde kan övergripande samordna och resursoptimera logistikbehov för flera byggherrar och entreprenörer inom ett geografiskt avgränsat område. I ett tidigt skede genomfördes en förstudie och utredning kring volymer som underlag för dimensionering av ett BLC med lager och transportsystem. BLC samordnar alla transporter från ankomst till projektområdet till arbetsplatsen.

Operatören för BLC upphandlades genom konkurrenspräglad dialog - KPD enligt LOU: Anläggningen anlades och byggdes i stadens försorg vilket omfattar kallager, avfallshanteringsplats, utomhuslager samt ett platskontor. Operatören för BLC använder anläggningen. Staden har sedan i samverkan med Operatören för BLC och dess underleverantörer utvecklat ett flertal tekniska produkter, tjänster och processer.

BLC samordnar ett flertal resurser och tjänster som är till fördel för både staden, byggherren för bostadsexploatering samt de entreprenörer som bygger i området. Exempel kan vara gemensamt skalskydd, samordnad avfallshantering, byggplatsinformation, samlastning, kränkoordination, etappsamordning, renhållning av gator sommar- och vintertid m m.

För att skapa förståelse och introducera samtliga projektdeltagare som både byggherrar, entreprenörer, underentreprenörer och materialleverantörer så har BLC en utbildning i flera nivåer. Genom att möta alla projektdeltagare kommer BLC att kunna informera om Norra Djurgårdsstaden samt även introducera om säker arbetsplats och hur logistikfunktionerna fungerar. Detta innebär att staden genom BLC kommer under projektet möta ca 15 000 personer i utbildning.

Samverkan mellan byggherrar, entreprenörer, transportörer och materialleverantörer har visat sig oerhört viktigt där flera seminarier och workshops kring erfarenhetsåterföring genomförts samt djupintervjuer kring vad som varit bra och dåligt. Resultatet har används och implementerats kontinuerligt för att förbättra verksamheten. Ett exempel är att staden tagit fram en mall för Logistikplan och även genomfört en upphandlingsworkshop kring "upphandlingsstrategier kring innovationsprojekt med ett BLC".

Erfarenheter så här långt är att frågan är ytterst komplex att aktivt styra bygglogistik i ett stadsutvecklingsområde. Det behövs samverkan på flera nivåer och samförstånd för vad som ska uppnås. Allt från att få med logistikfrågorna tidigt i projektering, upphandla med rätt förutsättningar och kommunicera och agera under produktionen för att uppnå mål och syftet med samordna bygglogistik – ett hållbart och resurseffektivt byggande. Kontinuerlig uppföljning visar dock att genom BLC reduceras både transporter till byggarbetsplatsen och avfallsmängderna.

Genom BLC har ett flertal rapporter, examensarbeten och forskning- och utvecklingsprojekt genomförts. Staden har upplåtet BLC som en testbänk för att studera bygglogistik i ett stadsutvecklingsområde.

Kostnaden för ett BLC beräknas till ca 360 kr per kvadratmeter BTA (prisnivå 2013) samt tillkommande bevakning om 30 kr per kvadratmeter BTA. Detta motsvara ca 1-2% av byggkostnaden och 0,5 % av produktionskostnaden. Uppmätta värden varierar men visar på lägre kostnader än estimerade för projektet.

Introduktion

Bygglogistikcenter (BLC), ligger placerat i Ropsten i Stockholm. BLC har varit i drift sedan april 2013 och invigdes i maj samma år. Sedan starten 2013 har många tjänster utvecklats på BLC, anläggningen har byggts ut och organisationen har förändrats. BLC är ett utvecklingsprojekt och är i ständig förändring. I detta dokument sammanfattar Fredrik Bergman hur projektet BLC utvecklats, från ett beslut 2010 om ett logistikcentrum, till att idag ha en fullt fungerande verksamhet i ständig förändring.

Denna rapport avser att vara en delavstämning för perioden januari 2011 till juni 2016. Rapporten visar på hur utvecklings-/innovationsarbetet med uppförande av BLC har genomförts inom Norra Djurgårdsstaden. Rapporten visar också vilka mål och intentioner som Stockholms stad har, hur affärsmodell, kalkyler och dimensionering har genomförts, hur anläggningen vuxit fram och hur olika innovationer kring både teknik och management har genomförts. I rapporten beskrivs även vilka pågående forsknings- och utvecklingsprojekt samt genomförda examensarbeten som kopplats till BLC.



Figur 1 Bild på BLC, Ropsten Norra Djurgårdsstaden

Bakgrund

Miljöprofilområdet Norra Djurgårdsstaden

Norra Djurgårdsstaden (NDS) är ett av Stockholms och Europas största stadsutvecklingsområden, omfattande ca 15 000 bostäder och 35 000 arbetsplatser. Området där Norra Djurgårdsstaden byggs, har pågående industri, energiproduktion, en större hamn samt ett stort antal boende i Hjorthagen. Området omfattar mark- och vattenområden i den nordöstra delen av Stockholms innerstad och innefattar fyra delområden; Hjorthagen, Värtahamnen, Frihamnen och Loudden.

2009 fattade Stockholms stad beslut i kommunfullmäktige om att Norra Djurgårdsstaden skulle bli ett av tre nya miljöprofilsområden med visionen att bli en miljöstadsdel av världsklass.

Hållbara transporter utgör en viktig del av det miljöprogram som beslutats. Stockholms stad vill därför utveckla förutsättningarna för en miljövänlig och effektiv bygglogistik, bl.a. baserat på erfarenheterna från Hammarby Sjöstad Logistikcenter (HSLC),

Dokumentet "**Övergripande program för miljö och hållbar stadsutveckling i Norra Djurgårdsstaden**" är plattformen till denna utredning. I följande citat från det dokumentet finns beskrivet ett behov av ett logistikcenter samt att det ska upprättas ett sådant.

"Visionen är att Norra Djurgårdsstaden ska bli en miljöstadsdel i världsklass och vara ett internationellt föredöme när det gäller hållbart stadsbyggande. Erfarenheterna från Hammarby Sjöstad ska tillvaratas och vidareutvecklas i den nya stadsdelen."

"7.2.10 Mängden byggavfall ska minimeras och det byggavfall som uppstår ska sorteras och återvinnas samt dokumenteras."

"9.2.11 Ett logistikcentrum ska upprättas för hållbara byggtransporter som sedan kan vidareutvecklas till samordning av varutransporter för hela Norra Djurgårdsstaden och ska vara kopplat till sjö- och spårtransporter. Varutransporter ska ske med miljöfordon. Verksamheter i området ska erbjudas hjälp att minimera sina transporter genom tjänster från logistikcentrum och genom upprättande av transportplan."

"Nedan anges lämpliga åtgärder för det fortsatta arbetet för att uppfylla programmets målsättningar:

Att inarbeta målen för hållbara transporter i miljö- och hållbarhetskraven för markanvisningsavtal, detaljplaneprocess och exploateringsavtal i kommande

utbyggnadsetapper i Norra Djurgårdsstaden vad gäller infrastruktur, bostäder och lokaler samt i handlingsprogram för olika verksamheter i stadsdelen.

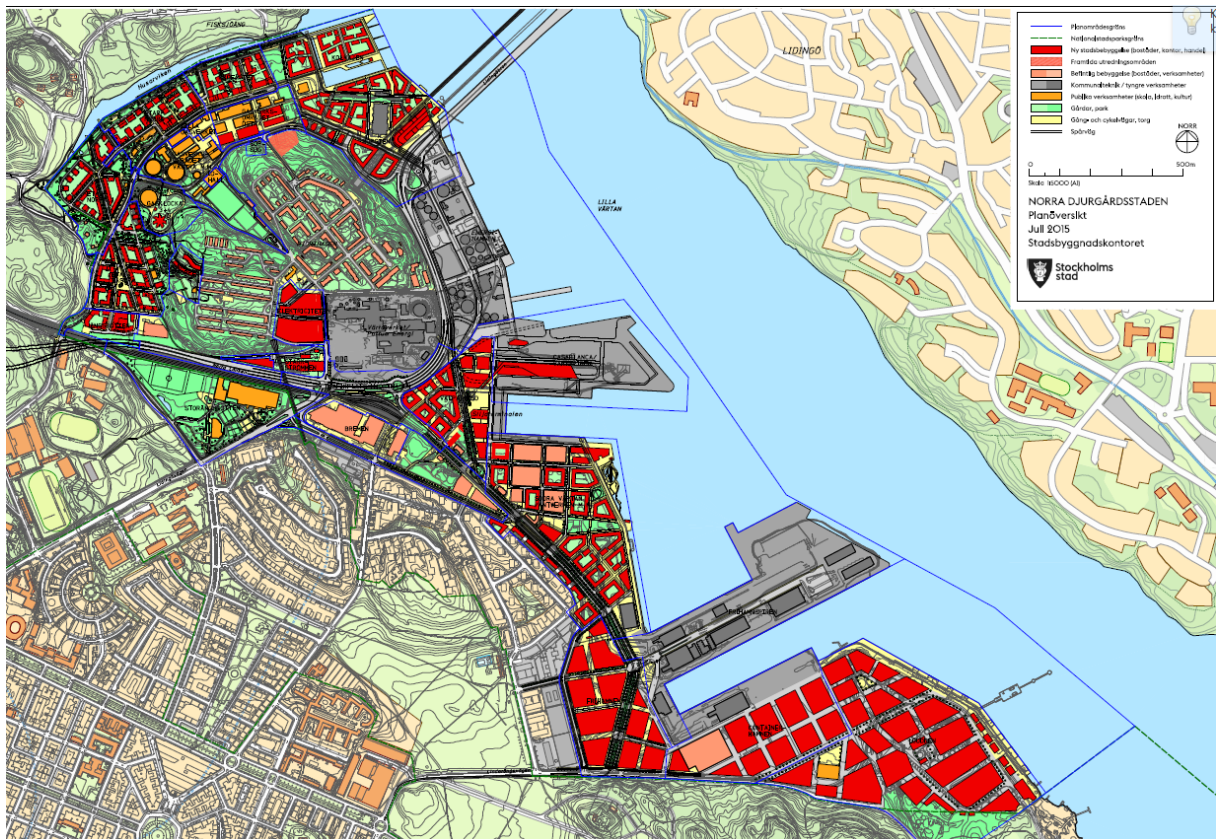
Att utveckla en handlingsplan för samlastning av byggtransporter under byggtiden och senare för samordning av varuleveranser via ett logistikcentrum.”

Vidare finns logistikcenter nämnt i dokumentet ”Miljökrav vid byggandet av bostäder och lokaler – etapp Norra 2.”

”Under byggskedet ska avfall källsorteras.”

”En gemensam byggavfallsanläggning för flera entreprenörer ska anordnas.”

”Byggtransporter ska baseras på effektiv logistik samt energisnåla och miljöanpassade fordon med miljöbränslen.



Figur 2: Norra Djurgårdsstaden strukturplan planeringsförutsättningar 2016 samt lokalisering av BLC

Planering

Mål

Målsättningen från miljöprogrammet som antogs 2010-10-12 omfattade övergripande:

”9.2.11 Ett logistikcentrum ska upprättas för hållbara byggtransporter som sedan kan vidareutvecklas till samordning av varutransporter för hela Norra Djurgårdsstaden och ska vara kopplat till sjö- och spårtransporter. Varutransporter ska ske med miljöfordon. Verksamheter i området ska erbjudas hjälp att minimera sina transporter genom tjänster från logistikcentrum och genom upprättande av transportplan.”

Utifrån denna målsättning så togs en övergripande målsättning fram inför upphandlingen av Operatören, vilken sätter prägeln på arbetet idag. Följande mål sattes:

”Stockholms stads målsättning är att bygglogistikcentret ska vara en spjutspets inom bygglogistik.”

”Stockholms stad avser att främja forskning avseende bygglogistik i syfte att nyttja bygglogistikcentrat för att skapa utveckling i branschen.”

Under 2011 genomförde Sonat AB, på uppdrag av Stockholms stad Exploateringskontoret, en tidig logistikutredning som låg till grund för fortsatt arbete. Logistikanalysen baserades dels på andra utredningar och forskningsrapporter, såväl nationella som internationella. Utredningen pekade på flera viktiga delar för att upprätta och anlägga ett logistikcentrum i Norra Djurgårdsstaden. Den totala samsynen som redovisades nedan.

”Alla dessa källor som utredningen tagit del av uppvisar en total samsyn avseende nyttan av effektiv bygglogistik. Följande vinster, anses av alla dessa källor, uppstå med effektiv bygglogistik:

- **Ökad kvalitet** i fysisk hantering av godset som dels avsevärt minskar kassationer samt dels minimerar materialbrister på grund av stulet/försvunnet material.
- **Kvalitetssäkrad godsmottagning** som ökar förmågan att omgående reklamera felleveranser (antal, kvalitet, produkt) och som i sin tur säkerställer en effektiv planering av montage och arbetsmoment.
- **Ökad leveransservice** till den specifika montageplatsen via olika former av förädling inom logistikcentret, t ex upppackning, våningspackat, sampackning, utleverans på nattetid.

- **Minskade materialbrister** via en relevant och ekonomisk riktig terminalisering av material.
- **Minskad miljöpåverkan**, främst i form av minskat transportarbete, via bättre styrning av inkommande transporter samt en relevant och ekonomisk riktig terminalisering av material.
- Läger man dessutom till en styrning av avfall och returflödet så skapas en ännu större möjlighet till minskad miljöpåverkan.
- Minskad **miljöpåverkan genom användning av elbilar** som distributionsbilar inom byggarbetsplatsen.
- Via daglig styrning av inkommande transporter och fysiskt flöde på byggarbetsplatsen säkerställs att **planerade tidpunkter för materialleveranser** kan uppfyllas.
- Logistikcentrets dagliga styrning av fysiska flödet/trafiken **minskar bullernivån** och **förbättrar boendemiljön** för både de som flyttar in i området och de som bor i angränsande områden.”

Den tidiga logistikanalysen tog upp samtliga områden samt avhandlade dimensionering av tjänster och anläggning.

Platsutredning och storlek på BLC

Att fastställa platsen för BLC var viktig för att också kunna fastställa önskad effekt. Ett av två huvudalternativ var att inte ha ett lokalt BLC utan endast upphandla en operatör med externa lager och då skulle ingen anläggning byggas. Det andra huvudalternativet var att anlägga ett lokalt BLC med placering inom stadsutvecklingsområdet. Platsen skulle vara så pass central så att BLC kunde ligga nära verksamheten men ändå så pass långt utanför själva området så att alla transporter skulle kunna minimeras in till arbetsplatsområdet. Ytan för anläggningen skulle vara så stor att den kunde täcka behovet för lagring under två till tre veckors produktion. Ett hamnläge vid Ropstens infartsparkering med en renoverad kaj skulle också skapa möjlighet, eller åtminstone underlätta för sjötransporter.

Dimensioneringen genomfördes med underlag från den tidiga logistikanalysen som upprättats av Sonat AB:

”Materialfördelning i vikt% och snittstorlek per lastbil i ton kommer från rapport Hammarby Sjöstad. % via lager (andel av flödet som går via lagret) är vår uppskattning och LC kvm/ton (hur många kvadratmeter på LCs går det åt per lagerhållt ton av produkttypen) baseras på de hanterings- och lagerlösningar som

finns beskrivna i avsnittet "Hanteringslösningar". I beräkningarna så har antagits två veckors genomsnittlig omloppstid för alla produkttyper.

Siffertyp	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Totalt
Totalt materialflöde till NDS	110390	121790	260870	306470	373730	276450	184300	176700	176700	38000	62700	94050	94050	94050	94050	2464300
Varav materialflöde via Logistikcentret	16559	18269	39131	45971	56060	41468	27645	26505	26505	5700	9405	14108	14108	14108	14108	369645
Totalt antal lastbilar till NDS	17252	19033	40769	47895	58406	43203	28802	27615	27615	5939	9799	14698	14698	14698	14698	385119
Totalt antal lastbilar till NDS per arbetsdag	136	140	321	377	460	340	227	217	217	47	77	116	116	116	116	
Varav lastbilar till Logistikcentret per dag	57	59	135	159	193	143	95	91	91	20	32	49	49	49	49	
Totalt kvadratmeterbehov för logistikcentret	3003	3313	7096	8336	10165	7519	5013	4806	4806	1034	1705	2558	2558	2558	2558	
Förslag kvm LC Hjorthagen	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	0	0	0	0	0	0	0	0	
Förslag kvm LC Södra Värtan / Frihamnen	0	0	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	

Tabell 1: Kvadratmeterbehov och lastbilsflöde

Materialflödet är markant högre under perioden 2013 – 2016 med ett snittbehov av kvadratmeter lager på 8 000 kvm. Toppåret 2015 kräver 10 000 kvm. Samma år har vi maximalt med lastbilstransporter med 460 st. lastbilanlöp per arbetsdag, varav ca 200 ankommer logistikcenterfunktionen. Notera att detta är genomsnittssiffror.”

Fördjupad utredning och studie

För att kunna dimensionera genomfördes under 2012 en volymstudie för en faktisk bostadsbyggnation om 200 lgh. En beräkningsmodell sattes upp för att kunna simulera hur materialflöden och transporter skulle påverka BLC och dess utformning.

Volymscenario för 200 lägenheter för dimensionering BLC

Nedan presenteras beräkningar för att dimensionera lagerstorlek och behov av omsättningshastighet

	BLC m ³	BLC kg	JIT m ³	JIT kg	Kommentar
Volymer (kg o m ³) för 178 st. lägenheter ex el o vent.	4 821	9 069	5 451	85 385	178 st. lägenheter, totalt 17 800 m ³
Justering från 178 till 200 lgh	5 417	10 190	6 124	95 938	200 lägenheter, totalt 20 000 m ²
Kg omräknat till m ³	5 451		6 444		300 kg per m ³
10 % volympåslag för att täcka in el- o vententrepnaderna	5 996				10 % påslag
Volymer per vecka	176		190		8 månaders byggtid = 34 veckor

Tabell 2: Volymscenario för att bygga 200 lgh

Volymscenario med 200 lägenheter för prissättning i anbud

Beräkning av volymscenario för 200 lägenheter som underlag för kvantitativa förutsättningar vid prissättning i anbud

Beräkning av materialvolymer

- Som ingångsdata användes en materialförteckning på 250 materialrader för 178 lägenheter med en total lägenhetsyta 17 800 m².
- Materialraderna är uttryckta i m³, m², löpmeter och kg, men samtliga har räknats om till m³. Skrymmefaktor har multiplicerats med 20 % av totalsumman. Kg har räknats om med faktorn 300 kg per m³.
- Fördelning av respektive materialrad på "via BLC" eller "direkt – JIT".
- Materialvolymen i m³ har räknats om till 200 lägenheter (20 000 m²)
- Resultatet är totalt 6 000 m³ till BLC och 6500 m³ direktleveranser till byggnadsplatsen.

Definition av antal anlöp av lastbilar till BLC

- Byggnadsperiod = 8 månader/34 veckor/170 arbetsdagar
- Byggnadsperioden är beräknad från färdig grundläggning till nyckelfärdig lägenhet.
- För att räkna om materialvolymen till antal lastbilsanlöp till BLC har följande utgångspunkter använts;
 - 1,14 ton per kvm lägenhet
 - 3,7 ton per lastbil (statistik från Hammarby Sjöstad)
 - 0,625 m³ per m² lägenhet
- Ovanstående siffror ger 2 m³ per lastbil
- Resultatet är 88 st. lastbilar per vecka eller 3 000 st. lastbilar totalt till BLC

Volymfördelning av ankommande lastbärare

De 6 000 m³ som beräknas passera BLC har fördelats enligt;

- 270 m³ som 18 liters kollin, 15 000 stycken
- 4 700 EUR-pallar med i snitt 0,667 m³
- 2600 m³ allt övrigt, gips, armering, isolering etc.

Godsmottagningsvolymer

- 1,5 inleveransorder per m³

Lagring och utleveranser

- Genomsnittlig lagringstid = 2 veckor
- 2 st. utleveransorder per inleveransorder

Utkörning

Minst en förmiddags- och eftermiddagstur ger 2 turer per arbetsdag * 170 arbetsdagar = 340 turer att köra ut den totala materialvolymen som passerar BLC.

Att sätta spelreglerna

I Norra Djurgårdsstaden som är ett miljöprojekt står byggarbetsplatser inför utmaningar kring materialflöden och resursoptimering. För att uppnå effekter och att styra mot ökad resurseffektivitet på byggarbetsplatsen sattes ett antal fundamentala förutsättningar upp:

1. Att anslutning till BLC är obligatoriskt
2. Alla inkommande transporter bokas i ett transportbokningssystem
3. Inget material får lagras på arbetsplatsen
4. Gemensam avfallshantering med mindre kärl på arbetsplatsen
5. Gemensamt skalskydd med grindar
6. Samlastning av material skulle ske understigande en viss satt volym
7. Att större fordon än tolv meter skulle begära dispens för tillträde till utbyggnadsetappen

Funktion, roll och omfattning av tjänster inom BLC

För projektet har ett flertal funktioner, roller och ansvar för att genomföra projektet BLC. Som övergripande definition så har staden i kontraktet benämnt tjänsteleverantören för BLC som Operatören, staden själva är beställare och tredje part så som byggherre och entreprenör benämns som kund. Staden är beställare tillika kund i denna konstellation.

Operatörens bastjänster

Platschef

Platschefen är ansvarig för framdrift och för koordinering av samtliga tjänster som sker på BLC. Platschefen har både ansvar för driftverksamheten men också för utveckling av de processer och anläggningen i övrigt.

Trafiklots

Trafiklotsen styr och planerar all trafik in till och ut från området. Alla eventuella önskemål över framtida slottider från enskilda godsmottagare eller andra beställare av olika former av transporter till området hanteras av Trafiklotsen.

Trafiklotsen tar emot och godkänner genom transportbokningssystemet information om inleveranser och den anländande transportens avsedda ankomsttid varefter lotsen tilldelar en slottid. Här görs godkännande om hur länge lossning kan ske, storlek eller mängd för om materialet ska samdistribueras via BLC terminaltjänst. Godkännandet sker av trafiklotsen.

När transporten sen anländer till anvisad grind verifieras detta genom slottidskoden som trafiklotsen tilldelat och grind kan öppnas. Fordon eller leveranser som kräver

specialhantering dirigeras till en så kallad Check-point som trafiklotsen anvisar. Varje inleverans anvisas och om den ska gå via terminal eller inte.

Trafiklotsen har också i uppgift att upprätta en övergripande plan för hur transporter på området ska samverka med alla berörda aktörer samt belägga terminalen så att intransporterna kan göras på ett optimalt sätt. Vidare ska Trafiklotsen proaktivt ta fram lösningar på ponerade trafikproblem som kan tänkas uppkomma.

Trafiklotsen eller annan persona på BLC genomför löpande fysiska inspektioner av transporter inom området samt bevaka tillhörande inflöde av transporter, i syfte att undvika eventuell köbildning som kan uppkomma i anslutning till området.

Terminaltjänst och lagerarbete

Operatören ska som ansvarig för Bastjänsten Terminaltjänst, utföra fysisk hantering såsom lossning, godsmottagning, terminalisering och samordnad distribution till respektive byggarbetsplats. Denna terminalhantering ska Operatören utföra för material

I utförandet av Terminaltjänsten ska lagerarbetare vid inleverans till BLC göra en kvantitativ kontroll på kollnivå och stämma av mot fraktdokumentation vid godsmottagning. Kontroll avseende synliga skador och andra eventuella avvikelser ska också utföras. Eventuella avvikelser ska noteras på fraktsedeln, fotograferas och rapporteras. Operatören ska i Terminaltjänsten tillhandahålla lagertjänster och fysiskt och administrativt utföra uttag ur lager för vidare befordran till utlastningsyta. Vid behov ska inplastning göras för att förebygga ras och säkerställa en sammanhållen leverans.

Transporttjänster

Operatören ska planera och samordna distribution inom byggområdet med slingbilar enligt fast turtidtabell, så att optimala transportlösningar skapas. Operatören ska tillhandahålla möjlighet för avrop av utkörning som ska ske utanför fasta turer under ordinarie öppettider i BLC s.k. expressutkörning. Operatören ska som minimum utföra två slingbilsturer per arbetsdag. En förmiddags- och en eftermiddagskörning. Allt gods ska kvitteras av mottagaren vid leverans om inget annat har överenskommit.

Transporttjänsten omfattar även att utföra returhantering av gods som ska returneras från byggarbetsplats till varuleverantör.

Avfallshanteringstjänster

Operatören ska i Bastjänst Avfallshantering ansvara för att möjliggöra och organisera en effektiv Avfallshantering för respektive byggarbetsplats inom byggområdet.

Operatören har i uppgift att informera, instruera och utbilda berörda aktörer avseende Avfallshantering. Dokumentationen vid startmöten beträffande avfallshantering ska tillhandahållas för berörda parter.

Operatören ska i sin roll som Avfallshanterare fysiskt tillhandahålla och märka uppsamlingskärl/container för avfall. Vidare ska byggavfallet hanteras och Operatören ska samordna transporter för överblivet byggavfall. Operatören ska även kunna hantera byggavfall som betraktas som farligt avfall.

Framkomlighetstjänst

Operatören ska ansvara för att säkerställa framkomligheten på byggområdets gator genom att administrera tillstånd, enligt instruktioner från Beställaren till berörda aktörer som har behov av att utföra arbetsuppgifter inom byggområdet.

Renhållningstjänst

Snöröjning och sandning för att halkbekämpning ska göras av Operatören. Därtill ska Operatören utföra sopning för renhållning.

Operatören ska snöröja, sanda och sopa på gator och gångbanor, allmän platsmark. Snöröjning, sandning sopning inom logistikområdet ersätts ej.

Masshantering- och krossningstjänst

Operatören ska ansvara för masshantering av krossmaterial och jord. Operatören ska ta emot, väga och lasta material (krossmaterial och jord) på bil. Vidare ska Operatören hålla ordning på området så att en effektiv disponering av ytan för hantering av krossmaterial och jord kan utföras.

Affärsmodellen

Affärsmodell mellan staden byggherren och entreprenören

Att välja rätt affärsmodell för att genomföra ett projekt av den här storleken är av stor vikt. För att lyckas måste affärsmodellen utgöra ett incitament för alla parter som är verksamma i systemet – både för dem som använder systemet och för dem som ska driva verksamheten. Incitamentet består i att maximera möjligheten till att få ut de effekter som eftersträvas genom att delta, sätta sig in i och ständigt förbättra systemet.

Avtal om ersättning och användning av BLC skrivs mellan staden och byggherren, mellan byggherren och entreprenören samt mellan operatören och entreprenören som blivande kund i BLC. Affärsmodellen bygger på tre ersättningsformer.

1. Anslutningsavgift
2. Trafiklotsavgift "grindavgift"
3. Kostnad per tjänst enligt a-prislista

Anslutningsavgift

Stockholms stad bygger anläggningen och ansvarar för beställarorganisationen för upphandling av Operatören. Kostnaden för detta fördelas på byggherrarna. Kostnadsfördelningen sker per m² ljus BTA. Då Stockholms stad är byggherre erlägger även staden en anslutningskostnad vilket motsvara 9-10 % av totala kostnaden för BLC.

Trafiklotsavgift

Operatören ansvarar för att en trafiklots sköter bokningssystem och uppdaterar en gemensam APD-plan för området. Operatören fakturerar trafikavgiften till kunden. En viss procent av lotsavgiften återförs till staden och finansierar delar av beställarorganisation

Kostnad per tjänst enligt a-prislista

Staden har vid upphandling tagit fram en a-prislista för att definiera tjänsterutbudet för BLC. Kunden faktureras för utnyttjade tjänster så som lagring, hämtning, lämning m.m.

Kostnadsfördelning

Nedan beskrivs de tjänster som omfattas av BLC och vad som ingår i kostnader för respektive del. Anslutningsavgiften för **byggherren** ersätter fasta kostnader enligt **A**. Löpande kostnader för **byggherren** ersätts enligt **B**. Löpande kostnader för **Entreprenören** ersätts enligt **C**.

Kostnadsfördelning Bygglogistikcenter NDS	A	B	C
Anläggning med lager, terminalytor, platskontor m m	X		
Beställarorganisation BLC	X		
Säkerhet och bevakning av BLC anläggning inkl. lager	X		
Drift av BLC	X		
FoU-verksamhet inom Bygglogistik	X		

Automatiserade körgrindar och rotationsgrindar komplett med styrning	X		
IDO6		X	X
Utställning och service av automatiserade körgrindar och rotationsgrindar	X		
Stängsel/Inhägnad kring arbetsplatser		X	
Tillgång till samtliga tjänster inom BLC	X		X
Yttre bevakning	X		
Bevakning etablering (bodar)			X
Utbildning inom bygglogistik	X		
Informationsfilm	X		
Informationsmaterial och utbildningsmaterial och hemsida	X		
Material- och leveransbokningssystem	X		
Tjänster enligt a-prislista BLC		X	X
• <i>Slottidskostnad</i>			X
• <i>Lagring och uttransport</i>			X
• <i>Framkomlighet sommar och vinter</i>		X	X
• <i>Avfallshantering</i>			X
APD-plan övergripande	X		
APD-plan detaljplanområde	X		
Bodinformation per detaljplan	X		
Koordinera bygglogistiken för allmän platsmark		X	
Kontroll av arbetsområdet framkomlighet		X	
Säkerhetskontroll av ytor och stängsel runt området 1-2 ggr/v samt rapport till Exploateringskontoret inkl. fotodokumentation	X		
Säkerhetskontroll av grindars funktion och statistikfunktion	X		
Platschefsmöten och protokoll m m		X	
Samordning av platschefsmöten		X	
Följa upp beslut på mötet samt upprätthålla en "Aktivitetslista"		X	X
Kransamordning		X	
Grindplaceringar och förändringar i skeden	X		
Medverka på BAS-U-möten, säkerhetsronder m m		X	
Kontroll av bod info fungerar	X		
Planera bodinformationsutrustning – nedtagning och uppsättning	X		
NYHET Bodsopor (hushållsavfall inom arbetsområdet)	X		X
Areakontroller för arrenden	X		
Markupplåtelseavtal vid byggverksamhet inom detaljplan			X

Figur 3: Kostnadsfördelning mellan fast och rörlig kostnad för byggherre och entreprenör

Affärsmodellen mellan Operatören och staden

Ersättning

Vid tidiga diskussioner om hur affärsmodellen mellan staden och den tilltänka operatören skulle se ut var utgångspunkten att staden skulle stå för den största risken i detta projekt. Därför beslutades att hela anläggningen, inklusive mobila grindsystem och kommunikationsutrustning som skulle behövas för driften, bekostades och uppfördes av staden. Ersättningen för operatörens verksamhet och drift skulle ske mot utförda tjänster enligt en a-prislista som konkurrensutsatts enligt lagen om offentlig upphandling.

Minsta ersättningsnivå per år

Vid alla stadsutvecklingsprojekt sker produktionen med varierande intensitet. Ett mål för staden är att ca 500 lägenheter per år ska produceras och detta var utgångspunkten för upphandlingen. En risk som fanns och som fortfarande finns är att produktionstakten under kortare perioder understiger målet om 500 lägenheter per år. Därför beslutades att operatören skulle garanteras om en minsta ersättning från staden på 2 miljoner kronor per år. Om intäkterna når upp till budgeterade nivåer görs en avräkning halvårsvis där 1 miljon avräknas från de inkomster som finns från Trafiklotsavgiften (grindavgift). Överskjutande belopp tillfaller staden som fakturerar Operatören för detta. Om inkomsterna från Trafiklotsavgifter understiger 2 miljoner kronor per år, faktureras staden av operatören för mellanskillnaden. Operatören ersätts även för utbildning om 150 000 kr vilket skall avräknas om 75 000 kr per halvår.

Driftkostnader

Operatören ska i sin ersättning stå för drift och mindre reparationer. Om enskild skada på exempelvis ett trasigt staket överstiger ett halvt prisbasbelopp, ersätter staden överskjutande kostnad enligt nedanstående tabell.

Bonussystem

Ett bonussystem finns med i kontraktet vilket dels avser bonus per år om 180 000 SEK samt en avslutande bonus för antal anslutande lägenheter.

§ 6.1 Årlig bonus

Bonus utbetalas med som maximalt 180 000 kr/år enligt villkor i bilaga 1 till detta uppdragskontrakt.

§ 6.2 Avtalsbonus

Bonus utbetalas i samband med kontraktets upphörande baserat på totalt antal anslutna lägenhetsekvivalenter.

För bostadshus utgör 100 kvm ljus BTA en lägenhetsekvivalent.

För kommersiella lokaler utför 200 kvm ljus BTA en lägenhetsekvivalent.

Anslutna lägenhetsekvivalenter i utvecklingsområde Hjorthagen

<4 250	ingen bonus
4251-4500	600 kr/ lgh-ekv i segmentet
4501<	900 kr/lgh-ekv i segmentet

Utbetalning sker retroaktivt efter uppföljning. Indexreglering sker ej av i § 6.2 angivna bonusbelopp.

Tabell 3: Incitament för bonus från kontraktet

Under 2015 beslutades att bonussystemet skulle göras om och det visade sig att det var svårt att mäta de olika delmålen för ex plockkvalitet eller utleveranser i tid. I stället har bonussystemet tagit fasta på två andra delar – Utbildning och Nöjd-kund-index (NKI). 20 % av bonusen baseras på utbildning och resterande 80 % på NKI:

Utbildningsbonus	Nedre gräns NKI	Övre gräns NKI	Skala	Potentiell Bonus	Resultat NKI	Utfall kr
1. Utbildning NDS	50	80	Linjär	36 000 kr	67,4	20 880 kr
2. Kommunikation och information från BLC	50	70	Linjär	18 000 kr	51,9	1 710 kr
3. Bastjänster	50	70	Linjär	18 000 kr	54,6	4 140 kr
4. Tilläggstjänster	50	70	Linjär	18 000 kr	64,7	13 230 kr
5. Området	50	70	Linjär	18 000 kr	54,6	4 140 kr
6. Service från BLC	50	70	Linjär	18 000 kr	69,8	17 820 kr
7. Effekter av BLC	50	70	Linjär	54 000 kr	57,4	19 980 kr
				180 000 kr		81 900 kr

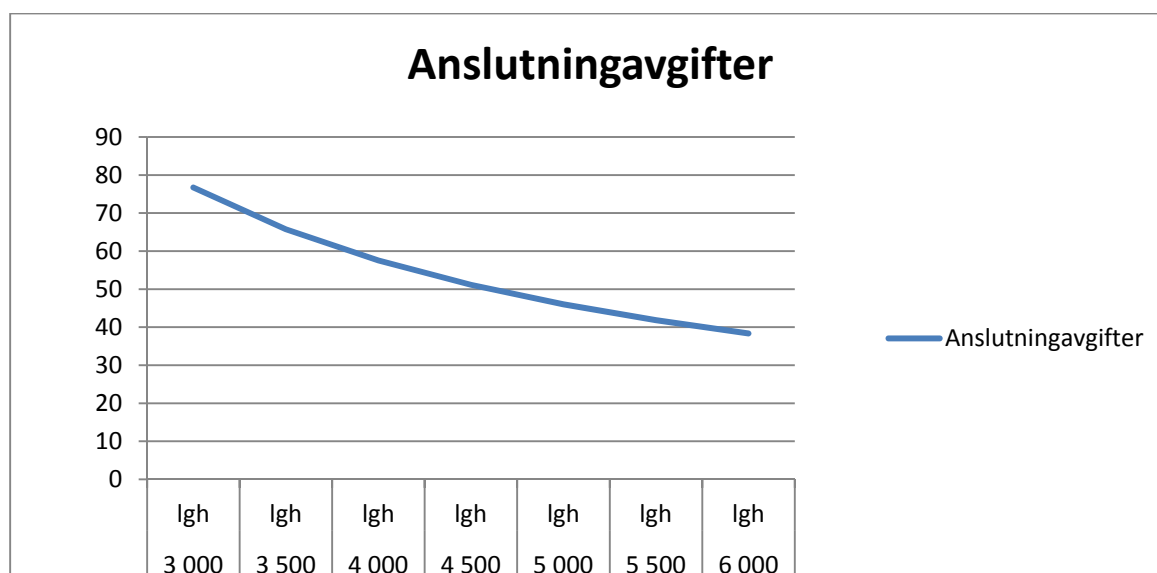
Tabell 4: Incitament bonussystem efter korrigering av parametrar

Budget och prissättning 2012

Prissättningen för BLC baseras på tre delar, faktiska utgifter, intäkter från anslutningsavgifter för byggherrar och från förväntade transportflöden. I genomförandebeslutet från den 23 augusti 2012 antogs en prissättning, där investeringsutgifterna beräknades till 41 mnkr för anläggningen inklusive bonus och den årliga ersättningen till operatören. Intäkterna baserades på 7 år mellan 2013 och 2019 då med följande förutsättningar:

- Endast delområde Hjorthagen ingår
- 4 000 lägenheter ansluter sig till bygglogistikcenter
- 150 inpasserande fordon per dag vilket motsvara minst 35 000 fordonsrörelser per år genom arbetsplatsområdet
- Trafiklotsavgift 85 kr per intransport
- Anslutningsavgift 60 kr per m² ljus BTA (bruttoarea)

Trafiklotsavgiften sattes till 85 kr (2013 prisnivå) per intransport till arbetsplatsområdet för att entreprenören skulle få ett ökat incitament att minska sina direkttransporter och öka samdistribution via BLC:s terminalanläggning. Därefter beräknades anslutningsavgiften där trafiklotsavgiften samt de faktiska intäkterna och kostnaderna för investeringen togs i beaktande.



Figur 4: Beskriver förhållande mellan utgifter, intäkter och anslutningskostnad i förhållande till antalet byggda lägenheter.

Budget och prissättning 2013

Under Q3 2013 beslutades att gå upp med ett reviderat genomförandebeslut. Ett nytt beslut antogs december 2013. Orsaken till detta var ökade utgifter kring främst anläggningen men också drift. Den huvudsakliga förändringen var:

- Anläggningskostnad 10 mnkr
- Kostnader för bevakning lades till om ca 20 mnkr
- Grindrar och styrning inklusive drift av dem med 20 mnkr.
- Området utökades nu och omfatta även Södra Värtahamnen till år 2023.
- Bodinformation och kommunikation 10 mnkr
- Driftorganisation för BLC 7 mnkr
- Ökad riskkostnad 10 mnkr

Prissättningen behölls med förändringen om en uppräknings på 5 % per år för att täcka oförutsedda utgifter, förändrad utbyggnadstakt och prisjusteringar på inköp och drift. Totalt har projektet en kostnadsökning på 104 mnkr och en intäktsökning på 96 mnkr för delområden Hjorthagen och Värtan inom Norra Djurgårdsstaden.

Kostnader för byggherren

Kostnadsbedömningen mellan byggherren och entreprenören bedömdes under hösten 2012 till att i snitt ligga på ca 365 kr per m² ljus BTA. Detta exkluderade bevakning som idag är inlagd i anslutningsavgiften. Beräkningarna baserades på utbyggnad av en detaljplan med 670 lgh, en utbyggnadstakt på 3 år och en volymstudie av 200 lägenheter för att få omfattningen av inlagring, lagerhållning, intransporter in i området med både slingbil och direktleveranser. Nedan visas denna sammanställning av beräkningen som presenterades på möten under 2012 och 2013. Då kostnaden på 49 kr per m² för säkerhetsarbete inom arbetsplatsområdet, vinter – och sommarväghållning samt avfallshantering räknas bort, eftersom de alltid ingår, blir kostnaden för BLC 316 kr per m². Detta utgör ca 1,8-2 % av byggkostnaden eller 0,5 % av produktionskostnaden.

Kostnadsfördelningen mellan byggherren och entreprenören är då en fjärdedel för byggherren och tre fjärdedelar för entreprenören enligt modellen. I samband med uppstarten 2013 diskuterades det att BLC skulle ansvara för bevakning av området vilket skulle läggas till på anslutningsavgiften. I dag är denna kostnad ca 30 kr per m².

Nedanstående tabell beskriver en kostnadsuppskattning för BLC per kvadratmeter under ett byggprojekt. Vi utgår från antal fordon per dygn vilket avser uppmätta fordonsrörelser för det första utbyggnadsområdet (Norra 1) utan BLC. Sedan tar vi

hänsyn till utbyggnadsetappens längd vilket varierar mellan 2-3 år. Den fasta kostnaden är fix och även lotsavgiften per grindöppning. Beräkningen bygger på den volymstudie som gjordes för antalet förmodade direkttransporter till arbetsplatsen och även mellanlagring och terminaliseringstjänster.

Antal fordon/ dygn N1 (670 lgh)	100	100	100	150	150	150	200	200	200
Utbyggnadstid år för DP	3	4	5	3	4	5	3	4	5
	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²
Fast kostnad	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Lotsavgift 85:-/fordon	84	112	140	126	167	209	167	223	279
BLC	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Framkomlighet	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Avfallshantering (20 kg/m ²)	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Totalt per m²	323	351	379	365	407	449	407	463	518

Figur 5: Förväntade totalkostnader för BLC

Avvägningen hur mycket byggherren respektive entreprenören ska betala är viktig. Byggherren som avtalar om BLC med sin huvudentreprenör ska ha ett sådant kostnadsansvar så att incitamentet för att förbättra byggarbetsplatsens logistik och uppnå de tänkta effekterna med BLC blir så högt som möjligt. Om den fördelningen som presenteras ovan är den rätta kan diskuteras.

Avtalsmodellen

Avtal staden och byggherren

Avtal skrivs mellan staden och byggherren, dels genom "Avtal om exploatering" och dels genom avtal om "Anslutning till BLC". I "Avtal om exploatering" beskrivs BLC och det framgår att detta är obligatorisk. Det beskrivs kort om omfattning och att det upprättas separata avtal om anslutning. I avtal om "Anslutning till BLC" avtalas om nyttjanderätt till BLC, kostnader för anslutning, övriga kostnader, hur kostnaderna fördelas samt vilka skyldigheter och rättigheter avtalande part har.

Följande upptas i avtal om exploatering avseende BLC:

"3.10 Bygglogistikcenter (BLC) i Norra Djurgårdsstaden

Ett lokalt Bygglogistikcenter kallat BLC finns för Norra Djurgårdsstaden. Syftet med BLC är att skapa ett hållbart och resurseffektivt byggande inom stadsutvecklingsområdet. Samtliga byggherrar inom stadsutvecklingsområdet ska ansluta sig till BLC. I Bilaga 8:1, Faktablad 12, redovisas tjänster och kostnadsfördelning samt i Bilaga 8:2, Prislista lots och anslutningsavgift. Ytterligare information finns att hämta på BLCs webbplats, www.ndslogistik.se.

Villkor för anslutning fastställs senast före byggstart.

3.11 Gemensamma kostnader

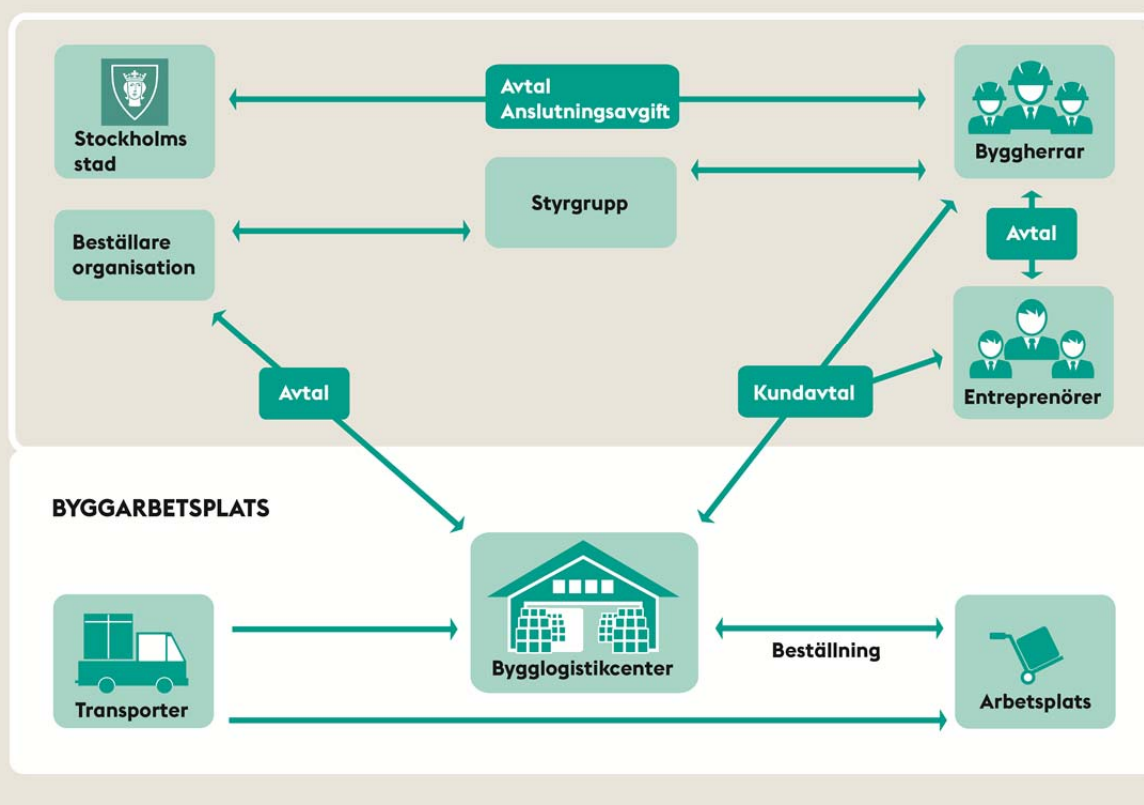
Gemensamma kostnader för arbeten inom allmän mark och tjänster av för etappen gemensam art som utförs av Staden eller BLC inom etappens arbetsplatsområde och som debiteras Bolaget, se PM Genomförandekrav, Gemensamma arbeten, Bilaga 6. Gemensamma kostnader kan variera i art och omfattning beroende på förutsättningar i specifikt område och skede.

Arbetet sker i samverkan och dialog mellan berörda Bolag i området och Staden.”

Avtal mellan BLC och kund

För att kunna använda BLC skrivs ett kundavtal. Kundavtalet skrivs mellan BLC och byggherrar och mellan BLC och entreprenörer. Även Stockholms stad, Exploateringskontoret som är beställare av BLC har kundavtal då staden också är byggherre. Avtalet omfattar ekonomi, ersättningsformer, tjänster, regelverk, försäkringar, skyldigheter, prisförändringar m.m.

Avtalsmodell



Figur 6: Avtalsmodellen BLC

Under januari - mars 2012 togs ett förfrågningsunderlag fram för upphandling av operatör av BLC. Eftersom staden inte genomfört ett liknande tjänsteupphandling tidigare valde staden att genomföra upphandlingen med en s.k. konkurrenspräglad dialog. En första kvalificering genomfördes med ansökningsföreskrifter och en uppdragsbeskrivning. Nedan beskrivs vad staden förväntade sig av anbudssökandena:

För att visa detta ska anbudssökanden:

- kortfattat beskriva företagets affärsidé, mål, tjänster och organisation
- beskriva företagets fysiska och administrativa resurser samt geografiska placering
- beskriva företagets kapacitet avseende kompetens

- beskriva inom vilka områden företaget arbetar med underleverantörer och vilka dessa i så fall är
- beskriva företagets IT-stöd och funktionalitet som kan stödja genomförande och uppföljning av efterfrågade tjänster
- beskriva erfarenhet av att leverera efterfrågade tjänster:
- Trafikplanering
- Lagertjänster
- Transport (Turbilar, lastning, lossning)
- Avfallshantering

Specifikt utvecklade tjänster inom området "bygglogistik"

- beskriva hur företaget arbetar med utveckling och ständig förbättring i kunduppdrag med avseende på:
- Kostnadseffektivisering
- Leveransservice
- Minskad miljöpåverkan
- beskriva möjligheter och innovativa idéer företaget ser i syfte att utveckla tjänsteutbudet inom området "bygglogistik"
- beskriva hur företaget arbetar för att etablera bra samarbetsformer med viktiga kunder

Dialogförfarandet

Nedanstående stycke är hämtat ur Ansökningsföreskrifter dialogförfarandet:

"Dialogen kommer att föras individuellt mellan beställaren och varje enskild leverantör (anbudsgivare) och endast avse den leverantörens förslag och lösning. En leverantör har rätt att föra fram flera olika lösningar. Beställaren förbehåller sig rätten att i successiva steg kunna välja bort lösningar eller leverantörer under tiden dialogen förs. Det kan innebära att samtliga lösningar en leverantör föreslår väljs bort under processen. Beställarens mål är dock att dialogen i slutfasen ska utmynna i tre realistiska lösningar från tre olika leverantörer. Beslut om att välja bort en lösning ska dokumenteras av Beställaren. Den förda dialogen är dock inte förpliktande för leverantören. Dialogen sker på svenska."

För att beskriva uppdraget togs bland annat en simulering av antalet fordon och hanterat gods med i uppdragsbeskrivningen:

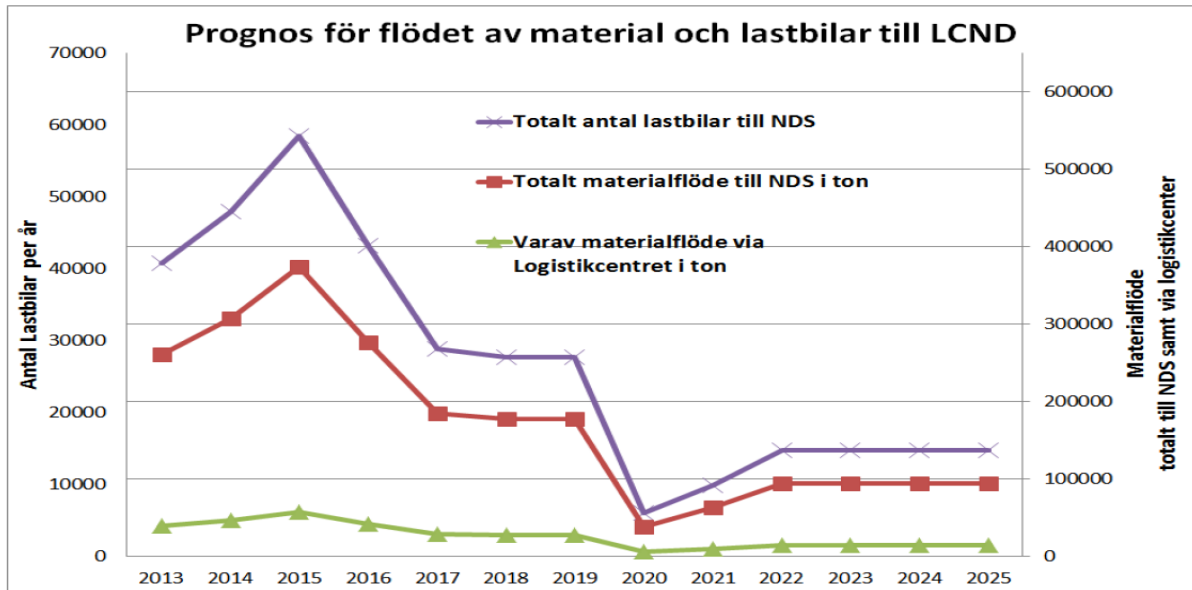


Diagram 1: Prognos för flödet av material och lastbilar under tidig utredning 2011.

Upphandling

Kvalificering

Under våren 2012 utfördes en första kvalificering av sex inkomna anbud. Tre företag valdes ut för att gå vidare till fas 2 där två intervjuer med varje företag genomfördes om hur förfrågningsunderlaget skulle utformas. Därefter formades förfrågningsunderlaget för att skickas ut till de tre företag som kvalificerat sig.

Dialogfas och förfrågningsunderlag

Presentationer genomfördes av Stockholms stad och de tre leverantörerna som gick vidare till dialogfasen presenterade sina anbud. Det hölls också presentationer kring fördjupningsområden inom Terminal och anläggning samt IT-struktur. Dagordningen såg ut enligt följande med ett av fördjupningsområden:

Vid dialogförfarandet framkom bland annat att layouten på anläggningen skulle redigeras för att få en optimal funktionalitet. Detta bekräftades även under projekteringen. Under dialogfasen framkom hur förfrågningsunderlaget skulle utformas med a-prislista och hur ersättningen till leverantörer skulle ske. Utifrån underlaget från dialogfasen togs ett nytt förfrågningsunderlag fram av Stockholms stad som bestod av

- 1) Ansökningsföreskrifter
- 2) Ansökningsformulär
- 3) Uppdragskontrakt

- 4) Uppdragsbeskrivning
- 5) Uppdragsspecifikation
- 6) Materiallista – hur fördelning sker mellan BLC och direkttransporter
- 7) Miljökrav på maskiner
- 8) PM produktionsförutsättningar för exploatörer och entreprenörer inom arbetsområdet
- 9) A-prislista med fiktiva mängder för logistiktjänster för 200 lägenheter
- 10) Övriga handlingar så som anläggningsuppgifter m m

Utvärderingskriterier

Följande beskrivs i Upphandlingsföreskrifterna:

”Tilldelning kommer att ske baserat på det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet utifrån pris och funktionalitet. Funktionalitet består av följande delområden vilka kommer att betygsättas:

1. Ledning
2. Fysisk infrastruktur
3. IT-stöd
4. Miljö
5. Innovation och utveckling
6. Implementering

För var och ett av delområdena kommer en samlad bedömning göras av hur anbudsgivaren uppfyller kraven enligt nedan kopplat till beskrivningen av hur tjänsten ska utföras enligt uppdragsbeskrivningen och övriga dokument i förfrågningsunderlaget. För var och ett av delområdena kommer poäng enligt nedan delas ut. Maximal poäng utdelas för en beskriven funktionalitet som på ett mycket gott sätt bedöms uppfylla önskade mål. Sammanlagt för alla delområden kan högst 150 poäng delas ut.

Den muntliga presentationen kommer att användas för att förtydliga av anbudsgivaren inlämnat anbud.”

Vinnande anbud

Två anbud kom in, varav ett från Ragn-Sells och ett från Servistik AB i konstellation med Wiklunds Åkeri AB. Anbudspresentation genomfördes av respektive företag. Vinnande anbud var konstellation mellan Servistik och Wiklunds Åkeri.

Implementering

Uppstartsmöte

Efter att kontraktet skrivits hölls ett uppstartsmöte den 23-24 oktober 2012 i Linköping. Under mötet genomlystes uppdraget och målen för projektet. De funktionsgrupper för projektet som upprättades finns fortfarande kvar. Flera utmaningar väntade under implementeringen vilket blev tydligt vid uppstartsmötet. Bland annat att det var fyra organisationer som skulle samarbeta i projektet – Stockholms stad, Servistik, Wiklunds och Prolog Bygglogistik. Inledningsvis visade det sig att Servistik hade uppfattningen att de skulle sköta implementeringsarbetet själva vilket staden ansåg att Prolog skulle göra. Detta utagerades snabbt.



Figur 7: Uppstartsmöte oktober 2012 i Linköping, Servistik

Under uppstartsmötet togs målformuleringar fram för respektive funktionsgrupp enligt nedan. Detta för att kunna följa upp och samtidigt få en gemensam målbild. Flera workshops genomfördes under 2012 och 2013 där parterna träffades. Bland annat gjordes studiebesök på Wiklunds Åkeri för att se deras lager och verksamhet samt hos Servistik i Sättra för att titta på deras lagerverksamhet. En avslutande workshop genomfördes på Kålmården under mars 2013 inför uppstarten av hela anläggningen.

Funktionsgruppsarbete

Funktionsgruppsarbetet var en viktig del för att lyckas i implementeringsarbetet. En tydlig struktur sattes av staden för hur arbetet skulle indelades och hur ansvarsfördelning för olika processer skulle ske.

Implementering BLC, Norra Djurgårdsstaden

Huvudområden



Figur 8: Funktionsgrupper och organisation för implementering

Teknik

Många utmaningar väntade kring den tekniska delen av projektet. Servistik och Wiklunds har knutit flera tekniska företag till sin organisation för att tillsammans med staden lösa bl.a. grindlösningar och IT-struktur för såväl transportbokningssystem, radiolantrafik, inpassering ID06 m m.

Mobila grindar

Den största utmaningen var de mobila helautomatiska grindsystemen som styrdes mot transportbokningssystemet med hjälp av radiolanlösning. Målet var att inte ha en lösning med bevakningsbolag vilket används i många andra projekt. Det var tydligt att en större investering i grindlösning skulle vara besparande på lång sikt. En principlösning för grindar fanns framtagna under december 2012. Leveransen för de första grindarna skedde under januari 2013. Utmaningen var att koppla ihop dessa grindar med transportbokningssystemet. Detta innebar att en egen datamodul fick byggas som kopplade mot transportbokningssystemet för att generera slottidskoder. I ett första skede används s.k. slaggrindar men från och med grind nr 10 och framåt har en s.k. vikgrind använts för att förbättra säkerhet och drift vid öppning och stängning. I dag har grindar följande utförande:

- Mobila grindar uppställda på körplåt
- Uppkoppling med radiomast mot nätverk
- Styrning mot slottid, ID06, manuell öppning, telefonuppringning med öppning
- Kameraövervakning utsida och insida

- Transpondöppning
- Mobila läsare



Figur 9: Bild visar vikgrind med radiolanmast och kameraövervakning

BPI och informationshantering

Ett mål för projektet är att alla som arbetar på arbetsplatsen ska ha information om projektet och den dagliga styrningen av arbetsplatsområdet. Därför har projektet tagit fram en informationskanal – Byggplatsinformation även kallad BPI. Det är en vanlig TV-monitor som monteras i varje etablering (2 st. per etablering) och är uppkopplade mot ett s.k. Bod-kit bestående av en radiomast med switch och router. (Härefter skulle man behöva tillägga att det går att dela information via TV-monitorn, vilka som skapar information och hur den vidarebefordras.)

IT-system

IT systemet för att kunna styra transportbokningssystem mot grindarna startade under oktober 2012. Integrationen var komplicerad då denna lösning inte fanns med i Servistiks IT-lösning från start. En annan utmaning som upptäcktes var den stora mängd kunder som skulle hanteras i systemet. Utmaningen var att kunna hantera en stor mängd kunder per projekt och delprojekt med olika behov och krav där olika kostnadsställen påverkas. Systemet skulle kunna hantera tusentals kunder samtidigt. Implementeringen förlängdes för att kunna utveckla detta.

Platskontor och terminal

Under oktober 2012 startade byggnationen av terminalanläggning och upphandling av kontoret för BLC. NCC fick uppdraget att bygga hela anläggningen som

upphandlats i konkurrens enligt LOU som utförandeentreprenad med del som totalentreprenad avseende kontor och lagerbyggnad.



Figur 10: Byggnation av BLC vintern 2012/2013

Anläggningen färdigställdes under mars 2013. Placeringen av BLC föll sig naturligt då all intransport kommer via Ropsten samt att kopplingen mot sjötransport fanns genom en renoverad kaj mot Lilla Värtan. Ytor för anläggning fördelas enligt följande:

Anläggningsdel	Yta
Anläggningens storlek totalt	6 800 kvm
Terminal inomhuslager	2 200 kvm
Avfallshanteringsyta	1 000 kvm
Platskontor	250 kvm
Utomhuslager väderskyddat	250 kvm
Containeruppställning	500 kvm
Utomhuslager och maskinuppställning samt övrig yta	2 600 kvm

Tabell 5: Sammanställning över ytor för BLC

Kommunikation och utbildning

En av projektets viktigaste uppgifter är att kommunicera budskap och information om vad BLC är och ska göra samt varför ett BLC ska finnas i Norra Djurgårdsstaden. Detta ska kommuniceras till samtliga aktörer inom projektet och till aktörer utanför

Norra Djurgårdsstaden. Under 2012 fattades beslut om följaden informationsmaterial skall tas fram

- Frågor och svar BLC – vanligaste frågor och svar för hur BLC fungerar
- Övergripande information om BLC
- Film om BLC och Norra Djurgårdsstaden
- Faktablad BLC
- Hemsida för att sprida informationen www.ndslogistik.se
- Utbildningspaket för samtliga kunder i BLC.

Frågor och svar

Frågor och svar togs fram och den första tryckta versionen kom i april 2013. Uppdatering har skett successivt och idag finns version fyra som trycktes i mars 2016. Frågor och svar översätts till tio språk och finns på hemsidan.



Figur 11: Broschyren Frågor och svar version ett och fyra

Övergripande skrift BLC

Under 2014 tog staden fram en övergripande informationsskrift vars målgrupp kan vara stat och kommun, företag som vill orientera sig om projektet eller andra intressenter. Här beskrivs övergripande mål och syfte, tjänster och innehåll i BLC.

Faktablad BLC

Faktablad för tjänster började tas fram under 2013 och detta fortgår. Målgruppen för faktabladerna är de som arbetar inom området och möter de tjänster som utförs där. Detta för att informera om tjänsterna, så som vad etappsamordning och kränkoordination är eller vad som ingår i bevakningsuppdrag m.m. Faktabladerna

uppdateras med ny information kontinuerligt. Till faktabladen kopplas blanketter för exempelvis avtal om hyra av larmutrustning eller likande.

Idag finns det nio färdiga faktablad av 15 st. Dessa är:

- Bodinformation
- Bredbandstjänst bodinformation
- Etappsamordnare
- Bevakning
- Affärsmodell
- Fördelning kostnader
- Besökspasserkort
- Bergkrossprodukter
- Priser BLC övergripande

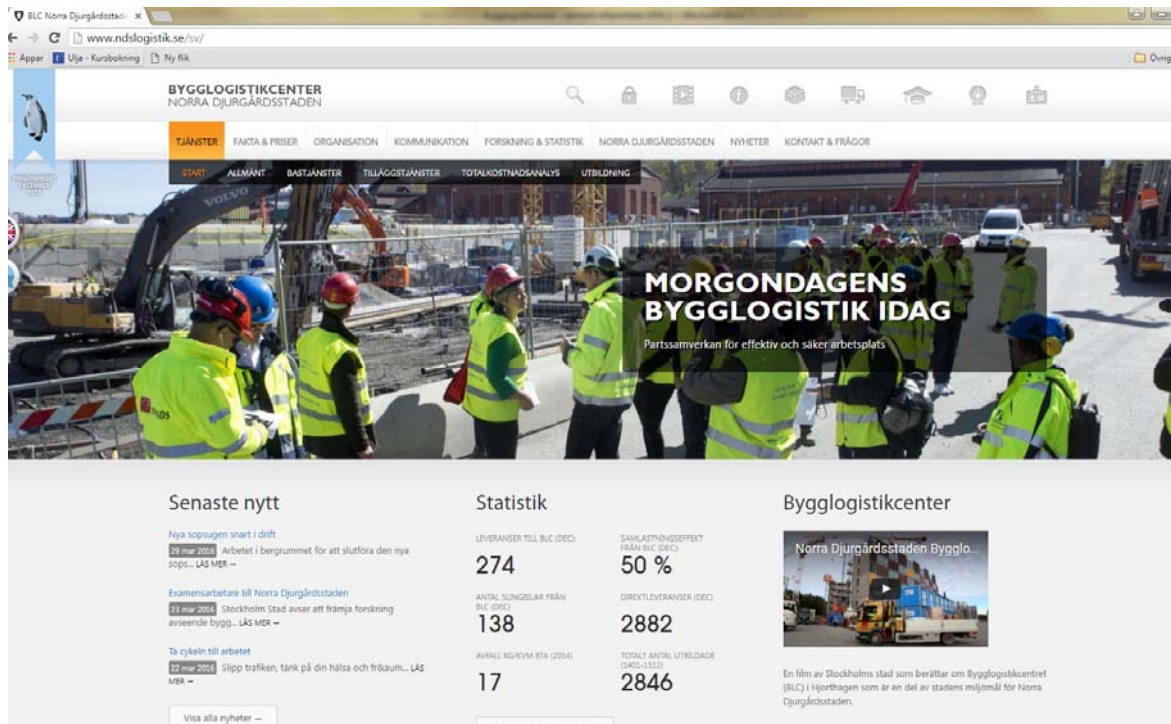
Film om BLC och Norra Djurgårdsstaden

Under 2013 togs två informationsfilmer fram. Den ena filmen är framtagen för att beskriva BLC och den andra är mer övergripande beskrivning av Norra Djurgårdsstaden. Filmerna har sedan översatts till ett flertal språk. Filmerna används vid utbildning och i samband med föreläsningar. Den finns på BLC:s hemsida och på YouTube.

Hemsida

Hemsidan för BLC togs fram i funktionsgrupp IT. Syftet med hemsidan är att kunna kommunicera internt och extern i projektet. Hemsidan innehåller samtlig information om projektet, så som filmer, faktablad, blanketter för anmälan, anmälan till utbildning, resultat och statistik m m. Hemsidan har utvecklats kontinuerligt och är idag länkad till byggherrarnas och entreprenörernas webbsidor med inloggningsfunktion.

Adressen är: www.ndslogistik.se



Figur 12: Hemsidan www.ndslogistik.se - förstasidan

Utbildningspaket

Utbildning har varit den viktigaste plattformen för möten mellan BLC och de tjänstemän och yrkesarbetare som arbetar inom området. I tidigt skede identifierades i funktionsgrupp Kommunikation att en uppdelning av utbildningspaketet skulle göras. Det resulterade i att det våren 2013 erbjöds tre nivåer av utbildning:

- BAS-utbildning
- NORMAL-utbildning
- EXPERT-utbildning

BAS-utbildning

BAS-utbildningen vänder sig till dem som inte arbetar mer än 5 dagar per månad och som är registrerade med ID06 på specifikt arbetsområde. Den visas på BLC vilket bokas genom hemsidan. Den BAS-utbildningen genomförs på 11 språk sedan starten hösten 2013.

NORMAL-utbildning

Normalutbildningen omfattar filmen om NDS, en utbildning i arbetarskydd och säkerhet samt information om hur BLC fungerar. Syftet med utbildningen är att dels skapa förståelse varför staden har tagit fram ett BLC för Norra Djurgårdsstaden och dels vilka logistiska utmaningar byggbranschen har. Många olyckor och skador kan t ex härledas till bristfällig logistik. Utbildningsmaterialet har genomgått två stora revideringar sedan start. För att skapa ett intresse kring utbildningen valde vi att göra en undersökning med mentometerknappar bland utbildningens deltagare. Tio frågor ställs som är relaterade till logistik och materialhantering.



Figur 13: Märke för Normalutbildning som sätts på hjälmen

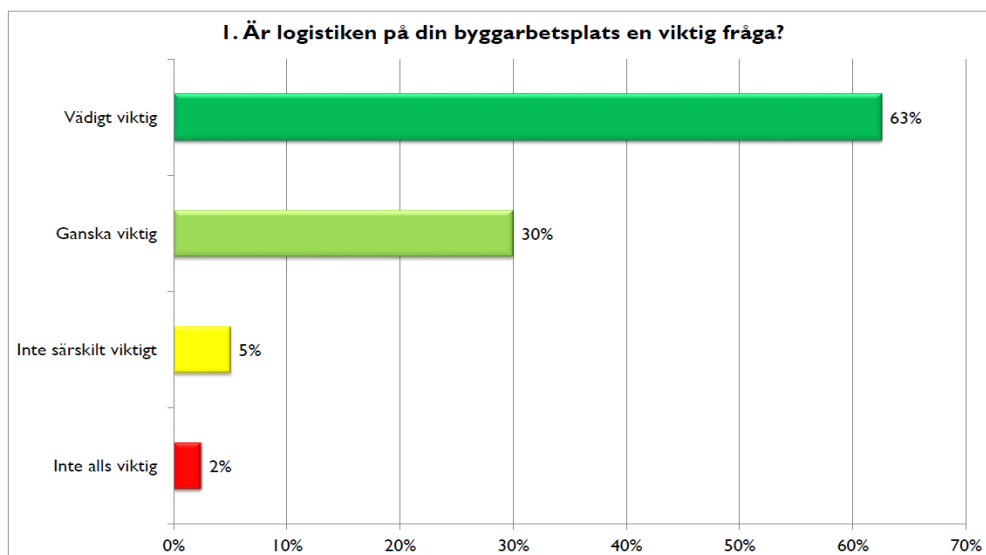


Diagram 2: Mätning av deltagarnas uppfattning på Normalutbildningen – resultat.

EXPERT-utbildning

Expertutbildning är en påbyggnad till normalutbildningen. Expertutbildningen vänder sig till den personal på arbetsplatsen som har en arbetsledande ställning och/eller ett ekonomiskt ansvar. Syftet är att ge insikt i hur BLC kan bidra till produktionseffektiviteten genom att diskutera vilka möjligheter BLC skapar och planering som krävs för att få de efterfrågade effekter som BLC syftar till.

Utbildningen omfattar praktiska delar så som bokning av slottider, lagerhantering och utkörning, fakturafrågor m m. Ett så kallat totalkostnadsverktyg har tagit fram som är en del av expertutbildningen. Verktöget används för att simulera hur BLC:s olika tjänster påverkar projektekonomi och kan bidra till en högre produktionseffektivitet. Se vidare kapitel Forskning och utveckling.



Figur 14: Märke för Expertutbildningen som sätts på hjälmen

Forskning och utveckling

Ett av de två övergripande målen är att BLC ska ”främja forskning avseende bygglogistik i syfte att nyttja bygglogistikcentrat för att skapa utveckling i branschen”. En av funktionsgrupperna avser Forskning och Utveckling. En forskningsplan togs fram för att sammanställa behov av forskning och utveckling samt hur BLC kan bidra.

Forskningsplan

En forskningsplan togs fram med syftet att ”FoU-planen för NDS är att stimulera till ett nytänkande och utprovande av nya idéer och ansatser som leder till en ökad resurseffektivitet i samhället (såväl ekonomiskt, ekologiskt som socialt). FoU-planen ska:

- Utgöra en programförklaring för insatserna inom området.
- Syftar till att verifiera mål och syfte för projektet”

Ett antal forskningsfrågor togs fram kopplat till övergripande mål och delmål som projektet vill uppnå. Fem forskningsfrågor identifierades.

Forskningsfrågor

Forskningsfråga 1: Bidrar BLC till hållbara transporter och ett hållbart byggande?

- Hållbara och resurseffektiva transporter
- Minskade utsläpp
- Ökad lastningsgrad/fyllnadsgrad
- Minskade antal transporter
- Minskat avfall och samordning av avfallstransporter

Forskningsfråga 2: Hur påverkas projektekonomin (för projekt som byggs i NDS) av BLC?

- Reducerad produktionskostnad (-15 %)
- Minskade ställtider för YA + maskiner
- Ökad framkomlighet genom leveransbokning och förbättrad planering
- Minskad kassation av material
- Minskat svinn
- Minskade stölder
- Minskade skador (material)
- Ökad kvalitet (reducerad kvalitetsfelkostnad)
- Minskad risk att bygga in skadat material
- Förbättrad planering
- Samutnyttjande av resurser

Forskningsfråga 3: Hur påverkas arbetsmiljön av ett BLC?

- Ökad framkomlighet
- Minskad risk för skador för YA (fall etc.)
- Minskad risk belastningsskador
- Ökad fokus på arbetsuppgifter (minskad irritation)
- Upplevelse av god planering och ordning=> tillfredsställelse

Forskningsfråga 4: Hur påverkar ett BLC frågor inom avtal och inköp?

- Strategiska avtal och inköp hos Entreprenörer
- Avrop och inköp på arbetsplatsen
- Entreprenadformer mellan Beställare och Entreprenörer
- Entreprenadformer mellan Huvudentreprenörer och Underentreprenörer

Forskningsfråga 5: Hur fungerar Bygglogistikcentret?

- Förfrågningsunderlagets utformning och intention
- Vilka effekter skapas genom BLC (Utbildning, APD, information, bokning mm)
- Avtalsformer
- Affärsmodell
- Kostnadsanalys


- Gränssnitt bastjänster o tilläggstjänster
- Regelverk
- Fysisk anläggning
- IT-struktur

Forskningsfråga 6: Bidrar BLC till beteendeförändringar hos olika aktörer (Beställare, Entreprenörer, Underentreprenörer, Leverantörer)?

- Attityder
- Personliga val
- Ställningstaganden
- Maktfrågor
- Kommunikation

Med start sommaren 2013 genomfördes ett projekt att genomlysa kostandsförändringar och arbetsmiljö på arbetsplatsen med eller utan ett BLC. Detta gjordes med uppföljning av projekt Abisko inom delområde Norra 1, vilket inte använde BCLs tjänster.

Ytterligare ett projekt kopplat mot Expertutbildningen skapades för att få fram ett verktyg för att simulera kostnader av att använda BLC jämfört med att inte använda BLC, med utgångspunkt i den infrastruktur och de tjänster som erbjuds med de priser som är avtalade. Totalkostnadsverktyget togs fram i samarbete med Prolog Bygglogistik AB. Verktyget finns tillgängligt för dem som går Expertutbildningen och via hemsidan för dem som har inloggningsuppgifter.



Totalkostnadsanalys

Traditionellt byggande

Introduktion

Med Traditionellt byggande menas att du som entreprenör beställer in material på traditionellt sätt, d.v.s. materialet körs ut och lagras på arbetsplatsen till dess att materialet ska användas. Inga tjänster från BLC köps in i detta fall.

Hur ska det fyllas i?

- På denna sida skrivs grundläggande data i. Fyll i mängden material och ange inköpspriset. Exempelvis 120 fönster som kostar 3000 kr/styck. Detta är dina materialkostnader.
- Nästa är procentsatserna för indirekt kostnad. De ifyllda procentsatserna är värden baserade på vad ett genomsnittsprojekt har för indirekta kostnader. Du har

Direkta kostnader för valt material

Produktspecifikation


Material	Fönster
Total mängd för projektet/delprojektet	200 st
Inköpspris (fritt arbetsplats)	1 500 kr/st
Materialkostnad	300 000

Indirekta kostnader för valt material

	Procentsats
Inköpsarbete	2%
Förpackningar/emballage	4%
Godsmottagning	3%
Interntransporter	10%
Lagerhållningskostnader	7%
S-kostnader	1%
Administration	2%
Summa	29%

Totalkostnad

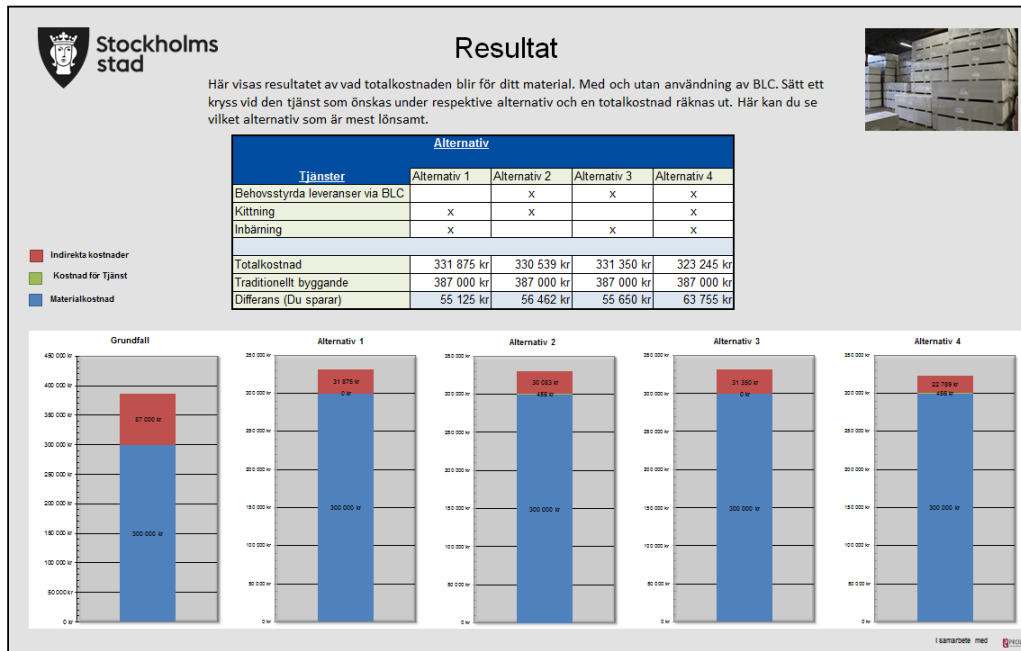
Materialkostnad	300 000 kr
Indirekta kostnader	87 000 kr
Totalt	387 000 kr



i samarbete med PROLOG

Figur 15: Bild från Totalkostnadsverktyget - indata

Traditionellt byggande beskrivs med vanligt förekommande förvalda påslag för inköpt material. När användaren anger att BLC används får man förvalda reduceringar för varje påslag.



Figur 16: Resultat vid användning av Totalkostnadsverktyget

Resultatet visar att kostnaden kan minska eller öka beroende på vilka val som görs och om man köper tjänster eller ej. Detta är ett planeringsverktyg som kan användas i projektet.

Bygglogistikcenter idag

BLC idag drivs av operatörerna Servistik AB och Wiklunds Åkeri AB.

Parter och kunder

Parterna inom BLC är följande:

1. Stockholms stad
2. Operatören
3. Byggherrarna
4. Huvudentreprenör
5. Underentreprenör

Organisation

Stockholms stad

Stockholms stad, Exploateringskontoret representeras av:

- Fredrik Bergman, Projektchef Genomförande Exploateringskontoret

Funktion	% av heltid	Antal	Aktivitet	Företag
Projektchef Genomförande	20 %	1 st.	Ombud och beställare. Ansvarig för uppdraget kring BLC avseende utveckling, strategier och ekonomi	Staden
Projektingenjör	30 %	1 st.	Samordnar aktivitet	Staden
Miljösamordnare	5 %	1 st.	Miljökrav och samordning i funktionsgrupper	Staden
Implementering	45 %	3 st.	Beställarstöd för implementering och hålla ihop olika funktionsgrupper samt leda implementeringen från stadens sida.	Prolog
Kontraktsskontroll	30 %	3 st.		

Tabell 6: Personalfunktioner för Stockholms stad, Exploateringskontoret

Operatören

Operatören representeras av:

- Ingemar Nyström, Servistik AB
- Tommy Pettersson, Wiklunds Åkeri AB

Funktion	% av heltid	Antal	Aktivitet	Företag
Platschef	100 %	1 st.	Platsledning och personalansvar	Servistik
Trafiklots	100 %	2 st.	Godkännande och styrning av transportbokningar	Servistik
Kundansvarig mot byggplatsen	15 %	1 st.	Koordinering av kundfrågor och logistikmöten	Wiklunds
Masshantering – krossning berg	15 %	1 st.	Ansvarig för krossningsverksamheten och återvinning av berg	Wiklunds
Etappsamordnare	100 %	2 st.	Etappsamordning, logistikmöten, planering, platsansvarig för ett eller flera arbetsområden.	Wiklunds och Servistik
Övergripande Etappsamordnare	100 %	1 st.	Ansvarig för grindar, APD-planer, skalskydd m m	Servistik
Lagerchef	100 %	1 st.	Ansvarig för lagret	Servistik
Lagerarbetare	100 %	4 st.	Lagerhantering, inkommande och utgående gods	Servistik
Transportkoordinator	100 %	1 st.	Planering av maskinresurser på arbetsplatsen, resurser för avfallshantering och utgående transporter med slingbil	Wiklunds
Transporter	100 %	3 st.	Chauförer av slingbilar	Wiklunds
Lastmaskinförare	100 %	3 st.	Förare av lastmaskiner för hantering av avfall och krossverksamheten	Wiklunds

Tabell 7: Personalfunktioner BLC

Styrning

Bygglogistikcenter är ett av många projekt in Norra Djurgårdsstaden. Styrningen av projektet sker på följande sätt:

Styrgrupp

En styrgrupp finns för projektet. Staden är sammankallande, har ordförandeskapet för styrgruppsmötet samt har uppgiften som sekreterare. Stockholms stad, Exploateringskontoret representeras med fyra personer, varav två anställda från staden och två beställarstöd. Två personer per företag representerar Operatören. Styrgruppen ha totalt åtta medlemmar. Styrgruppsmöten hålls med åtta till tolv veckors mellanrum.

Funktionsgruppsmöten

Funktionsgruppsmöten hålls för specifika uppgifter så som kommunikation, utbildning, IT; miljö m m där staden och operatören är representerade. Staden är sammankallande och har uppgiften som sekreterare. Funktionsgruppsmöten startades vid implementering (se avsnitt implementering) och har karaktären av utvecklingsmöten för att uppnå uppställda mål och förväntningar på BLC. Funktionsgruppsmöten hålls två till tre gånger per år inom Kommunikation och utbildning, IT och Miljö och Forskning och utveckling.

Projektmöte BLC

Projektmöte för BLC är till för att ta upp aktiviteter som är pågående och planerade för BLC samt månads- och kvartalsredovisning avseende ekonomi. Staden är sammankallande, har ordförandeskapet för styrgruppsmötet samt har uppgiften som sekreterare. Staden är representerad med två personer samt operatören med två personer från respektive företag. Projektmöte BLC hålls varannan vecka.

Driftmöte BLC

Driftmöten är till för att ta upp dagliga driftfrågor samt pågående aktiviteter. Operatören är sammankallande och staden har uppgift som ordförande och sekreterare. Staden är representerad med två till tre personer samt operatören med tre personer från respektive företag. På driftmöten deltar från operatören platsansvarig på BLC, etappsamordnare, trafiklots och kommunikatör. Projektmöte BLC hålls varannan vecka.

Ledningsgruppsmöten Operatören på BLC

Operatören har ledningsgruppsmöten med representanter från respektive företag. Ledningsgruppsmötena syftar till att behandla personalfrågor, pågående aktiviteter och ekonomi.

Platschefsmöten

För styrning av verksamheten inom respektive utbyggnadsetapp genomförs platschefsmöten. Staden är sammankallande, har ordförandeskapet för styrgruppsmötet samt har uppgiften som sekreterare. På mötet representeras samtliga entreprenadföretag som är aktiva inom utbyggnadsetappen samt etappsamordnare från BLC. På mötet diskuteras logistikfrågor, säkerhetsfrågor och produktionstekniska frågor som berör samtliga inom utbyggnadsområdet. Platschefsmöten hålls en gång per månad.

Logistikmöten

Logistikmöten syftar till logistikplanering för respektive entreprenör inom utbyggnadsområdet. Operatören sammankallar till logistikmöten, genomför dem och ansvarar för dokumentation. Logistikmöten hålls kontinuerligt och inför varje nytt skede.

Anläggningen

Anläggning består idag (2016) av följande:

Platskontor för anläggningen

Platskontoret är under utveckling. 2014 byggdes kontoret ut då utbildningslokalen var för liten. I dag är den på 70 m². En utbyggnad planeras för att utöka med ny entré, utökat omklädningsrum, större utbildningslokal med konferens och ett kontorsrum vilket motsvarar ca 160 m². Energianvändning är ca 10 000 kWh per år.

- Personalutrymmen så som omklädning, duschar m m
- Kontor
- Mötesrum
- Kök och matsal
- Driftutrymmen
- Utbildningslokaler

Inomhuslager

Lager om 2 200 kvm inomhuslager med två portar på långsidan. För att få en kontrollerad fukthalt i lagret finns en avfuktningssystemanläggning. Energianvändning är ca 100 000 kWh per år.

Utomhuslager

Ett väderskyddat utomhuslager på ca 230 m² köptes in 2015. Här ställs mindre fukt känsligt material som kan lagras utomhus.

Avfallsanläggning

Avfallsanläggning om ca 1 000 m² med containeruppställning. Ingen ändring sedan starten 2012.

Tjänster 2016

Samtliga tjänster som fanns som bastjänster 2012 finns med i tjänsteutbudet. Den stora förändringen är att bevakning av arbetsområdet har tillkommit. Denna tjänst läggs in i anslutningsavgiften och avser bevakning kvällar och nätter vardagar och helger. En annan utveckling har varit att projektet har tagit fram en produkt där hushållsavfall på byggarbetsplatsen kan omhändertas med sopsugssystem som finns i området. Följande tjänster erbjuds som BAS-tjänster

- Lagerhantering korttidslagring och långtidslagring inomhus och utomhus
- Samlastning och utkörning med slingbil
- Avfallshantering med mindre och större kärl
- Snöröjning och sandsopning
- Etappsamordning
- Krankoordinering
- ID06-hantering
- Grindar och skalskydd – kontroll och drift
- Utbildning
- Bodinformation
- Bodsopor inom arbetsplatsområden
- Bevakning
- Uthyrning av diverse hjälpmedel
- Uthyrning av belysningsmaster för bygg



Figur 17: Serviceorganisation för byggverksamheten

Fordon på BLC

Fordon/Maskin	Fabrikat	Miljöklass	Årsm	Deklarerad bränsleförbrukning l/mil	Verklig bränsleförbrukning l/mil	Typ av bränsle	Förnyelsebar andel (%)	Emissionsfaktor (kg/CO2 ekv liter)
Slingbil								
Skåpbil	DAF	Euro 5	2012	1,8	2,2	Evolution Diesel	50%	1,63
Kranbil 12 t/m	Volvo	Euro 4	2007		3,5	Evolution Diesel	50%	1,63
Avfalls- och godshantering (lastning/lossning)				l/h	l/h			
Hjullastare	Liebherr	EU steg 3	2015		4,5	Evolution Diesel	50 %	1,63
Hjullastare	Volvo	EU steg 3B	2015		6	Diesel	5 %	2,48
Teleskoplastare	Manitou	EU steg 3B	2016		3,5	Diesel	5 %	2,48
Massahantering				l/h	l/h			
Hjullastare	Volvo	EU steg 3B	2015		7	Diesel	5 %	2,48
Hjullastare	Volvo	EU steg 3B	2014		7	Diesel	5 %	2,48
Grävmaskin	Hitachi	EU steg 3	2011			Diesel	5 %	2,48
Elverk (krossanl)	Catepillar	EU steg 3B	2016			Diesel	5 %	2,48

Tabell 8: Fordon som används av BLC

Masshantering inom NDS

Ett av målen med BLC var att minska transporter för projekt NDS genom att hantera masshantering på plats. Masshantering startade under våren 2013. I dag har projektet hanterat ca 350 000 ton berg och förädlat detta inom projektet.

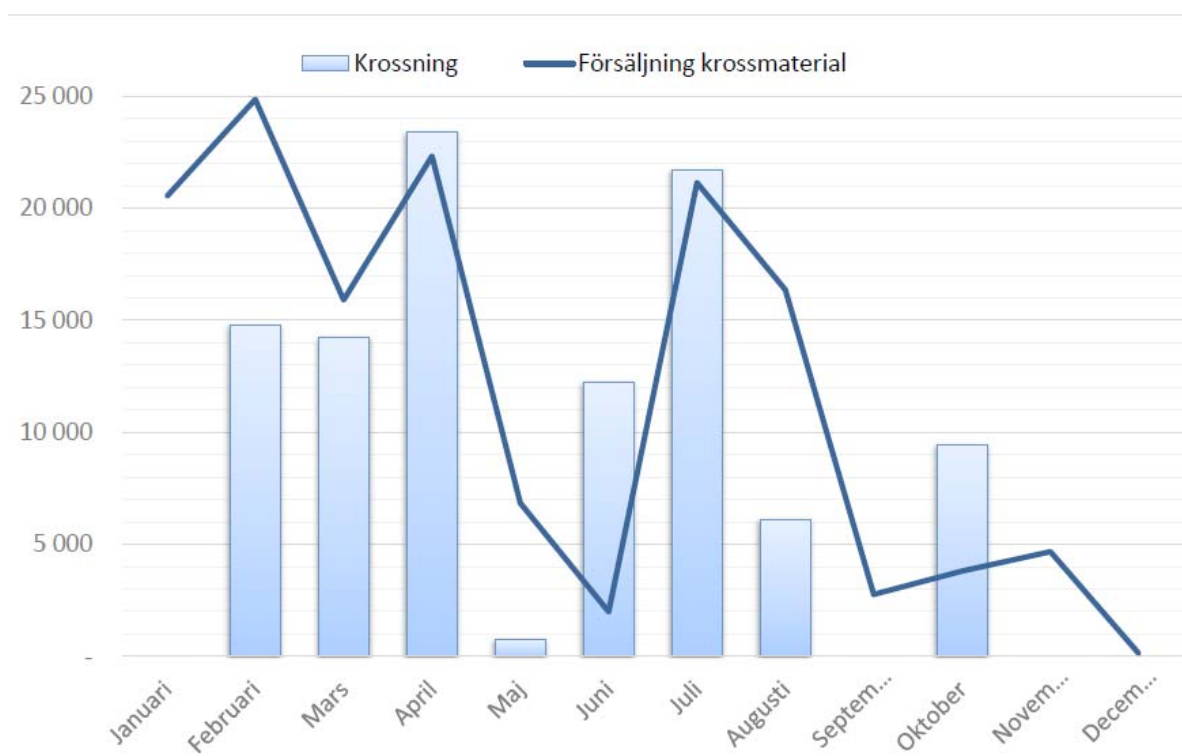


Diagram 4: Diagram över hantering av massor under perioden 2015 av BLC.

Genom masshanteringen på plats reduceras transporter av bergmaterial till och från arbetsplatsen.

Teknisk infrastruktur

I dag finns följande tekniska infrastruktur för anläggningen:

- 28 st. mobila körgrindar varav 10 slaggrindar och 18 vikgrindar kompletta med kameraövervakning med slottidsstyrning.
- 28 st. mobila rotationsgrindar med ID06-läsning
- 25 st. radiolanmaster för kommunikation med bodinformationsystemet
- Radiokommunikationsutrustning för mobila grindar
- Repeater-kit för BIP och bredbandssystem 20 st.
- Serveranläggning för samtliga system

Utvecklingen av grindar har pågått successivt sedan 2013 då inga kompletta grindar gick att tillgå på marknaden. Utveckling av grindar har varit nödvändig och skett i samverkan med flera leverantörer av system och teknisk utrustning. Grindarna är så kompletta idag att följande funktioner är möjliga:

- 1) Öppning av grindar kan ske på följande sätt:
 - a. Koppling mellan transportbokningssystem och grindar med koder och verifikation
 - b. Telefonuppringning
 - c. ID06-läsare
 - d. Transpondöppning
 - e. Manuell styrning med transportbokningssystem
- 2) Grindar har funktionen att rapportera olika lägen och felmeddelanden
- 3) Tidsstyrning och statistik för in- och utfarter

Forskning och utveckling inom BLC

Utvecklingsprojekt

Nedan presenteras utvecklingsprojekt inom ramen för BLC i Norra Djurgårdsstaden.

Projekt	Utveckling syfte	Mål/Status
Grindar	Ta fram grindlösning anpassad för automatiserad grindöppning mot transportbokningssystem	Mål: Automatisk grindar. Färdigt koncept och lösning Status: Klart
ID-kamera grindar	ID-kameror på grindar för att identifiera miljöstatus på fordon samt ta bort otillåten intransport till området. ID-kameror läser av registreringsnummer vilket kopplar mot databas för miljöstatus.	Mål: Identifiera miljöstatus och otillåten inpassering Status: Pågående
Totalkostnadsverktyg	Beräkningsverktyg för totalkostnaden i projektet med användning av olika tjänster och servicegrad avseende BLC	Mål: Utbildnings-/Informationsverktyg Status: Färdig produkt
BOD-KIT	Bod-kit är ett radiolanmast med sändare och mottagare för överföring av radiotrafik för datoranvändning och bildöverföring till samtliga byggbodarna. Bodarna har utrustats med s.k. BPI-skärmar (Byggplatsinformationsskärmar) vilka BLC kan sända information på.	Mål: Dataöverföring utan fiberanslutning Status: Färdig produkt
BPI	Byggplatsinformation är en mjukvara med webbaserat gränssnitt. Informationen på skärmen styrs av BLC och kan vara lokal eller global för området. Informationen visas på vanliga TV-skärmar i byggbodarna.	Mål: Snabb platsinformation kring förändringar på arbetsplatsen. Status: Utveckling pågår

Innovationsupphandling med bygglogistik tjänster	Pågående samarbetsprojekt staden, KTH och LTU. Genom aktivt engagemang och ömsesidigt kunskapsutbyte kan parterna i utvecklingsprojektet tillsammans öka kunskapen om hur upphandlingsstrategier kan främja möjligheter och drivkrafter till effektivt nyttjande av BLC.	Mål: Genom upphandlingsstrategier skapa förutsättningar för ett BLC. Status: Klart.
FR EVUE – Freight Electric Vehicles in Urban Europé	Här studeras är hur lokal distribution med eldrivna fordon i tätorter kan ge betydande miljövinster och visa på hur en utfasning av fossila bränslen i det europeiska transportsystemet kan gå till. Ett av fordon har varit placerat på BLC NDS.	

Tabell 9: Pågående utvecklingsprojekt

FR EVUE – Freight Electric Vehicles in Urban Europé

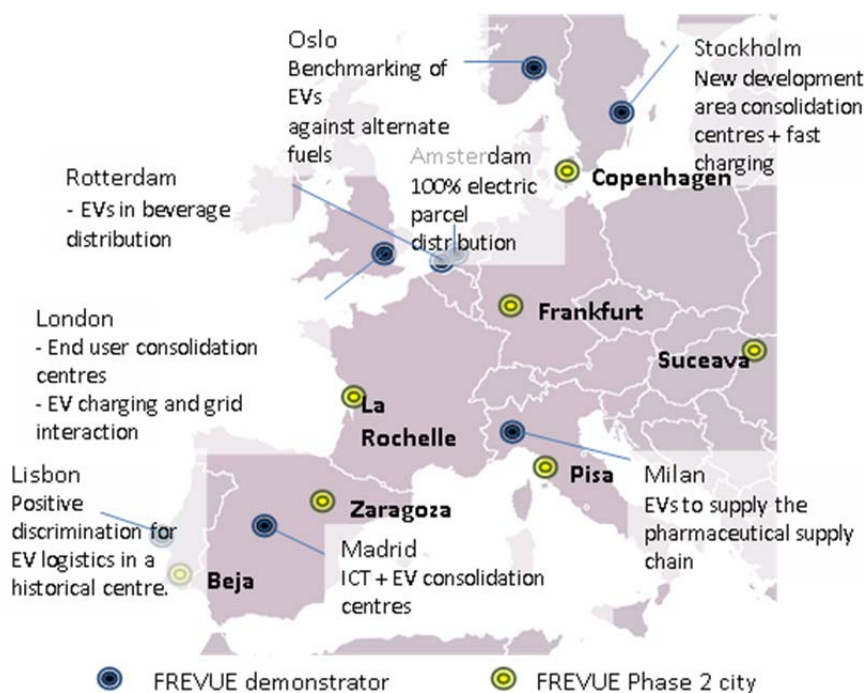
Stockholm och projekt Norra Djurgårdsstaden deltar i FR EVUE projektet där eldrivna distributionsfordon i smarta logistiklösningar demonstreras och utvärderas. Detta sker i ett europeiskt konstellatin mellan ett antal stora städer så som Amsterdam, Lissabon, London, Madrid, Milano, Oslo, Rotterdam. Det som studeras är hur lokal distribution med eldrivna fordon i tätorter kan ge betydande miljövinster och visa på hur en utfasning av fossila bränslen i det europeiska transportsystemet kan gå till. Ett av fordon har varit placerat på BLC NDS.

Amsterdam, Lissabon, London, Madrid, Milano, Oslo, Rotterdam och Stockholm, deltar i FR EVUE projektet där eldrivna distributionsfordon i smarta logistiklösningar demonstreras och utvärderas. Lokal distribution med eldrivna fordon i tätorter kan ge betydande miljövinster och visa på hur en utfasning av fossila bränslen i det europeiska transportsystemet kan gå till.

I FR EVUE samarbetar städer, privata företag, branschpartners, statliga myndigheter, forskningsinstitut och nätverk. Delprojekten i FR EVUE omfattar olika typer av:

- varuleveranser (inklusive mat, avfall, läkemedel, paket och byggvaror)
- nya logistiksystem och tillhörande IT (med fokus på samlastning som minskar transporter i stadskärnor)
- fordonstyper (från mindre skåpbilar till stora 18 ton lastbilar)
- klimat (från norra till södra Europa)
- incitament och styrmedel för smartare och mer miljöanpassad citylogistik

I projektet används cirka 120 elfordon i daglig citydistribution. Erfarenheterna hittills visar att den nuvarande generationen av elektriska skåpbilar och lastbilar kan erbjuda ett lönsamt alternativ till dieselfordon - särskilt i kombination med moderna urbana logistikapplikationer, innovativ logistikprogramvara, och väl utformade lokal incitament och styrmedel. Läs mer på www.frevue-europe.com



Figur 18: Översikt FR EVUE-projektet

KTH och LTU – Innovationsupphandling med bygglogistik tjänster

Syftet med detta utvecklingsprojekt är att gemensamt utveckla, implementera och utvärdera lämpliga upphandlingsstrategier som kan ge projektaktörer möjligheter och drivkrafter att främja effektiv bygglogistik med BLC som bas. Genom aktivt engagemang och ömsesidigt kunskapsutbyte kan parterna i utvecklingsprojektet tillsammans öka kunskapen om hur upphandlingsstrategier kan främja möjligheter och drivkrafter till effektivt nyttjande av BLC. Det är viktigt att parterna ser detta som ett tillfälle till strategisk utveckling i samverkan med forskare och andra byggherrar.

Utvecklingsprojektet består av tre faser. Först ska parterna i samverkan utveckla och formulera riktlinjer för lämpliga upphandlingsstrategier som främjar en effektiv logistik baserad på BCLs tjänster i stadsutvecklingsprojektet Norra Djurgårdsstaden (NDS), med specifikt fokus på etappen Brofästet. I fas 2 implementeras lämpliga upphandlingsstrategier av byggherrarna och i fas 3 utvärderas projekten i Brofästet

med fokus på hur upphandlingsstrategierna fungerar i praktiken och hur de påverkar bygglogistik i projekten.

Projektmål

- 1) Identifiera olika parametrar som påverkar projektets drivkrafter och incitament hos olika projektaktörer för att främja ett effektivt nyttjande av BCLs tjänster
- 2) Att utveckla riktlinjer för lämpliga upphandlingsstrategier som främjar effektiv logistik
- 3) Att byggherrar implementerar lämpliga upphandlingsstrategier som främjar effektiv logistik
- 4) Att utvärdera hur de implementerade upphandlingsstrategierna fungerar i praktiken och hur de påverkar projektaktörernas möjligheter och drivkrafter att nyttja BCLs tjänster på ett effektivt sätt.

Förväntade effekter av utvecklingsprojektet

- 1) Byggherrar fastställer målsättning resurseffektivt byggande inom Brofästet
- 2) Byggherrar och entreprenörer ser BLC som en värdeskapande serviceorganisation som kan minska kostnader och förbättra logistiken inom byggprojektet.
- 3) Förbättrade upphandlingsstrategier som främjar ett effektivt användande av BLC.
- 4) Entreprenörerna arbetar aktivt för att nyttja potentialen med BLC fullt ut.

Forskningsprojekt – pågående

SBUF – Totalkostnadseffekter av tredjepartslogistik inom byggbranschen

Projektet ämnar analysera vilka effekter den strukturella förändringen får för produktivitet och effektivitet i byggprocessen, samt att utarbeta en metod för analys av totalkostnadseffekter till följd av ökat användande av logistiktjänster i byggbranschen. Projektets huvudresultat blir ökad kunskap om hur totalkostnader påverkas för olika aktörer i byggbranschen (byggherrar, entreprenörer, m.fl.), samt vilka förutsättningar som påverkar totalkostnadsutfallet till följd av nyttjande av olika tredjepartslogistiktjänster, exempelvis logistikterminaler.

Projektet pågår under 2 år och innefattar såväl doktorand- som seniorforskning och är uppdelad i tre faser; 1) genomlysning av pågående strukturella förändring, 2) framtagande av analysmetod och 3) analys av logistiktjänster. Finansiering sker, vid sidan av de medel som söks från SBUF, via deltagande entreprenörer, Stockholms Stad, Linköpings universitet, och via medel sökta från Formas.

Redovisning av projektet sker i form av en licentiatavhandling och vetenskapliga artiklar, men också i form av populärvetenskapliga artiklar och rapporter, samt via muntlig redovisning för SBUF och intresserade aktörer inom byggbranschen.

- Forskningsfråga 1: Vilka typer av logistikjänsteaktörer och tjänsteerbjudanden är på intåg i byggbranschen?
- Forskningsfråga 2: Vilka aktörer i byggbranschen påverkas av ett ökat användande av logistiktjänster, och hur påverkas de?

För att utvärdera totalkostnadseffekter för de olika aktörerna krävs en relevant och tillförlitlig analysmetod. Eftersom de nya tjänsteerbjudandena påverkar många olika delar av verksamheten hos många olika aktörer, ställs stora krav på val av analysmetod. En tredje forskningsfråga blir därför:

- Forskningsfråga 3: Hur bör en relevant och tillförlitlig analysmetod utformas för att analysera totalkostnadseffekter till följd av ett förändrat och ökat användande av logistiktjänster i byggbranschen? När en relevant och tillförlitlig analysmetod utarbetats ska denna tillämpas för att uppfylla det övergripande syftet. Den fjärde, och sista, forskningsfrågan blir därför:
- Forskningsfråga 4: Vilka totalkostnadseffekter kan påvisas för olika aktörer i byggbranschen när olika typer av logistiktjänster nyttjas?

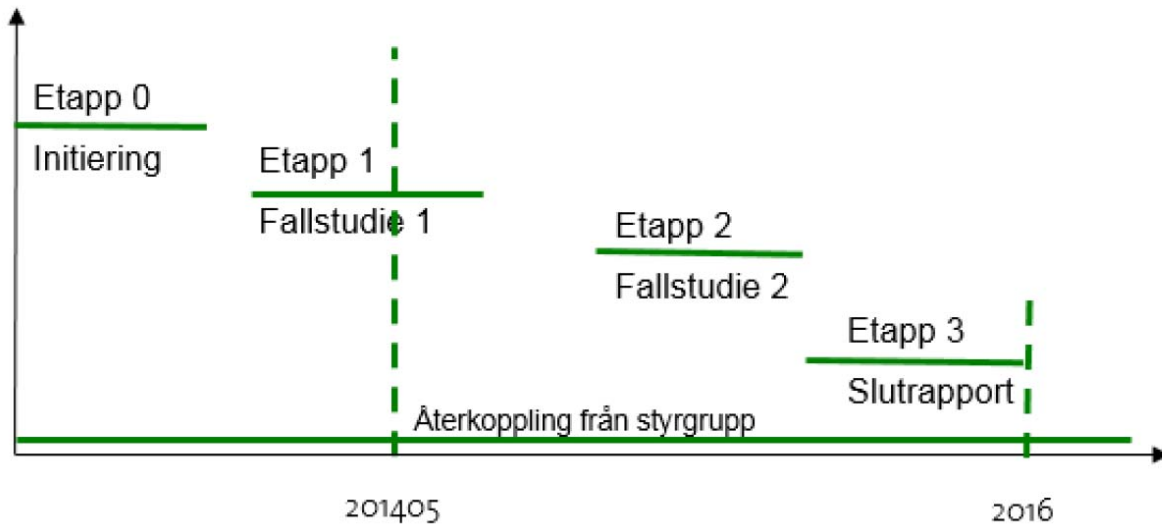
SBUF – Ett bygglogistikcenters påverkan på effektivitet och arbetsmiljö i byggprojekt

Syftet med studien är att klargöra hur ett lokalt bygglogistikcenter påverkar ett byggprojekt ur dels ekonomiskt perspektiv, dels ett arbetsmiljöperspektiv. Studien är en komparativ studie som genomförs dels på ett projekt som inte använder ett bygglogistikcenter och dels på ett projekt där ett bygglogistikcenter används.

Studien avgränsas initialt till två fallstudier som har närmast identiska förutsättningar gällande entreprenör, organisation, storlek, stomsystem och geografisk placering. Styrgruppen kommer eventuellt att koppla på ytterligare fallstudier då metodiken har vidareutvecklats. Om relevanta fallstudier lokaliseras avser styrgruppen att skicka in en tilläggsansökan till SBUF.

Tidigare utförd forskning ger oss trovärdiga riktvärden gällande byggkostnad som studien förhåller sig till. Det mest intressanta i denna studie är inte exakta värden som fallstudierna kommer fram till gällande byggkostnad, utan snarare att se förändringen mellan fallstudierna; Ökar produktiviteten? Minskar totalkostnaden? Förbättras arbetsmiljön? Påverkas planeringsarbetet?

Resultatet i slutrapporten kommer vara av intresse för alla aktörer i byggbranschen; beställare, entreprenörer, leverantörer och speditörer. För om BLC fungerar som det är tänkt kommer alla parter att öka sin lönsamhet. De inblandade aktörerna i BLC uttrycker starkt intresse att veta hur BLC påverkar lönsamheten.



Figur 18: Bild tagen från SBUF-ansökan kring projekt Viktor Hanson

VINNOVA – CIVIC (Construction In Vicinities: Innovative Co-creation)

Städer står inför utmaningen med en ökande urbanisering och därmed ökat krav på kapacitet gällande infrastruktur i en komplex miljö. För att förtäta och skapa mer attraktiva, hållbara och ekonomiskt livskraftiga urbana områden krävs det många nya byggprojekt. Men, transporter av byggrelaterat gods och personer påverkar den urbana miljön negativt. Brist på tidig och korrekt information, såväl angående bygglogistik-processer som kriterier från intressenter, leder till dispyter och störningar som kan skada såväl byggarbetet som omgivningen. CIVIC (Construction In Vicinities: Innovative Co-creation) kommer att facilitera och stödja planering av transporter till, från och kring byggarbete i urbana områden, för att minimera störningar och energiförbrukning. Detta kommer att göras genom att 1) utvärdera alternativ genom en multi-aktörs-dialog; 2) använda optimeringsmodeller för planering och utvärderingen med hjälp av smart data; och 3) skapa utveckling av smarta beslutsprocess-koncept för framgångsrik och effektiv implementering av verktyg.

Resultatet av detta 2,5-år långa projekt är följande: 1) identifiering av energieffektiva lösningar för transporter till, från och kring byggprojekt i städer, 2) genom analys av bred aktörsmedverkan, ökad förståelse för problem bland alla intressenter (inklusive invånare i staden) av logistik och mobilitet, och 3) rekommendationer för smarta

beslutsstödskoncept innehållande en stödande plattform för alla typer av stadsutvecklingsprocesser.

Projektet finansieras inom ERA-NET COFUND Smart Cities and Communities. Detta är ett program med fokus på smarta lösningar där IKT bidrar till utveckling av städernas energi- och transportsystem. Fokus ligger på hur dessa lösningar ska kunna komma till användning. Det kan handla om att utveckla integrerade energi- och transportsystem i städer, affärsmodeller, metoder för planering och urban governance, eller att arbeta för en inriktning mot livskvalitet, social och ekologisk hållbarhet.

Forskningsprojekt	Omfattning	Period	Ansvarig
Totalkostnadseffekter av tredjepartslogistik inom byggbranschen	SBUF och Licentiatsavhandling. Samverkansprojekt mellan NCC Construction, LiU och Stockholms stad	2015-2017	LiU Martin Rudberg
CIVIC (Construction In Vicinities: Innovative Co-creation)	Partssamverkansprojekt mellan LSP, CTH, LiU samt Stockholms stad, Älvstranden utveckling, Servistik, Trafikverket	2016-2018	LINDHOLMEN SCIENCE PARK AKTIEBOLAG Maria Lindholm
Ett bygglogistikcenters påverkan på effektivitet och arbetsmiljö i byggprojekt	Samverkansprojekt mellan Viktor Hanson, Stockholms stad och Prolog Bygglogistik AB	2014-2016	Viktor Hanson AB Peter Nilsson

Tabell 10: Pågående forskningsprojekt

Examensarbeten och rapporter

Under 2010 till 2016 har följande examensarbeten kopplade mot BLC genomförts

Titel	Författare och år	Innehåll
Förbättrad logistik för byggmaterial i Norra Djurgårdsstaden Metodutveckling för utvärdering av miljöbelastning	Kristin Bunge, KTH Stockholm 2013	Kartläggning av transporter har skett genom dokumentation av de följesedlar som byggherrarna får som kvitton på inkomna leveranser. Utveckling av verktyg och beräkning av transportarbetet. Transporterna har sedan extrapolerats upp för att gälla det totala byggandet i Hjorthagen. Fordonens energianvändning och miljöpåverkan har beräknats med hjälp av metoder och nyckeltal från Nätverket för Transporter och Miljön (NTM). En uppskattning har gjorts över hur transporter kan tänkas minska i och med samlastning i logistikcentralen och hur energianvändningen och miljöemissionerna därmed skulle kunna reduceras. Utsläpp av koldioxid, kväveoxider och partiklar har undersökts i arbetet.
Energi- och miljövinster med ett bygglogistikcenter i Norra Djurgårdsstaden – Förslag på metod för utvärdering	Anna Fröjd, KTH Stockholm 2015	Syftet med detta examensarbete har varit att ta fram en metod för utvärdering av potentiella miljöeffekter med bygglogistikcentret i Norra Djurgårdsstaden. Examensarbetet har tittat på byggtransportlogistik ur ett livscykelerspektiv för jämförelse mellan två olika scenarion, då ett bygglogistikcenter finns (scenario 1) respektive då ett sådant inte finns (scenario 2). De parametrar som ingått är partiklar och energianvändning samt CO ₂ , NO _x och SO ₂ . Två olika beräkningsverktyg har jämförts och valet föll på ett verktyg från NTM, Nätverket för Transporter och Miljön. En genomgång av vilken information som erfordras för att göra beräkningar har gjorts och för att undersöka tillgången till dessa data har ett antal intervjuer samt en workshop genomförts med olika aktörer, både inom Norra Djurgårdsstaden men också utifrån. Andra saker som diskuterades var aktörernas syn på bygglogistikcentret, vad som kan förbättras med det samt hur själva utfallet av en utvärdering skulle kunna förbättras, exempelvis genom styrning i upphandlingsprocessen. Intervjuer och workshop har också varit viktiga i syfte att förankra den föreslagna utvärderingsmetoden hos aktörerna själva.
En fallstudie om affärsmodellens påverkan på implementering av systemiska innovationer i byggbranschen	Sara Hildingsson Alexander Wirdemo Civilingenjörsexamen Industriell ekonomi Luleå 2016	Innovation länge har ansetts vara en utav nyckelfaktorerna till ekonomisk tillväxt, högre levnadsstandard, konkurrenskraft, ökad produktivitet och en hållbar utveckling för företag och industrier. Trots att innovation driver tillväxt och konkurrenskraft har byggbranschen länge blivit kritiserad för deras låga innovationsvilja i jämförelse med andra branscher. En typisk innovation i byggbranschen är systemisk och denna innovation sägs vara en av de innovationstyper som leder till bäst produktivitetsvinster i byggbranschen. För att besvara studiens syfte genomfördes en fallstudie
Att skapa drivkrafter till förändring vid upphandling En fallstudie av två nyproduktionsprojekt	Bahar Baran och Ebba Storm, KTH Stockholm 2016	Rapporten är en sammanställning av en fallstudie av två Nyproduktionsprojekt med ett abduktivt tillvägagångssätt. Studien grundar sig på en omfattandelitteraturstudie, deltagande observationer samt intervjuer av berörda aktörer i de två projekten och kan klassificeras som kvalitativ, empirisk

<p>i Norra Djurgårdsstaden</p>	<p>forskning med ett hermeneutiskt förhållningssätt till inbringad empiri. Studien visar att den förändring som skett i sättet att upphandla har varit ett utökat förfrågningsunderlag från byggherrens sida innefattandes information om BLC och dess syfte och omfattning. Utökningen innehåller också rekommendationer på hur BLC kan komma att användas. Tillägget i förfrågningsunderlaget förs på samma sätt vidare till underentreprenörer när dessa upphandlas av respektive huvudentreprenör.</p>
<p>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</p>	<p>Natalie Pietrewicz & Elin Rörström Stockholm 2016</p> <p>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.</p>

Tabell 11: Examensarbeten genomförda eller genomförs för BLC.

Planer för framtida forskning

Ett samarbete mellan Stockholms stad, Exploateringskontoret och KTH och Centrum för Byggeffektivitet – CBE kring övergripande temat "Inköp och upphandling". Området avser att forska kring inköp och upphandling där bygglogistiktjänster bland annat används. Syftet är att se vilka kopplingar som finns och hur marknaden fungerar kring olika typer av upphandlingsformer och ersättningsformer och vilka som stärker olika beteenden.

Aktivitetstidplan

Nedan redovisas delar av genomförda aktiviteter under perioden 2010-2016:

2010

- Beslut i kommunfullmäktige – KF om miljöprogrammet i Norra Djurgårdsstaden och implementering av ett logistikcenter.

2011

- Tidig logistikutredning våren 2011
- Lokaliseringsutredning och fortsatt utredning september-december 2011

2012

- Design av anläggning – terminalytor, infrastruktur och platskontor kv. 1-2 2012
- Volymberäkningar – beräkning av och dimensionering av anläggning med avseende på lageryter och förväntad terminalisering kv. 2-3 2012
- Förfrågningsunderlag Operatören – kravdokument upprättas kv. 1 2012
- Förfrågningsunderlag Anläggning – ritningar och teknisk beskrivning kv. 2 2012
- Fastställande av affärsmodell och avtalsmodell maj 2012
- Upphandling fas 1 – kvalificering Konkurrenspräglad dialog (KPD) kv. 1-2 2012
- Dialogmöten för kvalificering KPD kv. 2 2012. Tre operatörer ska väljas
- Upphandling anläggning öppen upphandling kv. 2 2012
- Utvärdering och fastställande av kvalificering av operatörer till fas 2 kv. 2 2012
- Upphandling fas 2 fastställande av förfrågningsunderlag, upphandling och kontrakt kv. 3 2012
- Kontrakt med NCC för byggnation av anläggning september 2012
- Tjänsteutlåtande och beslut i KF om BLC 2012-08-24
- Implementering startar oktober 2012. Startmöte med Operatören 23 oktober.
- Byggnation av anläggning startar oktober 2012
- Informationsmöten för delområde Västra med byggherrar och entreprenörer inleds under november och december 2012
- Fastställande av avtalsmodell och
- Vinterväghållning fr. om 1 november 2012
- Teckna avtal inkl. a-priser för BLC fr. o m 1 december 2012
- Avfallshantering startar 15 december 2012 för Västra
-

2013

- Implementering fortsätter. Flera sammankomster och funktionsgruppsmöten under kv. 1-3 2013.
- Anläggning färdigställs mars 2013
- Trafiklots finns på plats från den 1 februari 2013
- Platskontor i drift fr. om mars 2013
- Korttidslager i drift BLC 2 april 2013
- Utbildning fr. o m mars 2013
- Informationsmaterial BLC f r o m 1 december 2012
- Hemsida version 1.0 www.ndslogistik.se fr. om 1 januari 2013
- Invigning av anläggning och BLC 15 maj 2013



- Grindsystemen i drift april – de första fem grindarna
- Utvecklingsarbeten kring grindsystem
- Utveckling och driftsättning av BOD-Kit med radiolänksystem och bodinformaiton
- Första styrgruppsmöte/referensgruppsmöte med Byggherrar
- Ny platschef

2014

- Gemensam bevakning av området startar
- Inköp av 10 nya körgrindar (vikgrindar)
- Inköp av 12 nya persongrindar (rotationsgrindar)
- Uppgradering av samtliga grindar med telefonuppringning
- Byte av ID06-system från Phoniro till Paxtonsystemet
- Översyn av redundans datanätverk och UPS
- Omarbetning av utbildning
- Ny platschef
- Ny platschef ersätts med tillförordnad platschef
- Ny etappsamordnare
- Utevecklingsarbete med hemsida och bodinformation

2015

- Ombyggnad av platskontor till större utbildningslokal
- Nytt utomhuslager för väderskyddad utomhuslagring 300 kvm
- FoU-ansökan (Vinnova) kring effektiv bygglogistik avseende System, Avtal/Upphandling, Byggekonomi, Miljö, Arbetsmiljö
- 4 st. nya körgrindar version 4.0 (slutversion)
- Forskningsprojekt kring ID-kameror. Bidrag från miljöförvaltningen
- Uppdatering av samtligt informationsmaterial
- Uppgradering av hemsida till Engelsk version
- Uppgradering av hemsida för mobilversion
- Översyn av utbildning
- Rapport om upphandlingsformer inom NDS med ett BLC
- Examensarbeten (3 st.) kring upphandling och BLC
- Ny etappsamordnare
- Genomför första NKI-mätning

2016

- Uppgradering av hemsida för anmälan av utbildning och formulär samt SMS-avisering

- Inköp av belysningsmaster för arbetsområdet
- Ny platschef
- Genomför andra NKI-mätning
- Förändringar i transportbokningssystem
- Ny etappsamordnare
- Uppdatering av informationsmaterial och språköversättning

Erfarenheter och utveckling

Planer för framtida forskning

Ett samarbete mellan Stockholms stad, Exploateringskontoret och KTH och Centrum för Byggeffektivitet – CBE kring övergripande temat "Inköp och upphandling".

Området avser att forska kring inköp och upphandling där bygglogistiktjänster bland annat används. Syftet är att se vilka kopplingar som finns mellan aktörer, processer och behov, hur marknaden fungerar vid olika typer av upphandlingsformer och ersättningsformer och vilka av dessa som stärker olika beteenden.

Affärs- och avtalsmodell

Affärsmodellen och avtalsmodellen beslutades under 2012 och ligger fast.

Kundavtalen som togs fram under 2012 har utvecklats. Svårigheten har varit att hitta balans mellan vilka kostnader som byggherren respektive entreprenören ska belastas med. Från starten då Västra som var ett icke-obligatoriskt område för BLC skulle ansluta sig sattes anslutningsavgiften ned till dryg hälften – 29 kr/ljus BTA vilket i efterhand var helt rätt. BLC hade många barnsjukdomar under första 18 månaderna.

En viktig erfarenhet är att själva avtalsmodellen fungerat väl från att övergripande krav i "Avtal om Exploatering" till specifika krav i kundavtalet som alla skriver med BLC.

Affärsmodellen om att ta betalt för grindkostnad har varit svår att hantera för byggherren vid upphandling. Byggherren likväl entreprenören har upplevt det svårt att kalkylera mängden transporter till arbetsplatsen och från BLC till arbetsplatsen. Det har också upplevts svårt att kalkylera vilka kostnader som belastar projektet utifrån den a-prislista som finns för logistiktjänster. Detta har föranlett att en seminarierie startades på initiativ av Stockholms stad, vilken beskrivs under "Byggherre och entreprenör" nedan.

Den summa som sattes för logistiktjänster utifrån en volymsimulering om 200 lägenheter jämfört med den faktiska kostnaden från första projekten som är

avslutade, avviker stort. De 365 kr per m² ljus BTA som ett medianvärde visar sig vara för tillfället 170 kr per kvm ljus BTA. Projekten i första området fick reducerad anslutningsavgift vilket innebär att medianen skulle vara 201 kr per m² ljus BTA, med full anslutningsavgift.

Typ av bastjänst	Projekt 1	6 490	Projekt 2	6 292	Projekt 3	6 200	Projekt 4	10 283
Administrativa tjänster	35 804 kr	6 kr	24 658 kr	4 kr	23 548 kr	4 kr	20 623 kr	2 kr
Avfallshantering	182 511 kr	28 kr	243 661 kr	39 kr	78 526 kr	13 kr	144 723 kr	14 kr
Etappsamordning	50 857 kr	8 kr	47 619 kr	8 kr	72 508 kr	12 kr	81 044 kr	8 kr
Grindpassager	201 445 kr	31 kr	254 990 kr	41 kr	171 761 kr	28 kr	397 241 kr	39 kr
Lager/ Transporter	215 320 kr	33 kr	307 294 kr	49 kr	375 738 kr	61 kr	157 232 kr	15 kr
Lagring	74 796 kr	12 kr	127 345 kr	20 kr	232 050 kr	37 kr	245 877 kr	24 kr
Renhållning	16 809 kr	3 kr	14 201 kr	2 kr	12 588 kr	2 kr	9 261 kr	1 kr
Övriga bastjänster	25 750 kr	4 kr	15 852 kr	3 kr	12 288 kr	2 kr	38 504 kr	4 kr
	803 292 kr	124 kr	1 035 620 kr	165 kr	979 007 kr	158 kr	1 094 505 kr	106 kr
Anslutningsavgift	188195,5	29	182468	29	179800	29	298192,5	29
Totalt	991 488 kr	153	1 218 088	194	1 158 807	187	1 392 698	135

Tabell 12: Sammanställning över kostnader för användning av BLC för första projektet Västra

	Beräkning	Utfall Västra	Avvikelse
Anslutningsavgift	60 kr	29 kr	51,7%
Lotsavgift	126 kr	35 kr	72,4%
BLC	130 kr	66 kr	49,1%
Framkomlighet	15 kr	10 kr	33,3%
Avfallshantering	34 kr	21 kr	37,9%

Tabell 13: Sammanställning över totalkostnader för beräknade värden

Resultatet visar på lägre kostnader för BLC än förväntat. Orsaken till detta är flera. Följande kommentarer kan ges:

- Anslutningsavgiften reducerades för första området då detta var nytt och oprövat samt att det inte var obligatoriskt.
- Lotsavgiften var relativt låg och beror delvis på ett flertal så kallad. "tail-gating" d.v.s. otillåten inpassering utan att registrera sin transport. Detta är vanligt förekommande fortfarande men har blivit bättre. En uppskattning skulle vara att 40-50 % är tail-gating. Att få ut grindkoder med SMS samt att öppning med slottidskoder varit ett problem under första året har påverkat antalet registrerade inpasseringar.

- BLC-kostnader avser alla slingbilar, lager och utkörning vilket har påverkats dels av ovanstående s.k. tail-gating men också av att systemet var nytt och oprövat vilket har inneburit att flertalet transporter har körts direkt även för det material som varit under 6 m³ eller 6 EURO.
- Framkomlighet avser etappsamordning, snö- och sandsopning, säkerhetsarbete m m. Avvikelsen är relativt liten.
- Avfallshantering baserades på de 20 kg per m² ljus BTA. Denna kostnad borde vara högre med tanke på att ingen klarade de 20 kg som var målet.

Kundavtalen otydliga

Det fanns en otydlighet kring vad som kunden, d.v.s. entreprenören och dess underentreprenörer och även byggherren, egentligen skrev på. Kraven i "Avtal om exploatering" som finns med som grund för BLC talar inte om i detalj vad som gäller. Därför kopplades ett antal dokument och även "Fråga Svar om BLC" till utbildning och informationsträffar. Ett exempel är en bilaga till "Avtal om anslutningsavgift" som beskriver vad som ska tas med i byggherrens förfrågningsunderlag.

Därför uppdaterades kundavtalet 2015 med en bilaga 1 som beskriver vad som förväntas specifikt av kunderna kring olika aktiviteter. Förbättringen har lett till att det blir tydligare vid en kontraktsgenomgång om vad som gäller.

Utveckling av affärsmodell och avtalsmodell

Affärs- och avtalsmodellerna baseras på att samtliga inblandade ska ha incitament för att driva frågorna i sin organisation. Modellerna skapar möjlighet hos både byggherren och entreprenören att effektivisera logistiken på arbetsplatsen. Det som byggherren främst ser som en stor utmaning är att på entreprenad upphandla så att effektmålen uppnås. Frågeställningar som har uppkommit är bl.a.

- Hur ska risken för påslag vid upphandling av entreprenör reduceras.
- Hur ska upphandlingsformen och ersättningsformen se ut?
- Ska byggherren ta hela kostnaden för BLC och i så fall, minskar incitamentet hos entreprenören?

Själva modellen är flexibel och anpassningsbar där den enskilda byggherren har frihet att avgöra hur kostnaden ska fördelas. Att samtliga blir kunder i BLC är en förutsättning för att kunna hantera ekonomi, juridik och regelverk kring BLC.

Efter seminarieriet under våren 2016 som berör "Avtal och upphandling med ett BLC" kan flera slutsatser dras:

- 1) Upphandlings- och ersättningsformen har stor betydelse för hur BLC används och vilka effektmål som uppnås
- 2) Entreprenadform så som utförande eller totalentreprenad spelar mindre roll för hur BLC används
- 3) Fördjupad samverkansentreprenad som upphandlingsform har större inverkan på användning av effektivare logistiklösningar
- 4) Löpande räkning med fast och rörlig del med incitament har stor betydelse för hur byggherren och entreprenören kan effektivisera sin produktion utifrån logistiklösningar.

I korthet kan man säga att byggherren måste bli mer involverad i produktionsfrågor för att nå de effektmål som BLC kan skapa. En engagerad byggherre ska skapa förutsättningar för sin entreprenör att utveckla lösningar för att resurseffektivisera sin produktion. Det innebär att logistikfrågorna inte kan tas i ett sent skede eftersom det är kopplat mot inköp och upphandling. För ett projekt innebär det att en logistikplan, vilket inbegriper upphandlingsformer, m.m. måste påbörjas under programfasen för att utvecklas inför systemhandlingen. Under systemhandlingsfasen inledande fas beslutas huruvida en entreprenör ska involveras och på vilket sätt. Logistikplanen är den röda tråden ska då visa på hur upphandling ska ske med förutsättningar och de risker och möjligheter som råder i projektet.

Stadens bedömning var under hösten 2012 att kostnaden för BLC var 365 kr per m² ljus BTA exkl. bevakning. I dagsläget ligger den runt 200 kr vilket är 45 % lägre än väntat. Detta innebär att logistiktjänsterna delvis inte utnyttjas fullt. För delmängden lagring och transport visar på att kostnaden är över 50 % lägre än förväntad kostnadssimulering. Vad detta innebär i praktiken är att det fanns en låg ambition om att nyttja tjänster inom BLC för detaljplaneområdet Västra. Den låga kostnaden behöver inte vara synonymt med en låg produktionskostnaden för det aktuella projektet. Tvärtom borde en högre kostnad och rätt användning av BLC innebära fördelar i produktionen.

Statistik utbildning, transport och lager

Nedan visas exempel på statistik från verksamheten BLC:

Diagrammet visar på antal utbildningar fördelat på Bas-, Normal-, Expertutbildning samt även specifik utbildning inom säkerhet.

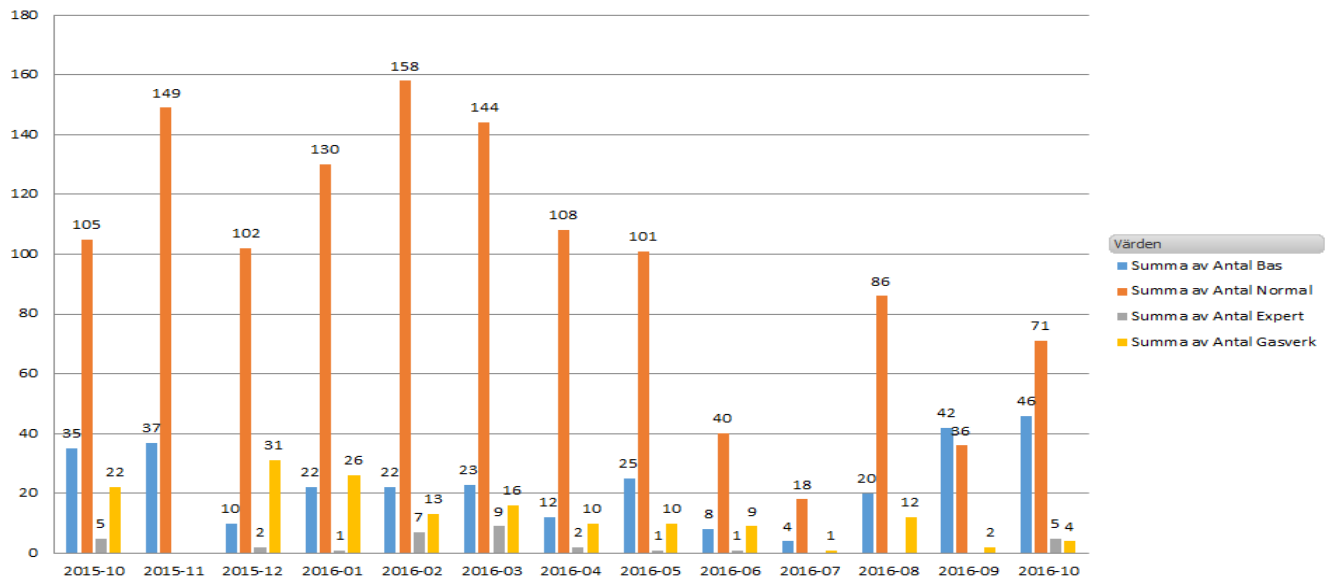


Diagram 1: Antal utbildningar genomförda under perioden 2015 okt- 2016 okt.

Viktigt är att kunna visa hur samlastningseffekten fungerar. Här ser vi inkommande och utgående transporter från BLC. Genom samlastning kan redueringen bli mellan 40-60% på småtransporter till byggområdet.

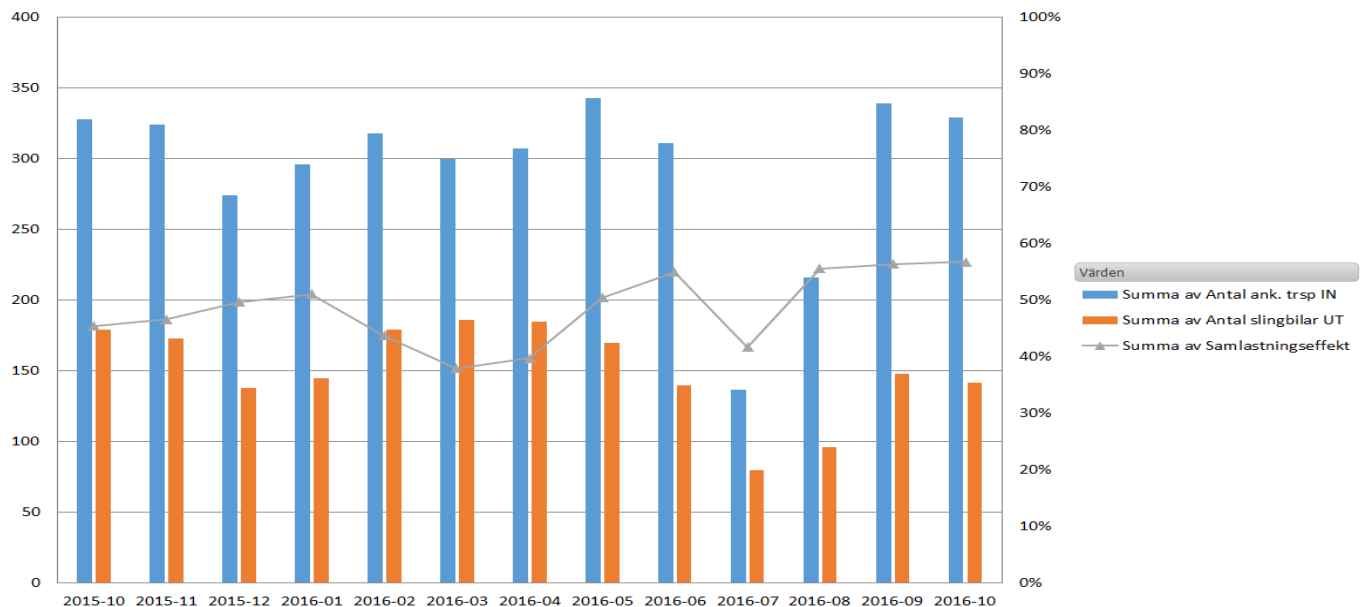


Diagram 2: Visar på antal inkommande och utgående bilar på BLC.

Nedan visas antalet utleverade kollin per månad och medeltiden för material på lagret.

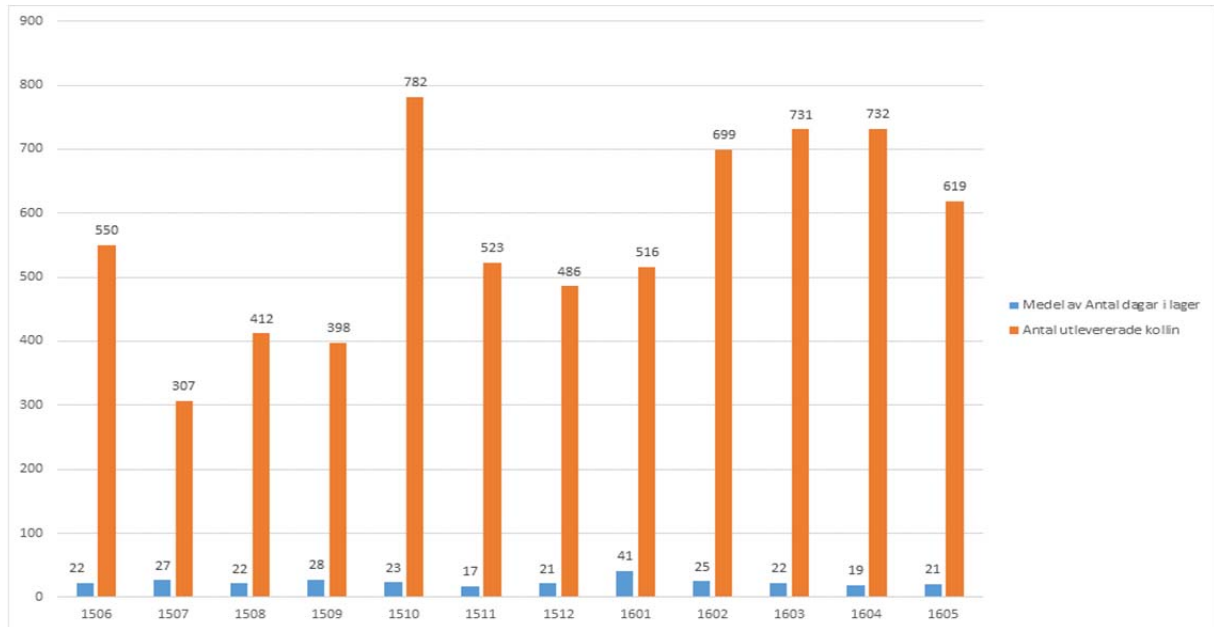


Diagram 3: Visar lagertider och volym utleverans från BLC

BLC eftersträvar att reducera totalt antal transporter till arbetsplatsen över tid med 20-30 %. Under stomskedet kommer 80 % av transportererna direkt till arbetsplatsen. Under stomkompletteringsskedet och inredningsskede går fler transporter via BLC för samlastning.

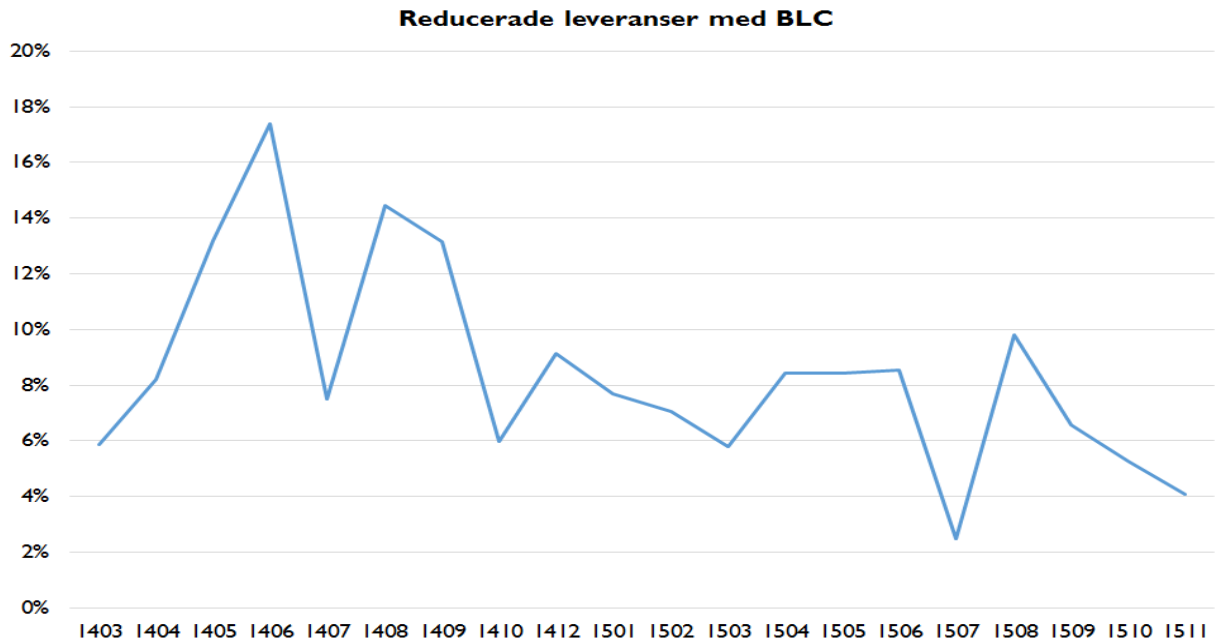


Diagram 4: Visar reducering av antalet transporter till arbetsplatsen genom BLC

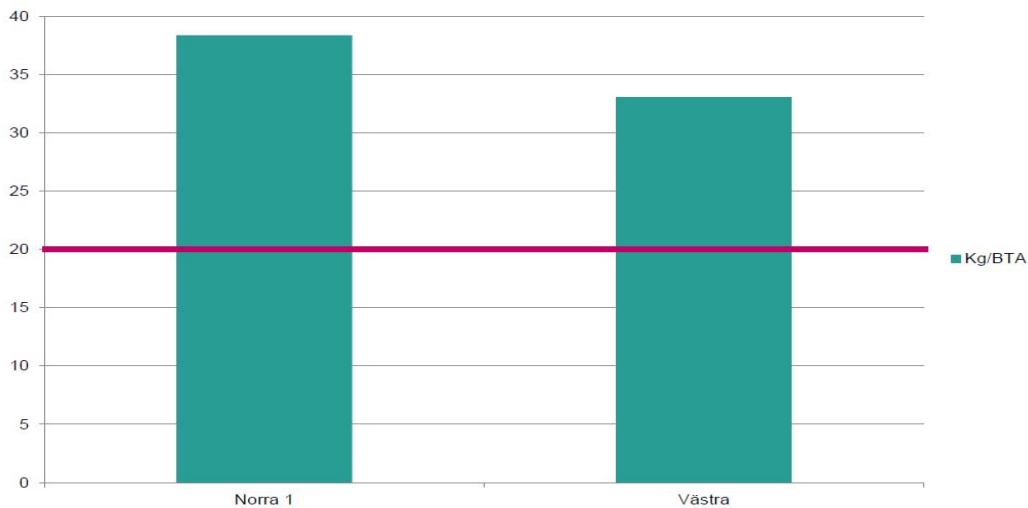


Diagram 5: Visar volym byggavfall kg per kvadratmeter för delområde Norra 1 (utan BLC) och Västra (med BLC)

Kostnadsfördelning för köpta och använda tjänster samt grindpassager redovisas nedan. Detta är ett exempel på hur statistik kan användas för att se skillnader i beteenden hos olika entreprenörer.

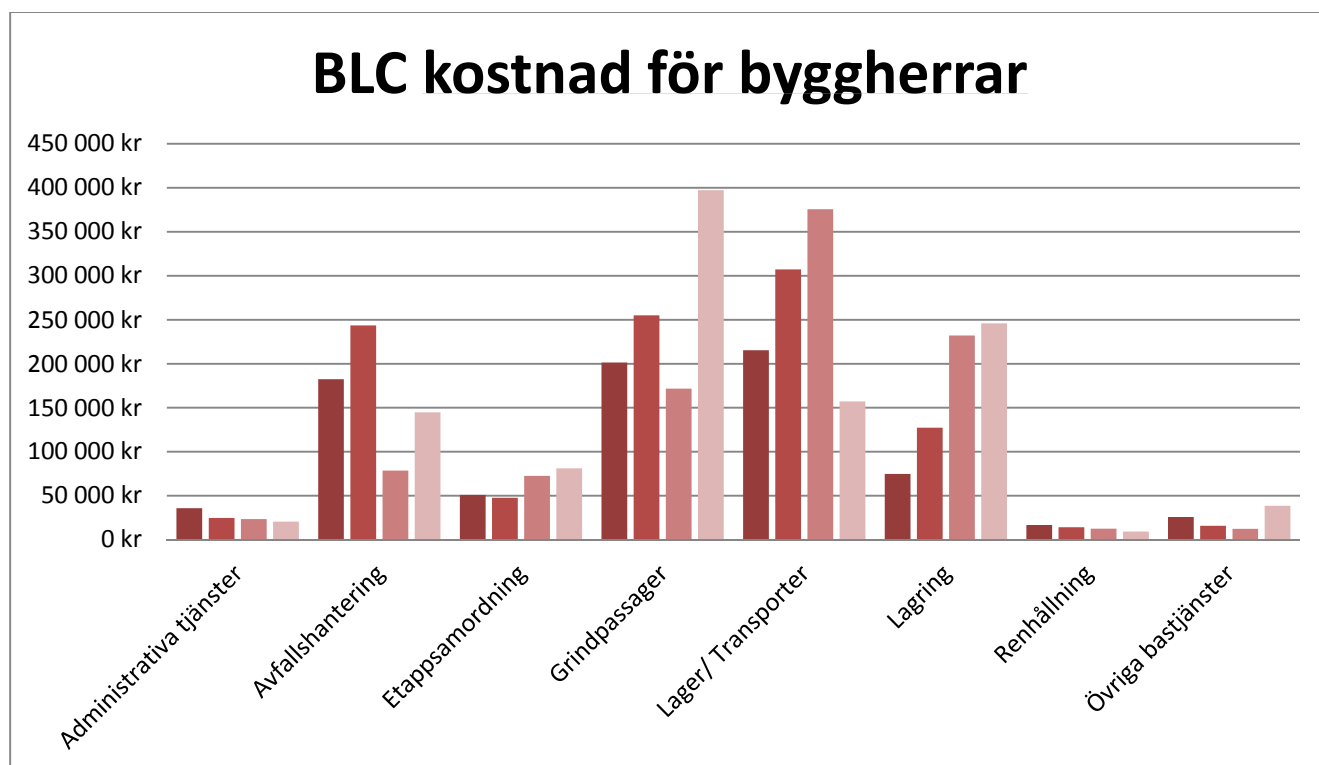


Diagram 6: Visar på kostnader för köpta tjänster och grindpassager för några av projekten inom detaljplan Västra. De olika färgerna speglar olika byggherrar.

Samverkan byggherre och entreprenör

Bostadsbyggherrar och dess entreprenörer

Under de tre år som gått har många erfarenheter, både från byggherren och entreprenören återkopplats till BLC genom workshops, erfarenhetsåterföring och s.k. nöjdkundindex – NKI. Under de två första åren 2013-2014 fanns det ett stort motstånd till att använda BLC på det sätt som föreskrevs i avtalen och dess kring dokument. BLC uppfattades som dyrt och svårt att arbeta med. Byggherren upplevde att anbud från entreprenören blev dyrare då entreprenören såg sig se en stor risk för att själv inte kunna styra sina transporter in till arbetsplatsen. Byggherren hade svårt att kommunicera ett budskap om vad som kunde förväntas och hur arbetet med BLC kunde bedrivas.

Det som varit uppenbart och svårt är att kommunicera budskapet och nya förutsättningar ända ned i näringskedjan till underentreprenörer. Huvudentreprenören som tecknar kontrakt mot byggherren har fått information om vad som gäller, ibland något knapphändig. Detta har i sin tur påverkat arbetet på BLC och även uppfattningen om hur BLC fungerar.

Då förutsättningar för entreprenören kommer sent i processen vilket den gjort för de flesta så har entreprenören svårt för att planera för BLC på en sådan sätt att effektiviseringsvinster uppnås med tidspassade transporter, korttidslagring med att "pulsa" ut material efter behov, inget materiallager på arbetsplatsen m m.

Ett flertal examensarbeten genomförs under 2016 om BLC inom avtals- och upphandlingsfrågor. Dessa kommer förmodligen visa på hur olika respektive byggherre och entreprenör har hanterat BLC och vilka effekter som kan uppnås av förändringar.

Under 2015 initierades en seminarieserie med två workshops och ett slutseminarium kring avtal och upphandling med BLC med utgångspunkt i de erfarenheter som framkommit sedan BLC startades. Syftet var att ta reda på vilka upphandlingsformer och ersättningsformer som passar bäst och vilka drivkrafter och incitament som finns för att arbeta med ett BLC.

Från rapporten skrevs en sammanfattning

"Traditionella konkurrensinriktade upphandlingsstrategier baserade på renodlade utförande- eller totalentreprenader som upphandlas med fokus på lägst fast pris fungerar bäst vid enklare projekt där nivåerna av osäkerhet och komplexitet är ganska låga. Entreprenören kan då med tillräckligt stor precision beräkna slutpris vilket gör att skillnaden mellan det lägsta fasta priset vid anbudsutvärderingen och den verkliga slutkostnaden av den färdiga produkten kan bli tillfredställande liten. Den låga komplexiteten och osäkerheten minskar också behovet av interaktion mellan beställare och entreprenör. Varje aktör kan fokusera på att optimera sina egna aktiviteter och processer.

Denna typ av upphandlingsstrategi fungerar dock inte vid mer utmanande projekt där komplexitet, osäkerhet, kundanpassning och teknisk nyhetsgrad är stora. I Norra Djurgårdsstaden är Stockholms stads krav på miljö, gestaltning, etc. ovanligt stora och tillsammans med de höga markpriserna samt de trånga ytorna resulterar dessa förutsättningar i att bostadsutvecklingsprojekten här blir ovanligt utmanande, inte minst från ett logistiskt perspektiv. Vid sådana mer utmanande projektförutsättningar blir de traditionella konkurrensinriktade upphandlingsstrategierna inte effektiva. Beställarna bör istället utforma mer samarbetsinriktade upphandlingsstrategier baserade på

- 1) tidig involvering av entreprenörer i gemensam projektering
- 2) flexibla ersättningsformer baserade på löpande räkning och
- 3) samverkansformer som främjar förtroendeskapande och kunskapsutbyte.

De utmanande projektförutsättningarna gör nämligen att behovet av interaktion mellan beställare och entreprenör blir stort och att aktörerna tillsammans måste kunna anpassa och koordinera sina aktiviteter på ett flexibelt sätt, dels till varandra och dels till förändrade förutsättningar under projektets gång.

I denna rapport diskuteras hur och varför mer samarbetsinriktade upphandlingsstrategier bör utformas vid utmanande projektförutsättningar. Det är av strategisk betydelse för beställarna att förstå hur deras upphandlingsstrategier påverkar konkurrens och samarbete samt hur de bör skraddarsys till olika projektförutsättningar för att skapa både möjligheter och drivkrafter för projektaktörer att utveckla och effektivisera sina aktiviteter i samverkan. Denna rapport kan därmed ses som en vägledning vid beställarnas utformning av upphandlingsstrategier i trånga och utmanande stadsutvecklingsprojekt, som exempelvis Norra Djurgårdsstaden.”

Utveckling av samverkan byggherrar och entreprenörer

Utvecklingsarbetet kring samverkan mellan staden, byggherren och entreprenören sker kontinuerligt. Staden har initierat ett flertal aktiviteter för att stärka detta genom långsiktig planering, så som forskning och utveckling, och även mer direkt. Följande som måste utvecklas är:

- 1) Kommunikation av BLC mellan staden, byggherren och entreprenören
- 2) Samarbete med företagsledningar i beställarorganisation och byggföretag
- 3) Upphandlingsformer för att få önskad effekt av BLC
- 4) Statistik och sammanställning för kontinuerlig utveckling
- 5) Utbildning för byggherren och entreprenören
- 6) Upprätta övergripande och projektspecifika logistikplaner

Logistikplanen – ett viktigt verktyg för både byggherren och entreprenören

Under våren 2016 tog staden fram en mall för logistikplan som introducerades med byggherrar i utbyggnadsetappen Brofästet om 550 bostäder. Logistikplanens syfte är att vara ett kommunikationsverktyg för byggherren i sin upphandling av entreprenör och likväl entreprenörens upphandling av sina underentreprenörer. Beställaren använder logistikplanen som ett upphandlingsdokument och att det ingår i kontraktet. Entreprenören ska i samverkan med beställaren utveckla logistikplanen för att möta de förutsättningar som finns för projektet. Dels handlar det om logistikprocessen, rutiner, praktiska lösningar men också att utveckla kommunikationen mellan entreprenör och underentreprenörer.

Nivå på information i Logistikplanen	Idéfas/Program	System-handling	Inköp/upphandling	Bygghandling	Genomförande
Nivå 4					Utvecklad logistikplan och information vid upphandling av UE och genomförande. Uppföljning
Nivå 3			Utvärdering och kontrakts-förutsättning med Logistikplan. Krav kring material-försörjning	Involvera entreprenören och utveckla planen i samverkan. Inköp och händelsebeskrivning. Mål, krav och incitament för effekt logistik.	
Nivå 2		Entreprenadform och ersättningsform. Analys av system kontra produktion.			
Nivå 1	Upprättar planen med mål och övergripande förutsättningar				

Figur 19: Beskrivning av hur logistikplanen ska användas för olika skeden under projektet

Med en logistikplan som kontraktshandling för byggherren och även huvudentreprenören som hanterar logistiken på arbetsplatsen är möjligheten till ett lyckat projekt avsevärt mycket större. Genom att förutsättningar beskrivs och kan hanteras under projektering, upphandling och produktion vilket gör det lättare för alla inblandade att både förstå och sträva mot mål som ska hanteras i specifikt projekt.

Stadens som byggherre och dess entreprenörer

Staden har upphandlat entreprenader med logistiktjänster. Svårigheten är att få entreprenören att ta till sig detta då de inte ser något behov av att boka slottidskoder för in- och uttransport för exempelvis av schaktmassor. Transportbehovet styrs direkt mot vilken aktivitet som utförs exempelvis vid schaktning av berg eller jord. Oftast är det relativt gott om utrymme vilket innebär att incitamentet om att uppta en "lossningsplats" inte finns. Om detta skulle vara fallet så är ett bokningssystem mycket bra exempelvis i innerstadsprojekt vid rivning, grundläggningsschakt et centra.

Ersättningen för trafiklotsavgifter har reglerats i Mängdförteckningen (MF) och med incitament där understigande ett visst antal transporter medför en bonus. Överstigs

det angivna antalet ersätter entreprenören själv kostnaderna för dessa transporter och kan inte fakturera enligt MF. Staden har inte i samma utsträckning nyttjat BLC på ett sådant sätt som entreprenörer för husbyggnation gör. Entreprenören för anläggningsarbeten har material som kan lagras utomhus, som sten och dylikt. Det har lagrats inom området och som administrerats av BLC. Kraven som ställs i stadens förfrågningsunderlag omfattar också att material så som sten och dylikt inte får lagras på arbetsplatsen mer än för ett par dagars produktion. Det finns situationer då lagring av material så som sten eller dylikt måste lagras på arbetsplatsen under den tid det krävs exempelvis vid stensättning av smågatsten eller annan beklädnadssten.

Bevakning har ersatts av anläggningsentreprenören som en fast kostnad, beräknat på kontraktskostnaden, vilket är i dag 0,15 % eller minst 30 000 kr. Detta borde vara högre med erfarenhetsvärden om 0,25 % och minst 60 000 kr.

Operatör

Erfarenheter kring att upphandla en operatör för logistiktjänster och även sköta driften av anläggning och tillhandahålla tjänster finns nu efter tre års drift och utveckling. Operatörens roll, att skapa förståelse och sätta kultur och organisation, är en central del för att genomföra ett sådant utvecklingsprojekt som BLC är. Operatören består idag av två företag som med olika bakgrund, den ena från högteknologisk industri och den andra åkeriföretag mot byggverksamhet, är en bra kombination. Erfarenheter kring logistiktjänster finns i båda företagen men med olika utgångspunkt. Servistik är ett 3PL-företag som arbetar främst mot den högteknologiska industrin. De har erfarenheter av den industriella logistikkedjan med tidpassning, lagerhållning och leveranser medan Wiklunds Åkeri som företag har erfarenhet av transportlogistik mot byggverksamheter med fokus på materialleveranser och avfallshantering.

Det har varit svårigheter att få dessa olika företagskulturer att skapa en gemensam grund i projektet. Utmaningarna har varit många både kring avtalsrättsliga och även organisatoriska frågor. Ett exempel är hur implementeringen, d.v.s. uppstarten, skulle ersättas och i vilken omfattning den insatsen fanns med i anbudet. Andra utmaningar har varit kring utvecklingsfrågor, då projektet är ett utvecklingsprojekt och ska hanteras därefter. Staden har efterfrågat proaktiva lösningar med korta ledtider, vilket inte alltid har kunna införlivas.

En problematik, bland andra, har varit en hög personalomsättning på BLC. Främst gäller det platschefsrollen men även andra funktioner som etappsamordning och

trafiklots, vilket har påverkat BLC negativt p.g.a. att platschefsrollen är en viktig del av den dagliga styrningen

Ekonomi – 2012 – 2016 kv. 2

Under 2012 fram till 2016 har den totala kostnaden uppgått till 70 mnkr. Detta fördelas enligt nedanstående tabell:

	Utgift	Procent
Anläggning	25 539 871 kr	36,1%
Bevakning och säkerhet	8 684 259 kr	12,3%
Detaljplan specifik	67 300 kr	0,1 %
Drift BLC Anläggning	2 760 000 kr	3,9 %
Drift BLC Beställare	2 900 000 kr	4,1 %
Etappsamordning	5 444 900 kr	7,7 %
FOU	3 138 000 kr	4,4 %
Grindar drift	2 642 011 kr	3,7 %
Grindar inköp	8 703 741 kr	12,3%
Grindar övrigt	36 800 kr	0,1 %
Implementering	7 419 225 kr	10,5%
Kommunikation	1 524 710 kr	2,2 %
Kommunikation BPI	753 300 kr	1,1 %
Kommunikation hemsida	771 829 kr	1,1 %
Utredning	400 000 kr	0,6 %
	70 785 946 kr	100 %

Tabell 14: Sammanställning över kostnader utfall för BLC.

Initialt är kostnaden hög för anläggning inkl. utrustning som grindar och implementeringen. Den årliga driften ligger kring 10-12 mnkr.

Bygglogistikcenter som koncept

Under flera år har logistikfrågorna inom Stockholm stad varit aktuella på olika sätt. I stora enskilda infrastrukturprojekt är det en nyckel till framgång för att lyckas driva projekten. Staden har provat på samlastningscentral för intag av gods till city, logistikcenter inom Hammarby Sjöstad. Runt om i Sverige vid olika större projekt är detta aktuellt bl. a byggnation av sjukhus och större industrier. Men att testa

konceptet på ett stadsutvecklingsområde med många aktörer hade inte genomförts förens BLC i Norra Djurgårdsstaden implementerades.

Vad ger det då för fördelar att bygga ett lokalt bygglogistikcentrum? Det ska forskningen visa som kommer genomföras kring BLC och har delvis genomförts. Anläggning inkl. utrustning är kostsam för projektet. Vad är den stora nyttan då? Enlig min och många andras mening är att ett strukturerat arbetssätt med materialförsörjningen till arbetsplatsen skapar

- 1) Säker arbetsplats
- 2) Ren arbetsplats
- 3) Resurseffektiv arbetsplats

Det krav som finns i Norra Djurgårdsstaden om att alla ska vara anslutna till BLC och att det inte är frivilligt växlar upp nyttan av BLC. Skalfördelarna genom att alla gör på samma sätt är enorm. Det gemensamma regelverket skapar en tydlighet kring hur arbetsplatsen ska organiseras för allmän platsmark och att staden också får en organisation som verkligen arbetar med transport- och säkerhetsfrågor.

Mycket finns kvar att göra men denna delavstämning visar ändå på ett arbetssätt som kan utvecklas. Hur BLC v3.0 ska se ut får vi se. Detta är ett avstamp för att utveckla bygglogistiken på arbetsplatsen och materialförsörjningen till och från densamma.