

ETT BYGGLOGISTIKCENTERS PÅVERKAN PÅ EFFEKTIVITET OCH ARBETSMILJÖ



FÖRORD

Svensk byggindustri håller hög klass och kan i flera avseenden ses som en av de främsta i världen. Utmaningarna som många dock arbetar med är ökande priser och låg produktivitet utveckling. Den svaga produktivitet utvecklingen i kombination med hög prisutveckling riskerar att leda till en marknadssituation som blir allt mindre ekonomiskt hållbar. Insikten att en väl fungerande logistik bidrar till goda produktionsförutsättningar och en säker arbetsmiljö finns bland många av företagen och individerna i dagens samhällsbyggande. Likaså är strävan efter att skapa god framkomlighet och säkerhet i trafiken i samhället en drivkraft för att styra, planera och kontrollera transportflödena i samband med byggproduktion. Allt fler kommuner väljer därför att ta ett ansvar för att större byggområden inte får en okontrollerbar påverkan för samhällets olika funktioner.

Sedan 1980-talet har det utvecklats kunskaper inom det som då ofta kallades materialadministration. Under 1990-talet skrevs sedan en rad rapporter och flera byggföretag startade projekt för att sänka kostnader. En central tanke var att priset för köpta varor och tjänster bara var en del av helheten; viktigt var att överblicka och optimera totalkostnaden. Totalkostnaden innefattade alla de indirekta kostnader som byggföretag hade i samband med exempelvis inköp av byggmaterial. De indirekta kostnaderna kunde vara hantering, interntransporter, skador, produktionsspill mm. För att sänka totalkostnaderna och adressera kostnadsdrivarna på byggarbetsplatserna

började det växa fram logistiktjänster med syftet att sänka totalkostnaden. Detta har flera företag varit lyckosamma med och ansträngningar gör att sänkta totalkostnader präglar mycket av byggandet. Men mycket återstår att göra.

Likaså har flera projektutvecklare och offentliga aktörer utvecklat kunskap kring när och hur man kan stödja materialförsörjningen i stora urbana exploateringsområden, då många olika byggherrar och entreprenörer kommer att arbeta intensivt tillsammans på trånga ytor. Om materialförsörjningen optimeras endast för respektive företags behov, då riskerar de olika företagen att störa ut varandra och dessutom skapa olägenheter i form av onödiga trafikstörningar för allmänheten. Erfarenheter från bland annat exploateringen av Hammarby Sjöstad låg till grund för Stockholms stads beslut i kommunfullmäktige att ett bygglogistikcenter skulle upprättas för att skapa goda förutsättningar för exploateringen av Norra Djurgårdsstaden.

För att öka kunskaperna om vilka logistiktjänster som är lönsamma under olika förutsättningar så har Byggnadsfirman Viktor Hanson tagit aktiv del i denna studie tillsammans med Stockholm stad. Byggnadsfirman Viktor Hanson är en återkommande byggherre och byggare med ambitioner att ständigt utvecklas. Företaget har utvecklat de två projekt i Norra Djurgårdsstaden, som är det empiriska underlaget i denna rapport. Prolog har haft uppdraget att samla in data, sammanställa uppgifter, göra analyser och skriva rapporten. Ambitionen har varit att göra en komparativ studie, där två olika

projekt med liknande förutsättningar kunde jämföras utifrån att stödjande logistiktjänster användes i olika omfattning. Studien har genomförts med stort engagemang från alla parter. Under genomförandet har en rad utmaningar – som visar på komplexiteten i totalkostnadsanalyser i byggproduktion – behövt hanteras. Bland annat har marknadsförutsättningar, planerad byggnation och tidplaner justerats under projektet, vilket medfört att projektet blivit utdraget i tiden.

Ett stort tack riktas till alla inblandade i studien, där nämmandet av någras namn riskerar att utelämna någon av alla dem som varit engagerade. Ett särskilt tack riktas dock till Peter Nilsson från Byggnadsfirman Viktor Hanson och Fredrik Bergman, Stockholm stad, som båda varit engagerade genom hela projektets genomförande. Tack också till alla medarbetarna som gjort ett fantastiskt arbete i de två byggprojekt som ingått i studien.

Fredrik Friblick, Prolog

SAMMANFATTNING

Denna rapport är en studie av hur ett bygglogistikcenter påverkar ett byggprojekt med avseende på effektivitet och arbetsmiljö. Det finns ett intresse att utveckla byggproduktion genom att försöka få byggmaterial på rätt plats vid rätt tidpunkt. Inom denna logistikutveckling används ibland strukturer som terminalfunktioner med olika logistik-tjänster, för att minska tiden på arbetsplatsen för att exempelvis hämta, leta och vänta; likaså kan god materialhantering på arbetsplatsen reducera risker för olyckor.

Studiens upplägg har varit att jämföra två projekt; ett som inte har använt logistik-tjänster och ett byggprojekt som har använt logistik-tjänster. Projekten är likartade till storlek och innehåll och har byggts av samma företag med till stor del samma organisation. Det ena projektet använde i huvudsak inte Norra Djurgårdstads Bygglogistikcenter, det andra projektet omfattades av en obligatorisk anslutning.

Data har i studien samlats in med hjälp av enkätundersökningar, intervjuer och deltagande observationer.

Studien ger bilder av hur deltagarna uppfattar användandet av logistikcentret och hur t.ex. funktioner som planering och inköp påverkas. Studien visar inga entydiga samband mellan användandet av bygglogistikcentret och projektens ekonomi. Inte heller vad gäller arbetsmiljön är resultaten entydiga.

Faktorer som försvårar jämförelsen är dels skillnader i projektens komplexitet, och konjunkturförändringar, dels oklarheter i hur projektets olika aktörer agerat med avseende på t.ex. planering och inköp. Förändrade resultat i projekten pga. förändrade logistik-tjänster förutsätter också ändrade inköp av varor och tjänster. En grupp dit information om bygglogistikcentrets funktion inte nått tillräckligt tydligt är projektets underentreprenörer.

Antalet leveranser till varje byggprojekt i Norra Djurgårdstaden som använt bygglogistikcenter har under studien i genomsnitt minskat med 9 %, genom främst samlastning på slingbil, vilket resulterat i ökad framkomlighet.

Av de delvis motstridiga data från jämförelsen mellan projekten framgår att de intervjuade medarbetarna upplevde att de i högre grad fick rätt material, på rätt plats, i rätt tid under Fallstudie 1 jämfört med Fallstudie 2 (med BLC). En anledning till att det upplevs svårt att få materialet till rätt plats är att det råder platsbrist på bygget.

Studien tyder på att obligatorisk byggherreanslutning till BLC inte upplevs bidra till en ökad **produktivitet** för entreprenören. Varken yrkesarbetarna eller tjänstemännen upplever någon tydlig positiv förändring av produktiviteten. Införandet av ett obligatoriskt nyttjande av BLC med gemensamma regler har minskat materialet på arbetsplatsen, men inte bidragit till en upplevd ökad produktivitet. Intervjuer visar att parterna i projektet, inklusive BLC-funktionen, inte

varit redo; bland annat har arbetssätt för planering och inköp inte anpassats till att få ut effekt av logistiktjänsterna som erbjudits.

Att leveransprecisionen upplevs gått ner kan bero på att de krav som ställts på planeringen av leveranserna med BLC inte uppfyllts och att framförhållningen inte varit tillräcklig för att leveranserna ska komma fram i den tid som önskas.

Totalt sett ses inga tydliga tecken i studien på att ett bygglogistikcenter påverkar den upplevda **arbetsmiljön** positivt. Personalen som arbetat i projekten i Fallstudie 2 upplever en något sämre arbetsmiljö jämfört med Fallstudie 1.

Generellt råder viss skillnad mellan data från enkätsvar, intervjuer och observationer, vilket skapar bristande tillförlitligheten. Tydliga slutsatser kan därför inte dras från resultaten i studien.

Byggherreanslutningen till BLC är obligatorisk och dess regler tvingar entreprenören att planera arbetet mer noggrant. Eftersom planeringen av projektet har en väsentlig påverkan på det ekonomiska resultatet skulle omständigheterna kunna leda till större precision mot budget.

I jämförelsen av ekonomin i de två studerade projekten konstateras dock att det är svårt att dra slutsatser om hur införandet av ett obligatoriskt nyttjande av BLC påverkar projektets ekonomi. En av de mest väsentliga anledningarna till detta är de skillnader som finns mellan de två projekten i studien.

Fler studier behövs för att öka kunskaperna om vilka krav som ställs på byggherrar, entreprenörer och bygglogistikcenter för att utveckla logistiken för ökad produktivitet med god arbetsmiljö.

INNEHÅLL

1.	INLEDNING.....	5	4.3.	EKONOMI.....	34
1.1.	BAKGRUND.....	5	5.	SLUTSATS.....	36
1.2.	SYFTE & FRÅGESTÄLLNING.....	7	5.1.	PRODUKTIVITET.....	36
1.3.	AVGRÄNSNING.....	7	5.2.	ARBETSMILJÖ.....	36
2.	METOD.....	8	5.3.	EKONOMI.....	36
2.1.	INSAMLING AV EMPIRI.....	10	6.	REKOMMENDATIONER.....	38
3.	BYGGLOGISTIKCENTER NORRA DJURGÅRDSSTADEN. 13		6.1.	VIDARE STUDIER.....	38
3.1.	MÅL OCH SPELREGLER.....	13	7.	REFERENSER.....	40
3.2.	AFFÄRSMODELL.....	13	7.1.	ARTIKLAR.....	40
3.4.	ARBETSGÅNG FÖR BLC I NORRA DJURGÅRDSSTADEN.....	15	7.2.	BÖCKER.....	40
3.5.	BASTJÄNSTER.....	16	7.3.	ÖVRIGT.....	40
3.6.	TILLÄGGSTJÄNSTER.....	18	MEDVERKANDE FRÅN PROLOG.....		41
3.7.	UTBILDNING.....	19	8.	BILAGOR	
3.8.	LOGISTIK.....	19	8.1	BILAGA 1 - INTERVJUGUIDE	
4.	RESULTAT OCH DISKUSSION.....	21	8.2	BILAGA 2 - OBSERVATIONSGUIDE	
4.1.	PRODUKTIVITET.....	22	8.3.	BILAGA 3 - FRÅGOR FÖR PEK-SKÄRMAR	
4.2.	ARBETSMILJÖ.....	28	8.4.	BILAGA 4 - FOTON FRÅN FALLSTUDIE 1	
			8.5.	BILAGA 5 - FOTON FRÅN FALLSTUDIE 2	
			8.6.	BILAGA 6 – OBSERVATIONSSCHEMAN FALLSTUDIE 1	
			8.7.	BILAGA 7 – OBSERVATIONSSCHEMAN FALLSTUDIE 2	

1. INLEDNING

1.1. BAKGRUND

Internationell forskning visar att det finns effektiviseringspotential för logistiken i byggandet¹. Svenska forsknings- och utvecklingsprojekt visar samma bild². Aktuella exempel på effekterna av undermålig logistik kan hämtas från artiklar om nyligen genomförda studier och examensarbeten. Försörjningskedjans leveransprecision, d.v.s. rätt material på rätt plats i rätt tid fram till byggarbetsplatsen, når normalt en nivå omkring 30-40 procent³. Samtidigt visar undersökningar att 25-40 % av en yrkesarbetares vardag går åt till att hantera material⁴.

En betydande del av byggbranschens olyckor kan härledas till materialhantering. Rapporter från Arbetsmiljöverket visar att det i genomsnitt skett ett dödfall per månad i samhällsbyggandet under de senaste tio

åren. Byggbranschen har i genomsnitt dubbelt så många allvarliga arbetsplatsolyckor per medarbetare som övriga branscher. Bristande hälsa och säkerhetsarbete kan härledas som direkt slöseri, som enligt vissa studier motsvarar 12 % av den totala produktionskostnaden.⁵

Ett flertal ansatser för att förbättra logistiken med målet att effektivisera byggandet pågår. Byggherrar och beställare ställer numera ibland krav på effektiv bygglogistik, entreprenörer testar olika logistiska koncept och affärsmodeller, och allt fler leverantörer anslutna till byggbranschen erbjuder olika bygganpassade logistik-tjänster. Priset för sådana logistiktjänster (som exempelvis inbärning av material) är uppenbar, medan det upplevs svårare att tydligt påvisa och mäta hur tjänsterna påverkar totalkostnaden i projektet. De studier som belyser potentialen i sänkta omkostnader är mestadels teoretiska och det upplevs utmanande att påvisa effekterna av hur förbättrad logistik i praktiken förbättrar projektekonomi. Svårigheten

¹ Anna Sobotka & Agata Czarnigowska (2005) Analysis of supply system models for planning construction project logistics, *Journal of Civil Engineering and Management*, 11:1, 73-82; Christos Vidalakis, John E. Tookey, James Sommerville, (2011) "The logistics of construction supply chains: the builders' merchant perspective", *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 18 Iss: 1, pp.66 - 81.

² Fredholm, Peter (2014). Effektivare varuförsörjning. SBUF-projekt 12709, Friblick, Fredrik (2016) Bygglogistik -16 Hinder och möjligheter, Rapportserie 7093, Teknisk logistik, Lunds universitet

³ Lohm Isberg, M. & Olsson, D. (2013). Analysis and performance measurement of construction logistics. (Student paper). Linköpings universitet).

⁴ Satsning för att stärka logistikkompetens i samhällsbyggnadssektorn, Boverket (2007) samt enkätsvar på normalutbildning på BLC (2015)

⁵ Josephson, Per-Erik, and Lasse Saukkoriipi. *Slöseri i byggprojekt: behov av förändrat synsätt*. External organization, 2005.

att påvisa förbättringar har även stöd i flera olika studier såväl inom akademien som näringslivet.⁶

En utmaning ligger i att motivera olika aktörer att samverka kring nya rutiner och arbetssätt. För detta måste de samlade vinsterna tydliggöras och nya affärsmodeller för att dela ansvar och ekonomisk vinst utvecklas och åskådliggöras. Attityd- och beteendenaspekter, organisatoriska såväl som individuella, är en viktig dimension att utforska eftersom utveckling av logistiken också innebär ett genomgripande förändringsarbete som behöver göras, vilket utmanar existerande mentala modeller.

I exploateringsområden där flera byggprojekt pågår samtidigt på begränsad yta uppstår en rad utmaningar. Exempelvis blir det ont om plats och samordning krävs. Ett antal projekt världen över har med dessa förutsättningar siktat på att skapa effektiv byggproduktion genom att styra och kontrollera materialflödena. Stölder och inbrott kostar svenska byggare ungefär 1,5 miljarder kronor per år⁷. Detta är räknat i direkta material och maskinkostnader, hur mycket det också påverkar indirekta poster i form av produktionsstörningar, administration, projektledning är oklart.

⁶ Björkman, Josephson & Kling (2010) Effektiviteteten i VVS-branschen, SBUF-rapport 12316

⁷ Stoppa tjuven, FoU Väst, Sveriges Byggindustrier

Exempel där bygglogistikcenter upprättats för att effektivisera logistiken finns från Tyskland, England⁸, Danmark, m.fl. I Sverige följer kommuner trenden och det tas allt oftare ett större grepp om exploateringen av nya stadsdelar för att förbättra bygglogistiken. Den första stora ansatsen var i Hammarby Sjöstad, där Stockholms stad ville bidra till att minska problemen i byggproduktionen, öka framkomligheten och minska miljöbelastningen, genom ett frivilligt bygglogistikcenter. Erfarenheterna har utgjort grund för senare satsningar på logistiken i samband med exploatering av nya områden, som den nu pågående exploateringen i Norra Djurgårdsstaden i Stockholm.

Stockholms stad har satsat på att uppföra ett bygglogistikcenter (BLC) för att skapa goda förutsättningar för de byggherrar som ska genomföra projekt i Norra Djurgårdsstaden (NDS). BLC kommer i NDS att försörja samtliga byggarbetsplatser med tjänster som transportstyrning med trafiklots, arbetsplatsplanering, kort- och långtidslagring av byggmaterial, samlastning och distribution med, gemensam avfallshantering, bevakning med mera. Vilka effekter ett sådant BLC verkligen får för byggprojekten är oklart.

Hur påverkas totalkostnaden för ett byggprojekt och kan bättre logistik också bidra till att minska antalet arbetsplatsolyckor? Det är frågor

⁸ Lundesjö (2011), Using Construction Consolidation Centers to reduce construction waste and carbon emissions, WAS904-001

som entreprenörer såväl som beställare, byggherrar, installatörer och leverantörer i NDS och generellt i byggbranschen söker svar på.

1.2. SYFTE & FRÅGESTÄLLNING

Få studier har genomförts som analyserar effekterna av ett bygglogistikcenter. Denna studie syftar därför till att analysera hur ett lokalt BLC påverkar ett byggprojekt, dels ur ett ekonomiskt perspektiv och dels ur ett arbetsmiljöperspektiv. Studien genomförs som en komparativ studie. Syftet är att jämföra två projekt och se vilka skillnader som kan kopplas samman med implementeringen av ett obligatoriskt BLC. De frågeställningar som studien ska besvara är:

- Hur påverkas produktiviteten i ett byggprojekt av ett bygglogistikcenter?
- Hur påverkas totalkostnaden i ett byggprojekt av ett bygglogistikcenter?
- Hur påverkas arbetsmiljön på byggplatsen av ett bygglogistikcenter?

1.3. AVGRÄNSNING

Studien avgränsas till två projekt, vars förutsättningar har stora likheter gällande entreprenör, organisation, storlek och geografisk placering. Projekten – som i rapporten benämns fallstudier – har genomförts hos en och samma entreprenör i NDS. Eftersom endast en entreprenör har undersökts kan resultatet inte utan vidare generaliseras.

Vid produktion av bruttoarea under mark är nyttjandegraden av BLC låg och de tjänster som används är i regel enbart bokningssystemet. För att kunna göra en jämförelsestudie mellan projekten har studien avgränsats till "Ijus" BTA, det vill säga BTA ovan mark, där möjlighet finns att nyttja hela BLC:s tjänsteutbud.

2. METOD

För att uppfylla syftet har två projekt genomförda av Byggnadsfirman Viktor Hanson studerats. Denna studie är komparativ, dvs. studien genomförs som en jämförelse mellan ett projekt där nyttjandet av BLC inte är obligatoriskt och ett projekt där nyttjandet av BLC är obligatoriskt. Projekten är valda eftersom det är stora likheter mellan dem, vilket medför en bra grund för en komparativ studie, se Tabell 1.

Tabell 1. Information om förutsättningar för de båda projekten.

	Fallstudie 1 (Frivilligt nyttjande av BLC)	Fallstudie 2 (Obligatoriskt nyttjande av BLC)
Område i NDS	Norra 1	Norra 2
Entreprenör	Byggnadsfirman Viktor Hanson	Byggnadsfirman Viktor Hanson
Typ av hus	Flerbostadshus	Flerbostadshus
Antal lägenheter	30	30
Ljus BTA	3513	3240
Mätperiod enkät	Sep-dec 2013	Sep-dec 2015
Observationsperiod	Okt-dec 2013 (10 st)	Okt-dec 2015 (10 st)

Fallstudie 1 (FS1) startade under hösten 2013 och genomfördes på projektet *Abisko 1* i etapp Norra 1. Fallstudie 2 (FS2) genomfördes under hösten 2015 på projekt *Stora Sjöfallet* i etapp Norra 2. Båda projekten är en del av exploateringsområdet NDS. I etappen Norra 2 är det obligatorisk byggherreanslutning till BLC, vilket det inte var i etappen Norra 1. En övergripande tidsaxel för studiens genomförande illustreras i Figur 1.



Figur 1. Övergripande tidsaxel för studiens genomförande.

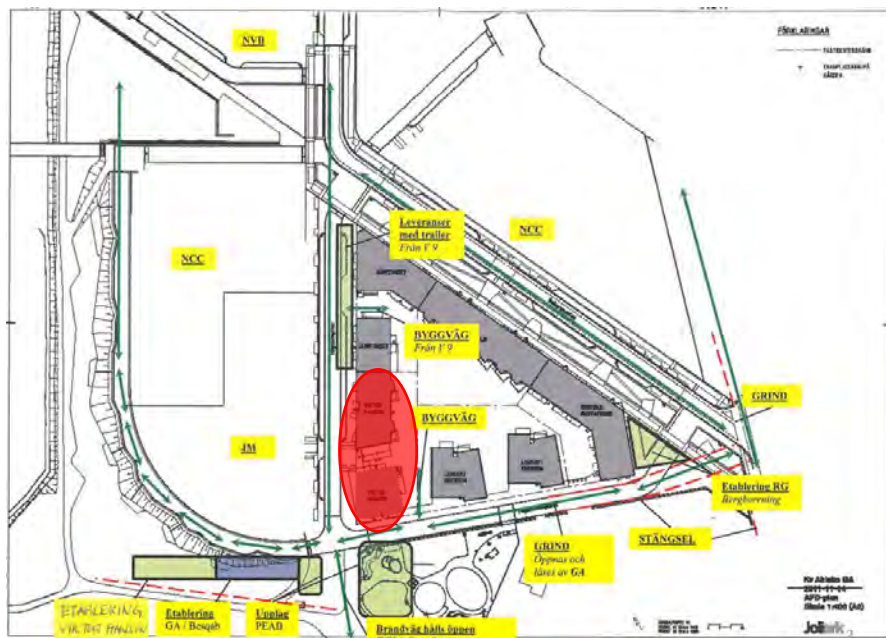
Även om de båda projekten har stora likheter finns skillnader som påverkar utfallet i studien olika sätt. Bland annat skiljer sig konstruktionerna åt, vilket delvis kan ses i Figur 2.



Figur 2. Illustration av projekten Fallstudie 1, *Abisko* (t.v.), och Fallstudie 2, *Stora Sjöfallet* (t.h.).

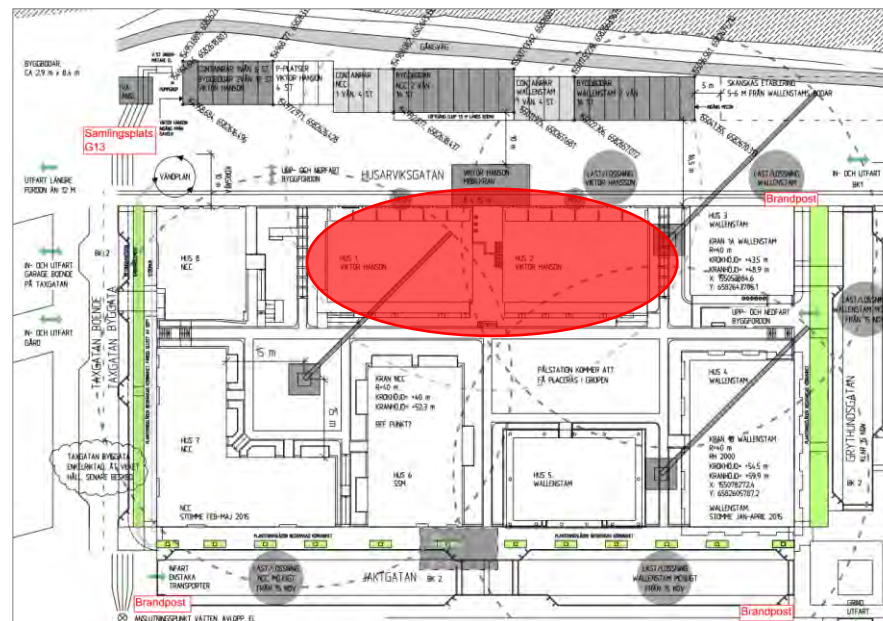
Val av stomme och andra konstruktioner påverkar bland annat kostnader för material och den tid som entreprenörens yrkesarbetare och tjänstemän arbetar med projektet. Även vissa tekniska förutsättningar har varit olika i de båda projekten som bland annat utformningen av tak, fasad och balkonger. Konjunktur och marknad

utvecklades och förändrades också mellan uppförande av fallstudie 1 och fallstudie 2



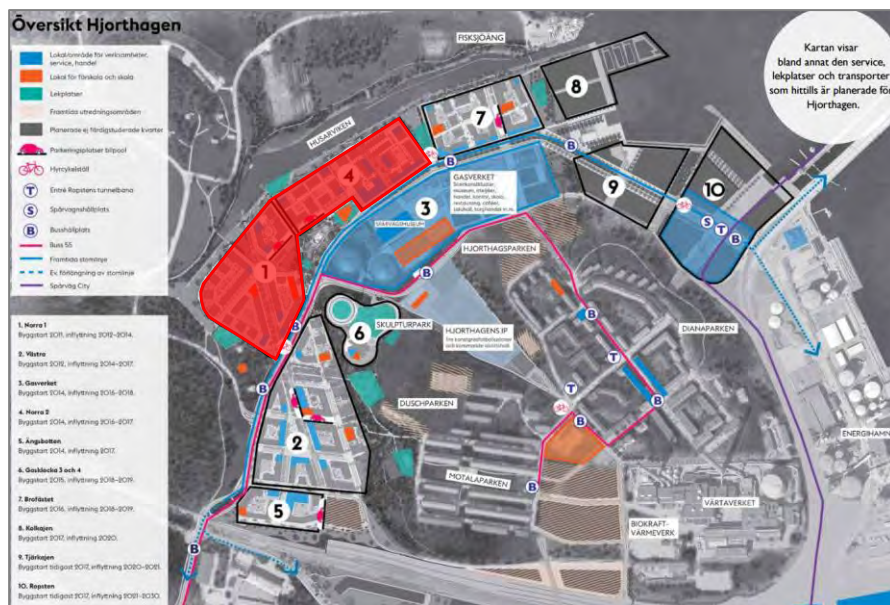
Figur 3. APD-plan för FS1, projekt Abisko är markerat med den röda ellipsen.

För de båda projekten upprättades och användes APD-planer, vilka visas i Figur 3 och Figur 4 för projekt *Abisko* respektive *Stora Sjöfallet*. Den röda markeringen i respektive figur visar vilka byggnader som uppfördes av Byggnadsfirman Viktor Hanson.



Figur 4. APD-plan för FS2, projekt *Stora Sjöfallet* är markerat med den röda ellipsen.

En översiktskarta över Hjorthagen visas i Figur 5 där den röda markeringen motsvarar område Norra 1, där projekt *Abisko* genomfördes och område Norra 2 där projekt *Stora Sjöfallet* genomfördes.



Figur 5. Översiktskarta över Hjørtthagen där områdena för FS1 och FS2 markerats med rött. Område 1 är Norra 1 där projekt Abisko genomfördes och område 4 är Norra 2 där projekt Stora Sjöfallet genomfördes.

frågorna som ställts under intervjun har förberetts i förväg med en intervjuguide som stöd, men att den intervjuade personen har möjlighet att utveckla vissa ämnen beroende på vilken riktning intervjun tar. I Figur 6 visas en pågående intervju.



Figur 6. Intervju med projektdeltage under Fallstudie 1
I både FS1 och FS2 har 11 intervjuer genomförts, se

2.1. INSAMLING AV EMPIRI

För att samla in empiri från de två studerade projekten användes intervjuer, enkäter, observationer och insamling av statistisk data. Insamling av empiri har skett på samma sätt i de båda fallstudierna för att en korrekt jämförelse av data ska kunna genomföras.

2.1.1. INTERVJUER

För att inte låsa de intervjuade personerna till vissa frågeställningar har en semistrukturerad intervjuemetodik tillämpats. Det innebär att

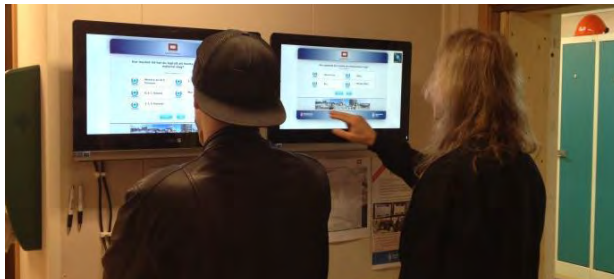
Tabell 2. I båda fallstudierna har samtliga tjänstemän direkt kopplade till projektet intervjuats. Eftersom projekten bedrivs av samma entreprenör har ett flertal personer intervjuats i både FS1 och FS2.

Tabell 2. Sammanställning av antalet intervjupersoner fördelat per yrkesroll.

Yrkesroll	Fallstudie 1	Fallstudie 2
Projektledare	1	1
Platschef	1	1
Inköpare	1	1
Arbetsledare	3	3
Entreprenadingsjör	1	1
Lagbas	1	1
Snickare	2	2
Totalt	11 intervjuer	11 Intervjuer

2.1.2. ENKÄT

I båda fallstudierna har insamling av empiri även skett genom enkätundersökningar. Enkätundersökningarna har genomförts med hjälp av pekskärmar i arbetsbodarna, se Figur 7.



Figur 7. Medarbetare i projekten fyller i enkätsvar på pekskärmar.

Tjänstemän, yrkesarbetare och underentreprenörer har ett antal gånger per vecka svarat vad de har lagt tid på och hur de upplevde dagen. Exempelvis har medarbetare i projekten svarat hur mycket tid

de lägger på materialhantering och hur de upplevde arbetsmiljön den enskilda dagen. Antal enkätsvar var 234 i FS1 resp. 120 i FS2.

2.1.3. OBSERVATIONER

Som komplement till intervjuer och enkäter har även observationer genomförts. Observationerna har skett under 10 veckor med en observation per vecka. Observationerna har genomförts genom att en observatör använt ett schema, ett observationsprotokoll, med ett antal punkter att observera och fotografera. Observatören har gjort en uppskattning av hur arbetsplatsen ser ut med avseende på de olika punkterna. Observatören har då haft möjligheten att delvis bekräfta eller dementera uppgifter som kommit fram vid enkäter och intervjuer, som en form av triangulering.



Figur 8. Observatör under Fallstudie 1

3. BYGGLOGISTIKCENTER NORRA DJURGÅRDS- STADEN

I kapitlet beskrivs affärsmodell, arbetsgång samt tjänsteutbud som Bygglogistikcentret i Norra Djurgårdstaden arbetar utifrån idag.

Användandet av ett BLC i större exploateringsområden är ett relativt nytt fenomen i Sverige. Enbart ett fåtal liknande projekt har drivits tidigare. Sammanställd data från NDS (2015) visar att nyttjandet av ett BLC bidrar till att begränsa onödig trafik på arbetsplatsen. Genom minskad trafik ökar personsäkerheten på området samtidigt som den redan trånga arbetsplatsen slipper bli ännu trängre.

3.1. MÅL OCH SPELREGLER

Från stadens sida har det satts upp två stycken övergripande mål;

1. Stockholms stads målsättning är att bygglogistikcentrat ska vara en spjutspets inom bygglogistik
2. Stockholms stad avser att främja forskning avseende bygglogistik i syfte att nyttja bygglogistikcentrat för att skapa utveckling i branschen.

Vidare har staden formulerat effektmål med investeringen av ett BLC;

- Ökad värdeskapande tid i projekten
- Skador på material ska minska – kostnadsminskning
- Minimera eftermarknadsarbeten

- Stölder ska elimineras
- Avfallsmängder ska minimeras
- Kortare byggtid på grund av effektivare produktion
- Minskad miljöbelastning
- Förbättrad arbetsmiljö

För att uppnå dessa effektmål har staden satt upp en rad olika spelregler som alla byggherrar och entreprenörer i området förbinder sig att förhålls sig till;

- Anslutning till BLC är obligatoriskt
- Inhägnat yttre skalskydd med automatiska grindsystem
- Samtliga leveranser ska bokas i gemensamt bokningssystem
- Inget material får lagras på allmän platsmark > 2 tim
- Alla bokningar av leveranser sker > 4 dagar före leveransdatum
- Slottidsfunktion med in- och utpassage inom en viss tid
- Gods/Byggmaterial < 6 EUR-pall eller < 6 kbm ska samdistribueras via BLC
- Byggherren erlägger en anslutningsavgift
- Alla byggherrar och entreprenörer blir kunder i BLC
- Alla bastjänster är obligatoriska

3.2. AFFÄRSMODELL

Stockholms stad har tagit fram en affärsmodell för BLC som bygger på att minimera riskkostnader och maximera incitament för byggherrar

och entreprenörer, se Figur 9. Idag skriver byggherrar exploateringsavtal med staden där anslutningsavgifter till BLC regleras. Vidare skriver även byggherrar och entreprenörer kundavtal direkt med operatören av BLC. Affärsmodellen bygger på tre ersättningsformer;

1. Anslutningsavgift

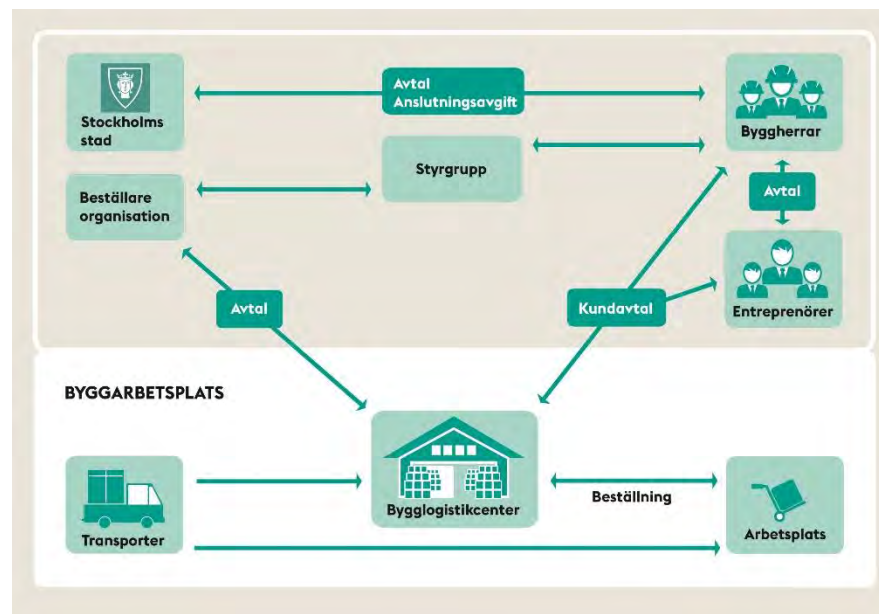
- Avgiften syftar till att finansiera förvaltning och beställarorganisation inom Norra Djurgårdsstaden. Kostnadsfördelning sker per kvadratmeter ljus BTA

2. Trafiklotsavgift

- Kund faktureras av operatör för finansiering av trafiklots. En del av finansieringen går tillbaka till staden för utveckling av logistikcentret.

3. Kostnad per tjänst enligt a-prislista

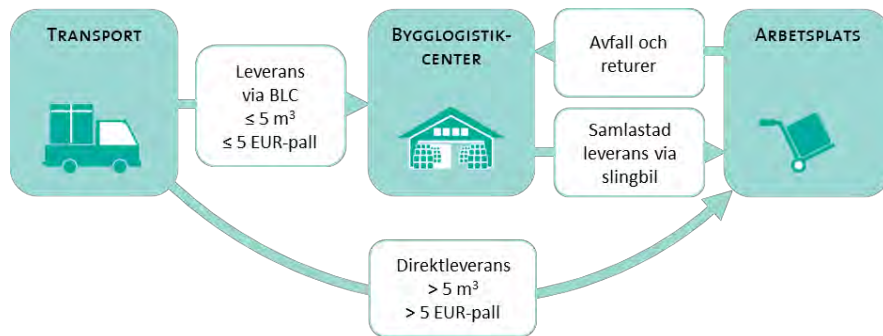
- Operatören är upphandlad av Stockholm stad på en särskild å-prislista mot bas- och till viss del tilläggstjänster



Figur 9, Affärsmodell för bygglogistikcenter i Norra Djurgårdsstaden

3.4. ARBETSGÅNG FÖR BLC I NORRA DJURGÅRDSSTADEN

Figur 10 visar schematiskt hur materialflödet ser ut för Norra Djurgårdsstadens bygglagistikcenter och de byggarbetsplatser som är anslutna.



Figur 10. Schematisk beskrivning av materialflödet i Norra Djurgårdsstaden.

Enligt avtal måste alla transporter med gods på fem kubikmeter eller mindre alternativt fem eller färre EUR-pall levereras till BLC för samlastning på slingbil. Större leveranser, direktleveranser, kan köras direkt ut till arbetsplatsen.

3.4.1. DIREKTLEVERANSER

1. När entreprenören behöver få större leveranser material levererat till sin arbetsplats finns möjlighet att få detta direkt till sin arbetsplats utan att gå via BLC.
2. En slottid för leverans bokas i operatörens transportboknings-system senast fyra arbetsdagar före leverans. Där anges önskad

tid för leverans, lossningsplats, storlek och typ av material samt vilken grind som ska användas för in- och utpassage. (Även lossning och korttidslagring för behovsanpassade materiel-leveranser kan beställas).

3. Operatören har s.k. trafiklotsar på BLC som tar emot bokningar i systemet. Lotsarna säkerställer att leveranskonflikter undviks inom detaljområdena beställningar. Den slottid som kunden får är kopplat till tider för in-/utpassage, lossningsplats, behov av maskiner/kran med mera. En bokning genererar en specifik kod som fungerar för in- och utpassage för en transport under den önskade slottiden. Denna slottid kan variera i längd från en halvtimme till flera timmar beroende på materialslag. Till exempel vid betonggjutning kan en slottid beställas för sammanhängande transporter.
4. När en speditör kommer till NDS är lossningsplats bokad. Chauffören kör fram till förbokad grind och slår in den kod som erhållits vid bokningstillfället. Viktigt är att beställaren av material förmedlar koden till sin leverantör. När materialet är lossat på vald lossningsplats har entreprenören en tidsfrist på två timmar att tömma lossningsytan.

3.4.2. LEVERANSER VIA BLC

1. I de fall när byggaren beställer material som inte uppfyller kraven på direktleverans ska speditören per automatik hänvisas till BLC för omlastning och samdistribuering ut på särskilda miljöfordon som operatören tillhandahåller.

2. Gör beställaren av materialet inget aktivt val om att lagra på BLC kommer materialet omlastas och skickas ut inom 24 timmar från det anländer till terminalen. Om korttidslagring väljs kommer entreprenören kunna avropa materialet i det gemensamma transportbokningssystemet efter behov. Vid behov av hjälp med inlyft av material på arbetsplatsen eller behov av maskiner bokas detta genom BLC.
3. Genom inlagring på artikelnivå kan korttidslagring och behovsanpassad materielleverans till arbetsplatsen genomföras. Samdistribution av material sker med slingbil som dagligen kör i området.
4. För att förbättra förutsättningarna för återvinning samordnar BLC den lagstadgade hanteringen av avfall med små containrar för källsortering vid varje arbetsplats. För att ytterligare minska transporter genom staden samlas avfallet i större kärl, som komprimeras och körs iväg för återvinning.

3.5. BASTJÄNSTER

Följande bastjänster ingår i anslutningsavgiften till BLC.

3.5.1. TRAFIKLOTS

Trafiklotsen ansvarar för all trafik in och ut från respektive detaljplaneområde. Det är viktigt att styra och samordna transporter för att minimera antalet fordon på området. Både för att möjliggöra en säker och bra arbetsmiljö samt för att minimera utsläppen.

Alla leveranser in till området, både direktleveranser och leveranser till BLC måste aviseras minst fyra dagar före leverans. Leveranser som innehåller mindre än fem EUR-pall eller fem kubikmeter måste levereras till BLC för omlastning. Efter avrop körs inlagrat material ut med slingbil som trafikerar området flera gånger dagligen.

3.5.2. KORTTIDSLAGRING AV BYGGMATERIAL

Entreprenörer erbjuds möjlighet att lagra material gratis i upp till 14 dagar. Säkerhet och tillgänglighet på arbetsplatsen är viktiga frågor för byggföretag vilket underlättas med en effektiv logistik. Korttidslagringen möjliggör torr, säker och ändamålsenlig förvaring utanför arbetsplatsen där materialet inte står i vägen.

3.5.3. SAMLASTNING OCH TRANSPORT AV BYGGMATERIAL

Att minimera antalet transporter på området är ett viktigt mål för Norra Djurgårdsstaden. De slingbilar som används utgörs av både rena elfordon för mindre paketleveranser och el-/hybridfordon för större leveranser.

3.5.4. AVFALLSHANTERING

Norra Djurgårdsstaden är en miljöprofilerad stadsdel och Stockholms stad har satt ett krav på tillåten avfallsmängd. Maximalt får avfallsmängden uppgå till 20 kg/m² ljus BTA. Respektive byggares avfall registreras för att följa upp att detta krav efterföljs.

BLC levererar kostnadsfritt interncontainers, kärl och miljöstationer till arbetsplatser inom området. Kärlen placeras på lämpliga ställen på byggarbetsplatsen enligt överenskommelse.

3.5.5. SOMMAR- OCH VINTERVÄGHÅLLNING

BLC ansvarar för sommar- och vinterväghållning inom Hjorthagen. I uppdraget ingår snöröjning, sandning och sopning av gator, gångbanor och allmän platsmark.

3.5.6. MASSHANTERING FÖR STADEN

BLC ansvarar för stadens masshantering av krossmaterial och jord. Arbetet utförs på en inhägnad yta utmed Husarviken.

3.5.7. RETURTRANSPORTER

Returmaterial för transport till leverantör eller annan part hämtas upp av BLC:s slingbil på byggarbetsplatsen.

3.5.8. UTBILDNING

Alla som arbetar inom Norra Djurgårdstaden genomgår utbildning i miljöarbete, avfallshantering och bygglogistik. Genomförd utbildning är ett krav för att få vistas på området. Se mer under 3.7.

3.5.9. GEMENSAM ARBETSPLATSDISPOSITION (APD)

Det finns gemensamma APD-planer för respektive delområde inom arbetsplatsen. Dessa APD-planer visualiseras på en storbildsskärm i bodetableringarna. Syftet med de gemensamma APD-planerna är att

tydligt visualisera sådant som kan påverka framkomligheten i området.

3.5.10. INFORMATION TILL BYGGBODAR

Liksom APD-planerna, visualiseras aktuell information kopplat till Norra Djurgårdstaden och BLC på bildskärmarna i bodetableringarna. Syftet är att ha en gemensam informationskanal för entreprenörerna inom byggområdet.

3.5.11. ID06

För att vistas på området krävs tillträde. Tillträde registreras på ID06 efter genomförd utbildning enligt 3.7.

3.5.12. MATERIALBESTÄLLNING

Beställning av material som lagras på BLC görs i operatörens transportbokningssystem. Beställningarna utförs digitalt enligt specifika rutiner.

3.5.13. AVFALLSHANTERING

Alla tjänster avseende hantering av restprodukter och avfall från byggverksamhet i området hanteras av operatören. Operatören tillhandahåller avfallsbehållare och hanterar och samordnar transporter av byggavfall inkl. farligt avfall. All hantering av avfall sker enligt "Kretsloppsrådets riktlinjer för avfallshantering vid byggande och rivning".

3.5.14. RENHÅLLNING

Liksom hanteringen av avfall, ansvarar operatören för sommar- och vinterväghållning inom området. I uppdraget ingår snöröjning, sandning och sopning av gator, gångbanor och allmän platsmark.

3.5.15. BEVAKNING

En bastjänst som BLC tillhandahåller är bevakning av arbetsområdet under kvälls- och nattetid. Tjänsten syftar till att eliminera de stölder och inbrott som annars förekommer, minska produktionsstörningar, förbättra arbetsmiljön och hindra obehöriga i områden.

3.6. TILLÄGGSTJÄNSTER

Utöver bastjänsterna erbjuds flera tilläggstjänster:

3.6.1. INTRANSPORT AV MATERIAL

Med tjänsten intransport av material erbjuds entreprenörerna att få materialet som ska byggas in under dagen uppställt och förberett vid inbyggnadsstället redan när hantverkarna kommer till arbetsplatsen på morgonen. Tjänsten syftar till att öka produktiviteten och säkerheten på arbetsplatsen. När och hur intransporten ska ske bestäms i samråd med kunden.

3.6.2. LOGISTIKSAMORDNING

Genom tjänsten logistiksamordning erbjuds entreprenörer i området hjälp med bland annat samordning av logistikflöden, materialför-

sörjningsanalyser, deltagande i produktionsmöten samt sakkunnighet i logistikfrågor.

3.6.3. EXTERN LÅNGTIDSLAGRING

Operatören erbjuder entreprenörerna långtidslagring av byggmaterial på externa lager i Stockholmsområdet. Val av lager bestäms i mån av plats. Till detta erbjuds förmontering och transport direkt in till den aktuella arbetsplatsen.

3.6.4. KITNING

Tjänsten kitning innebär att operatören levererar kompletta lägenhets-kit direkt till inbyggnadsstället. Syftet med tjänsten är att minska tiden för materialhantering på arbetsplatsen och således sänka materialets totalkostnad och öka produktiviteten.

3.6.5. AVFALLSHANTERING

Tjänsten avfallshantering innebär att operatören löpande omhändertar och sorterar byggavfall på arbetsplatsen under hela byggtiden. Enligt staden finns en målsättning att avfallsmängden inte ska överstiga 20 kg avfall per ljus BTA.

3.6.6. LASTNING, LOSSNING & LYFT

Tjänsten lastning, lossning & lyft innebär att en entreprenör, istället för att själva erhålla utrustningen, vid behov nyttjar den gemensamma utrustningen som BLC tillhandahåller. På så sätt delar flera entreprenörer på samma utrustning, och nyttjandegraden ökar.

Entreprenören betalar endast för den tid då utrustningen verkligen används.

3.6.7. FORDON

Vid behov av specialfordon kontaktar entreprenören BLC som ordnar detta efter önskemål.

3.7. UTBILDNING

Alla som är verksamma inom byggprojekten i Norra Djurgårdsstaden ges en obligatorisk utbildning. Miljöns, arbetsmiljöns och projekt-ekonomins påverkan av väl fungerande logistik klargörs samtidigt som exempel ges på de funktioner som BLC erbjuder och hur de samverkar. Utbildningen finns i tre olika nivåer: bas, normal och expert och är tillgänglig på 11 olika språk.

3.7.1. BAS

Basutbildningen är obligatorisk för att få tillträde till området och ges till alla som i någon utsträckning är verksamma i området.

3.7.2. NORMAL

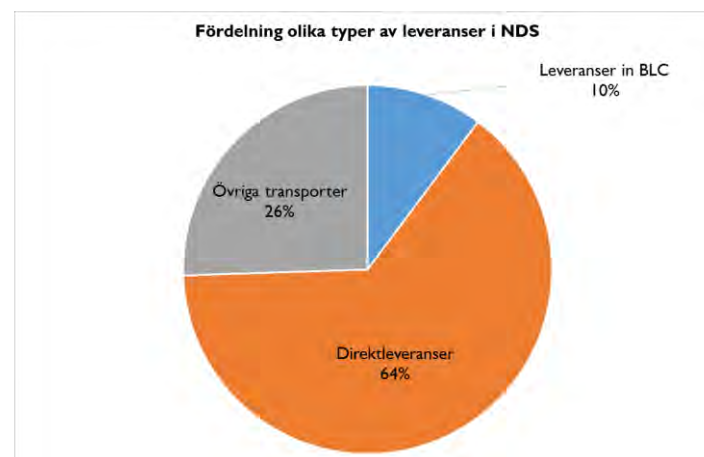
Normalutbildningen är obligatorisk för att få vistas och arbeta i Norra Djurgårdsstadens områden i mer än fem dagar. Utbildningen hålls varje vecka där deltagarna bland annat får besvara frågor på hur de upplever logistik och arbetsmiljö i byggbranschen.

3.7.3. EXPERT

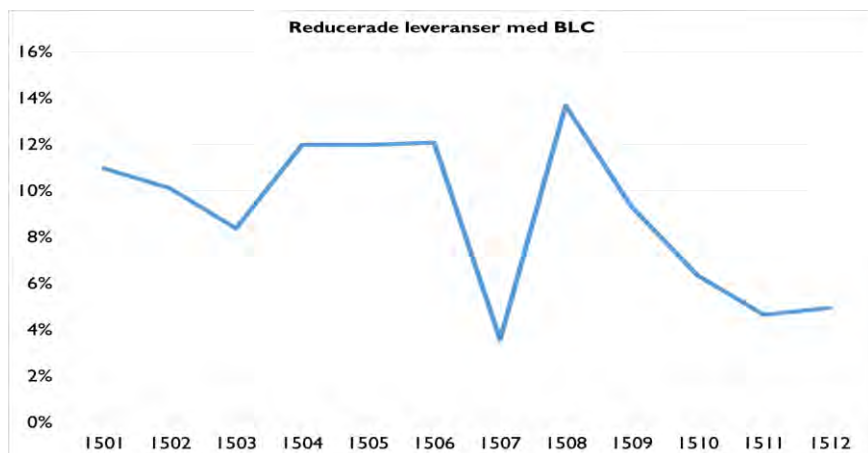
Expertutbildningen ges utöver bas- och normalutbildningen till personer som ska avropa tjänster och boka leveranser. Utbildningen ger information om de verktyg som används för exempelvis lagring, transportbokning och slottider. Därutöver diskuteras tjänster, faktura-hantering, priser, totalkostnader och avtalsfrågor.

3.8. LOGISTIK

Antalet inkommande transporter som påverkar framkomligheten i Norra Djurgårdsstaden uppgick 2015 till 35740 stycken. 22 969 transporter (64 %) av dessa är direktleveranser, 9117 (26 %) är övriga transporter som hantverksfordon och 3654 (10 %) är transporter som går in till BLC, se Figur 11.

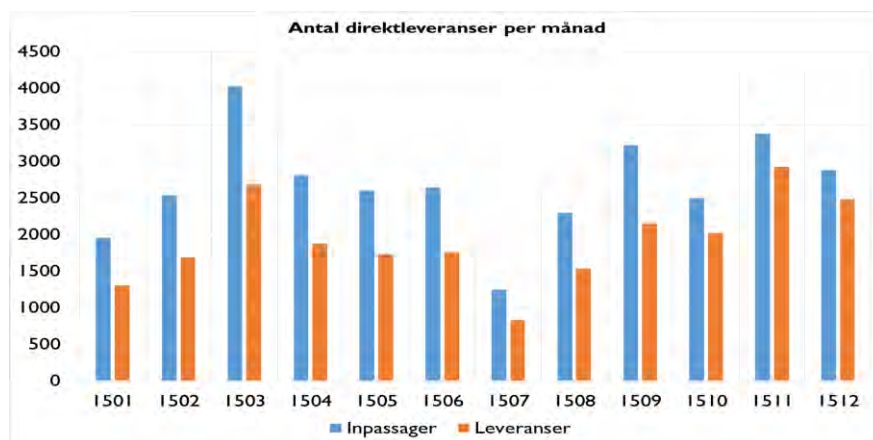


Figur 11, Fördelning olika typer av leveranser i BLC 2015



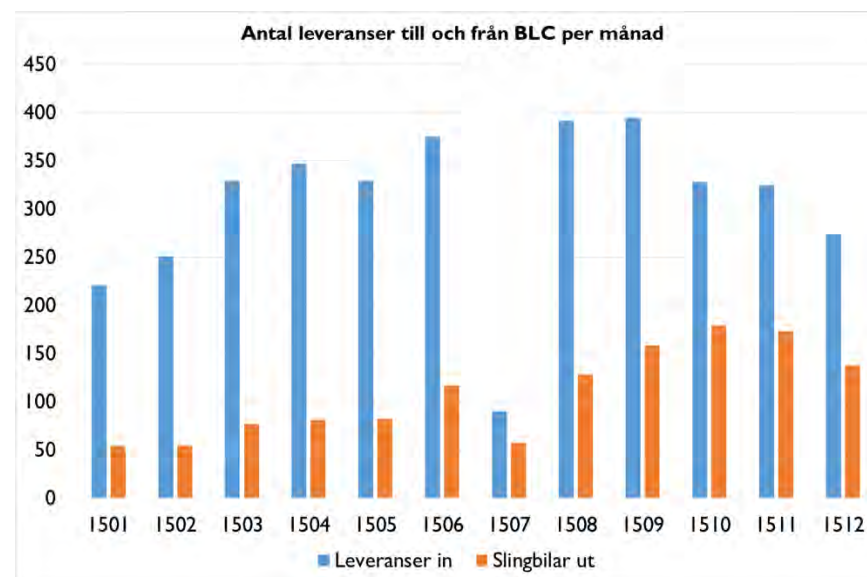
Figur 12. Reducerade leveranser med BLC 2015

Mängden inpassager samt direktleveranser som går ut i området presenteras i Figur 13.



Figur 13. Totalt antal inpassager exklusive slingbilar respektive antalet direktleveranser (2015).

I Figur 14 visas antalet leveranser till BLC och antalet slingbilar som går ut i området. Antalet slingbilar är betydligt färre än antalet leveranser till BLC. Det åskådliggör potentialen att samlasta för att minska transportflödet och på så sätt öka framkomligheten på arbetsplatsen. Slingbilarna är miljöklassade och miljöeffektiva vilket går i linje med Stockholms stads miljöprogram.



Figur 14. Antal leveranser till och från BLC 2015

Med de övergripande fakta som bakgrund presenteras i följande avsnitt de resultat som den jämförande studien visat. Utöver det görs analyser, slutsatser dras och reflektioner diskuteras varefter rekommendationer och förslag till vidare studier presenteras.

4. RESULTAT OCH DISKUSSION

Ansatsen i studien var att utvärdera de två byggprojekten med avseende på två områden; projektekonomi och arbetsmiljö. Som beskrivet i föregående kapitel erbjuder BLC en rad tilläggstjänster som är valfria för exploatören att nyttja kopplat till att effektivisera dessa parametrar. I tabell 3 nedan utläses vilka logistik tjänster som använts under fallstudie 2.

Tabell 3. Nyttjande av tilläggstjänster

Tilläggstjänst	Fallstudie 2	Kommentar
Bergkross	X	
Intransport av material	X	För enstaka materialslag
Logistiksamordning	X	
Lagring externt	X	För vissa materialslag
Lagring internt längre än 14 arbetsdag	X	För vissa materialslag
Kitning		
Avfallshantering (tillägg)		
Lastning, lossning & lyft	X	
Fordon och maskiner	X	Lull/Hjullastare/Kranbil/ Långgodsbil/Flakbil/Mobilkran

Det framgår att byggaren valt att använda BLC i varierande grad under fallstudie 2; det har alltså inte varit en tydligt genomförd strategi att nyttja BLC maximalt i Fallstudie 2.

Ett annat viktigt område som framkommit gäller upphandlingsfasen av underentreprenörer (UE) och på vilket sätt avtal ska utformas för största nytta med BLC. Intervjuer med arbetschef och inköpschef visar att det skickats ut en bilaga "Allmän information angående Bygglogistikcenter". Vid anbudsgenomgången med tilltänkt UE har entreprenadingenjör redovisat hur arbetsgången i projektet är tänkt att fungera och hur BLC fungerar. Upplevelsen hos byggaren är att de UE inte tagit BLC i beaktning i sitt anbud. Entreprenören upplever att UE varken lagt till eller dragit bort kostnader, men belyser också byggaren själva tagit alla kostnader för BLC. Det innebär att byggaren upplever sig ta kostnader för BLC (anslutningsavgifter mm) medan man inte får full nytta, exempelvis i form av reducerade priser från UE, pga. ökad framkomlighet och goda produktionsförutsättningar. Någon ytterligare beskrivning av vinsterna med BLC har inte lyckats förmedlas i eller utanför de förfrågningsunderlag som använts för upphandling av UE. I slutändan har detta medfört att önskade inköpsvinter uteblivit.

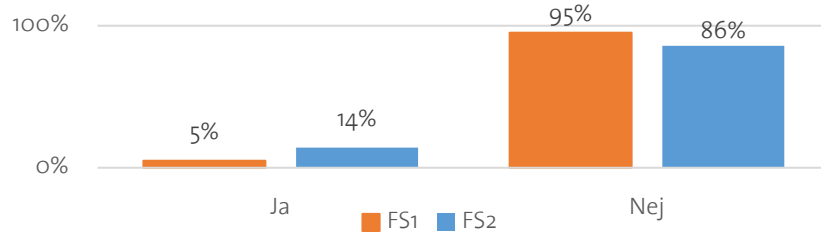
Byggaren hade avsatt en viss budget i kalkylen kopplat till BLC. På detta konto hamnade sedan kostnaderna från BLC:s tjänster som UE använde sig av.

"Vi har inte uppfattningen att UE varken har lagt på något, eller dragit av något, i sina anbud. Vilket kanske är naturligt eftersom vi på Viktor Hanson har tagit alla utdebiterade kostnader för BLC."

4.1. PRODUKTIVITET

En anledning att använda en logistiklösning med ett BLC är önskan att öka produktiviteten i projekten. Ett logistikcenter kan bidra till att minska den tid som yrkesarbetare lägger på att hämta, leta efter och vänta på material, om material levereras med rätt tjänst. Om exempelvis tjänsten inbärning väljs vid rätt tillfälle, då minskar yrkesarbetarnas tid för att bära in material. Genom att minska dessa slöserier kan den värdeskapande tiden och därmed produktiviteten öka. I den enkätundersökning som genomförts under studien har yrkesarbetarna uppskattat om de behövt vänta på material den aktuella dagen. Resultatet representeras i Figur 15.

FICK DU VÄNTA UNDER DAGEN PÅ GRUND AV ATT MATERIALET TOG SLUT?



Figur 15. Yrkesarbetarnas enkätsvar på frågan om de fick vänta under dagen till följd av att materialet på arbetsplatsen tog slut.

Under FS2 har en större andel svarat att de fått vänta under dagen. Vad denna väntetid berott på är svårt att utröna. Det kan exempelvis vara så att en yrkesarbetare i vissa fall blivit klar med ett moment snabbare

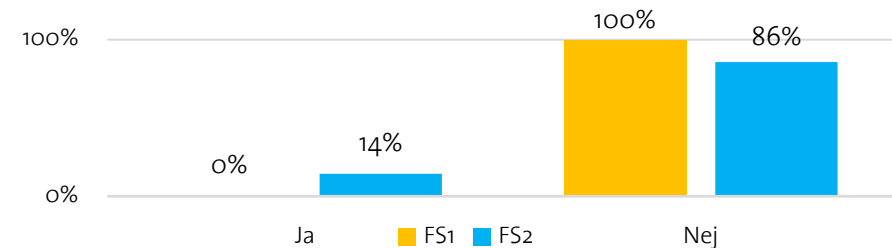
än beräknat vilket medfört väntan även om en leverans kommer på utsatt tid.



Figur 16. Yrkesarbetare som väntar i FS2

När samma fråga angående väntan ställdes till tjänstemännen ses en liknande trend, vilket visas i Figur 17.

FICK DU VÄNTA UNDER DAGEN PÅ GRUND AV ATT MATERIALET TOG SLUT?



Figur 17. Tjänstemännens enkätsvar på frågan om de fick vänta under dagen till följd av att materialet tog slut.

Det framgår att ingen tjänsteman under FS₁ svarade att de fick vänta under dagen på grund av att materialet tog slut. Under FS₂, där BLC används har 14 procent angett att de under dagen fått vänta på grund av att materialet tog slut.

Vad är det då som medför att fler upplever att de får vänta under FS₂, när BLC är obligatoriskt? Enligt flera intervjupersoner är en anledning mellanlagring av material. En snickare nämner:

”Små leveranser av förbrukningsmaterial fungerar sämre då det tar en extra dag på grund av mellanlagring”

När material tar slut i ett byggprojekt kan det många gånger härledas till bristande planering eller fel uppskattning av mängder. Med BLC tar det en extra dag för beställning av material, då materialet mellanlagras, om- och samlastas. Detta medför att det ställs högre krav på planeringen i projektet. Att göra rätt från början spelar större roll då misstag i planering av leveranser medför en fördröjning jämfört med projekt där nyttjandet av BLC är frivilligt. Att det finns en svårighet i att anpassa planeringen efter de förutsättningar som skapas i och med BLC framgår tydligt i intervjuer. En snickare nämner:

”Vi snickare försöker alltid planera med god framförhållning, men ibland sker oväntade saker som gör att material måste beställas akut”

En tjänsteman i projektet är inne på samma spår:

”Skillnaden mellan detta projekt och tidigare projekt är att BLC kräver större framförhållning vid beställningar”

Detta visar på den utmaning entreprenören upplever att ställa om planeringsrutiner efter nya förutsättningar. Under intervjuerna för FS₂ har de svarande uttryckt att det behövs mer tid till planering. BLC erbjuder ”Akut intransport till arbetsplats”, leveranser som körs ut snabbare på arbetsplatsen. Denna typ av leverans är belagd med ett högre pris, vilket medför att nya kreativa sätt för att få in varor snabbt på arbetsplatsen har satts i system. En arbetsledare nämner:

”Eftersom det tar en extra dag att beställa material får jag ofta ta emot beställningar genom att de kastas över staketet”

Att kreativa metoder för akuta leveranser uppfunnits visar på att det upplevs saknas en fungerande lösning för detta. Istället för att anpassa arbetssätt efter de nya förutsättningar som BLC innebär, nyttjas gamla rutiner och arbetssätt, vilket ger upphov till att regler för exempelvis materialleveranser inte följs.

När leveranser av material uteblir skapas andra problem i form av att arbeten inte kan utföras och behöver flyttas. Efterföljande arbeten kan då påverkas och antingen behöva utföras i annan ordning eller flyttas. En hantverkare nämner:

"När arbetsmoment flyttas leder detta till att man bygger in sig själv och försvårar för kommande moment."

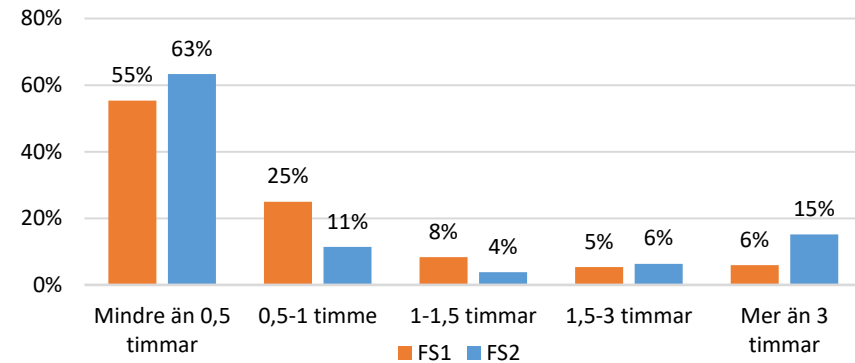
Med ett BLC krävs en långsiktig planering samtidigt som material kan beställas i god tid då det kan mellanlagras vid ankomst och levereras till arbetsplatsen i rätt mängd när det behövs. I FS1, när BLC inte är obligatoriskt, nämner färre att de får vänta på material. Anledningar till att väntan på material uppstod i FS1 är framförallt osäkerhet i när leveranser anländer eller att fel mängd material har beställts på grund av slarv eller feluppskattningar. Slarv och feluppskattningar uppstår till stor del då det anses enkelt att komplettera beställningen senare med "akutleveranser". En arbetsledare nämner:

"I detta projekt (FS2) har vi blivit mer noggranna med att räkna rätt mängder på material"

En annan faktor som enligt teorin ska minska med ett logistikcenter är tiden som hantverkare behöver lägga på att hämta material. BLC erbjuder tjänsten *inbärning*, vilket hjälper till att reducera tiden som yrkesarbetarna behöver lägga på att hämta material. Under FS2 har också *inbärning* använts för att få in material från lossningsplats till inbyggnadsstället. En stor skillnad mellan studierna är att under FS1 lyftes allt gips in i samband med stomresning, vilket i FS2 inte var möjligt. Det har inneburit att mer tid har spenderats på detta moment

i FS2. Utfallet från enkätundersökningen gällande tiden som yrkesarbetarna lägger på att hämta material redovisas i Figur 18.

HUR MYCKET TID LADE DU NER PÅ ATT HÄMTA MATERIAL UNDER DAGEN?

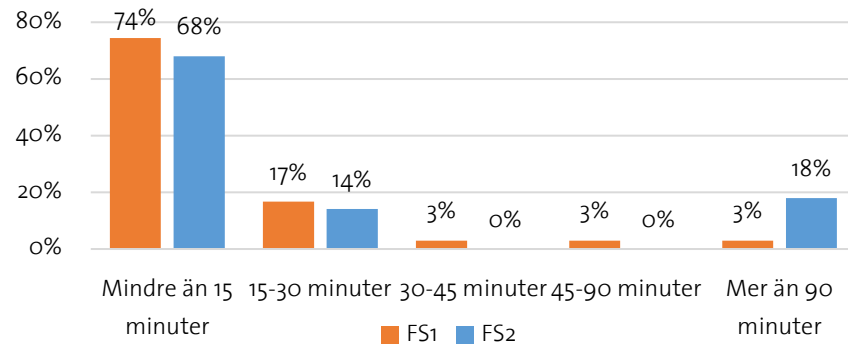


Figur 18. Tid som yrkesarbetare lägger på att hämta material.

Det framgår att drygt 63 procent lägger mindre än 30 minuter per dag på att hämta material i FS2. Detta är en förbättring, om än marginell, jämfört med FS1. Detta trots att det i FS2 inte fanns några invändiga trapphus; all förflyttning i FS2 skedde via bygghiss och ställning. Det framgår också att det i FS2 var omkring dubbelt så många yrkesarbetare jämfört med FS1, som menar att de lägger över tre timmar per dag på att hämta material.

Tiden för att leta efter material har ökat något i FS2 jämfört med FS1, även om inga stora skillnader ses, se Figur 19. Det som är anmärkningsvärt i denna statistik är att 18 procent anser att de lägger mer än 90 minuter på att leta efter material i FS2; motsvarande siffra för FS1 är 3 procent (!).

HUR MYCKET TID LA DU NED PÅ ATT LETA EFTER MATERIAL UNDER DAGEN?



Figur 19. Tid som yrkesarbetare lägger på att leta efter material.

Vid en jämförelse mellan FS1 och FS2 med avseende på interna förflyttningar nämns under intervjuerna att det sker i en större utsträckning i det senare projektet. Anledningen anses vara den mycket begränsade markytan som finns att tillgå.

"Då det är en trång arbetsplats måste material flyttas för att skapa plats. Här är BLC väldigt duktiga och hjälper till så fort det

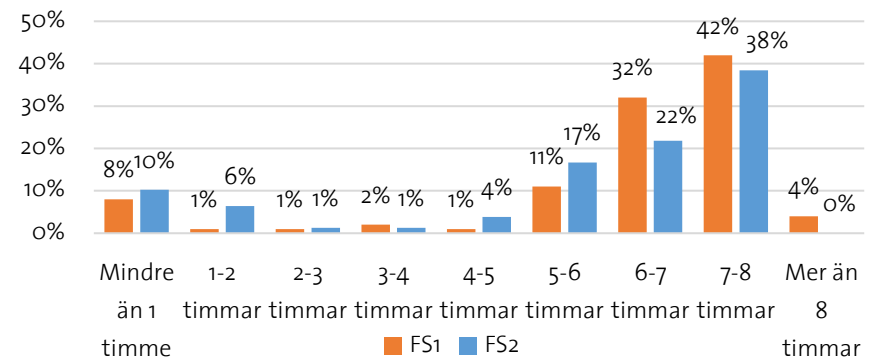
I FS1 har material kunnat lagras runt bygget i samråd med övriga entreprenörer i området. I FS2 har reglerna styrt att material får lagras inom en yta som sträcker sig maximalt två meter från husliv.

Genomförda intervjuer visar bland annat att det på grund av mellanlagring och samlastning på slingbilar ibland kan upplevas svårt att identifiera var en leverans är och när den anländer till byggarbetsplatsen. En mer omfattande insats krävs för att hitta det som söks. Om

något försvinner eller saknas i en leverans så tar det också längre tid att identifiera var materialet är; om det är hos BLC, på eller på väg till arbetsplatsen, eller om materialet är kvar hos leverantören.

Det huvudsakliga syftet med ett BLC är att öka den värdeskapande tiden i produktionen, dvs. den tid som yrkesarbetare kan montera under dagen. När de två fallstudierna jämförs ses ett liknande mönster dem emellan, dock är det fler i FS1 som svarar att de monterade i över 6 timmar, se Figur 20.

HUR LÅNG TID FICK DU MONTERA OCH BYGGA UNDER DAGEN?

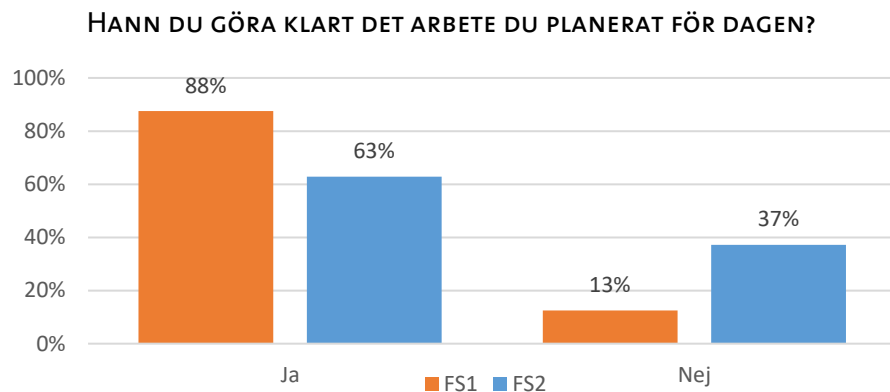


Figur 20. Tiden som yrkesarbetare får montera under dagen.

Tiden som varje yrkesarbetare kan lägga på att montera och bygga under dagen har stark korrelation till hur mycket tid som läggs på att hämta, leta efter och vänta på material.

Vid en jämförelse av hur mycket av det planerade arbetet som hunnit färdigställas framgår det att fler upplever att de fick mer gjort i FS1 än i FS2, se Figur 21 och Figur 22. Hur väl detta kan relateras till att BLC

använts i FS2 men inte i FS1 är svårt att avgöra. En möjlig förklaring är att det krävs mer och tydligare planering i FS2 och att detta inte lyckats åstadkommas.



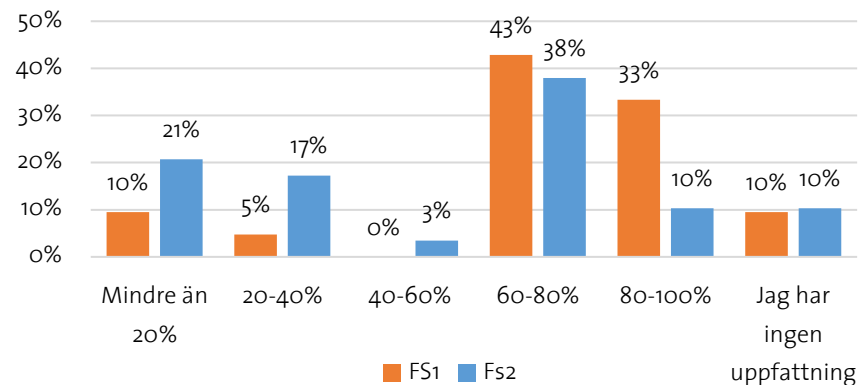
Figur 21. Andel av yrkesarbetarna som hann respektive inte hann klart med det arbete de planerat.

Resultatet av mindre välplanerat arbete kan exempelvis bli att yrkesarbetarna inte hinner klart med dagens arbete. Detta i sig behöver inte nödvändigtvis innebära att de producerat lite, men i jämförelse med planeringen uppnådde de inte målen.

Fler yrkesarbetare upplever att de hinner färdigställa mindre än 40 procent av det planerade arbetet i FS2 jämfört med FS1. Huruvida de planerat att hinna mer eller haft sämre förutsättningar än i FS1 är svårt att urskilja. En av hantverkarna uttalar sig såhär:

”Det har under FS2 uppkommit vissa problem till följd av dålig planering”

HUR MYCKET HANN DU FÄRDIGSTÄLLA?



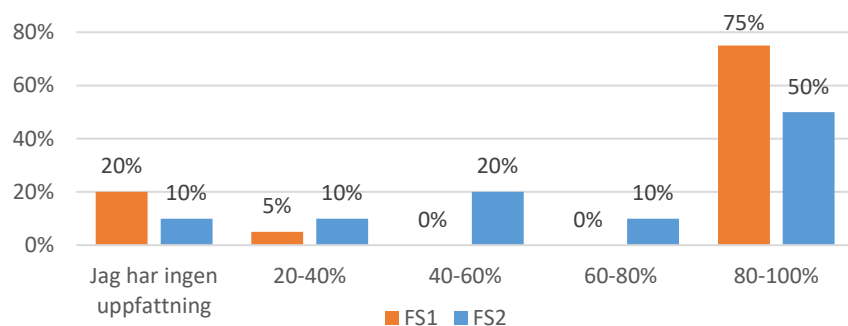
Figur 22. Hur mycket av det planerade arbetet som hann färdigställas.

Av Figur 23 framgår att fler ansåg att de fick rätt material, på rätt plats, i rätt tid under FS1 än i FS2. Under intervjuerna framkom att en anledning till att det är svårt att få materialet till rätt plats är att det upplevs råda platsbrist på bygget.

”Det är väldigt trångt på bygget vilket medför att det ibland kan vara svårt att få in material till rätt plats”

En möjlig orsak till att leveransprecisionen verkar gått ner kan vara att de krav som ställts under planeringen av leveranserna inte uppfyllts och att framförhållningen inte varit tillräcklig för att leveranserna ska komma fram i den tid som önskas. I Figur 24 observeras en godsmottagning av en direktleverans i FS2.

HUR STOR ANDEL AV DAGENS LEVERANSER ANSER DU HAR VARIT RÄTT MATERIAL, PÅ RÄTT PLATS, I RÄTT TID?



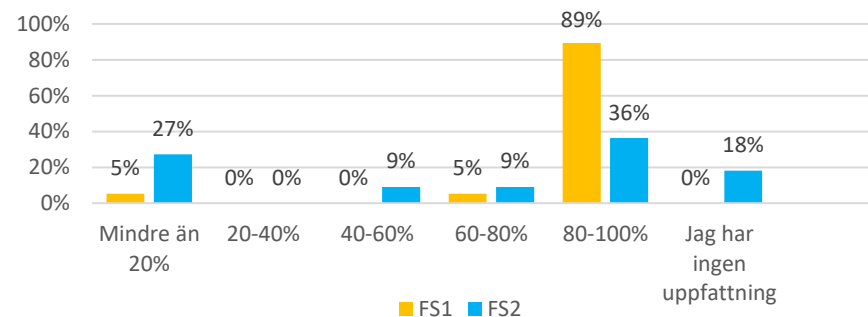
Figur 23. Yrkesarbetarnas uppskattning av hur stor andel av leveranserna som har rätt material, på rätt plats, i rätt tid.



Figur 24. Mottagning av leverans i FS2

Tjänstemännen har en något annorlunda uppfattning om andelen leveranser som inneburit rätt material, på rätt plats, i rätt tid, se Figur 25. Framförallt framgår en tydlig skillnad när det kommer till leveransprecision mellan 80-100 %, där upplevs det vara mer än dubbelt så många i FS1 än i FS2. En stor skillnad ses även för kategorin mindre än 20 %, med 27 % i FS2 jämfört med 5 procent i FS1.

HUR STOR ANDEL AV DAGENS LEVERANSER ANSER DU HAR VARIT RÄTT MATERIAL, PÅ RÄTT PLATS, I RÄTT TID?



Figur 25. Tjänstemännens uppskattning av hur stor andel av leveranserna som har rätt material, på rätt plats, i rätt tid.

Under intervjuerna berättar de svarande att de allra flesta leveranserna upplevs vara planerade och att dessa har en god leveransprecision. De svaren skiljer sig mot vad som ses i Figur 23 och Figur 25 ovan. Vid en jämförelse av diagrammen framgår också att tjänstemännen upplever att leveransprecisionen är sämre än vad hantverkarna upplever i FS2. I FS1 var förhållandet det omvända. De leveranser som måste ske till följd av akuta beställningar har däremot

lägre leveransprecision. En anledning har redan nämnts och det är kravet på mellanlagring och omlastning. Det tar en extra dag med BLC, vilket innebär att leveransen inte kommer i rätt tid.

Enkätsvaren visar bland annat att det uppkommer mer administration för tjänstemännen på grund av obligatorisk anslutning till BLC. En anledning är att slottider måste bokas vilket bland annat kräver mer planering och bättre framförhållning. Det har också framkommit att ett problem vid obligatorisk anslutning till BLC är att speditörerna och leverantörerna inte känner till de regler som gäller i Norra Djurgårdsstaden. Det innebär att de flesta transporter behöver mötas vid grindar och lotsas in till lossningsplats. Eftersom speditörer och leverantörer ofta inte känner till reglerna uppstår en osäkerhet hos entreprenören, vilket resulterar i vissa fall i att slottider bokas upp under hela dagar för att få in leveranserna när de väl anländer till byggarplatsen.

Leverantörer som varit på området vid upprepade tillfällen fungerar bättre eftersom de lärt sig gällande rutiner. När en leverantör kommer för första gången uppstår ofta problem då de unika reglerna som gäller i Norra Djurgårdstaden inte förmedlats på ett tillfredsställande sätt.

Det som samtliga anser vara positivt med BLC är möjligheten att mellanlagra material. När beställningar görs och för mycket material kommer till arbetsplatsen kan det mellanlagras på BLC och avropas när det behövs i produktionen. Denna möjlighet har funnits i båda de studerade projekten och uppskattas av yrkesarbetarna.

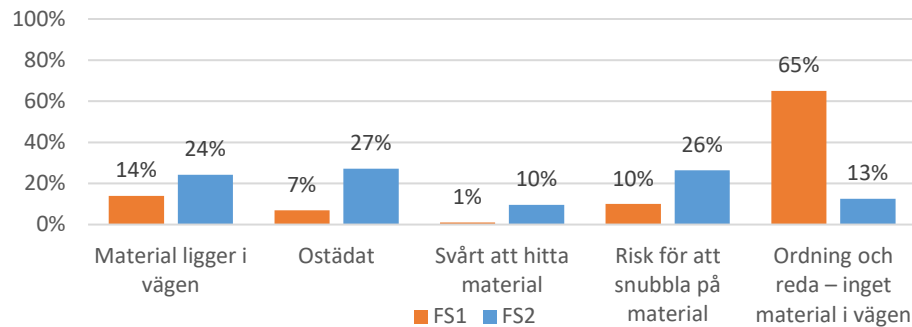
4.2. ARBETSMILJÖ

En av de positiva aspekterna som lyfts i samband med användandet av ett BLC är att det kan förbättra arbetsmiljön i projekten. Den stora fördelen som framhävs i teorin är att mängden lagrat material på arbetsplatsen minskar. Att mindre material lagras på arbetsplatsen medför exempelvis att risken att snubbla på material minskar.

Ett nyckelområde för en god arbetsmiljö är att det råder ordning och reda på arbetsplatsen. Vid analys av intervjuer och enkäter råder delvis motstridiga uppgifter kring ordning och reda där yrkesarbetare i enkätsvar lyfter fram FS₁ men under intervjuer FS₂.

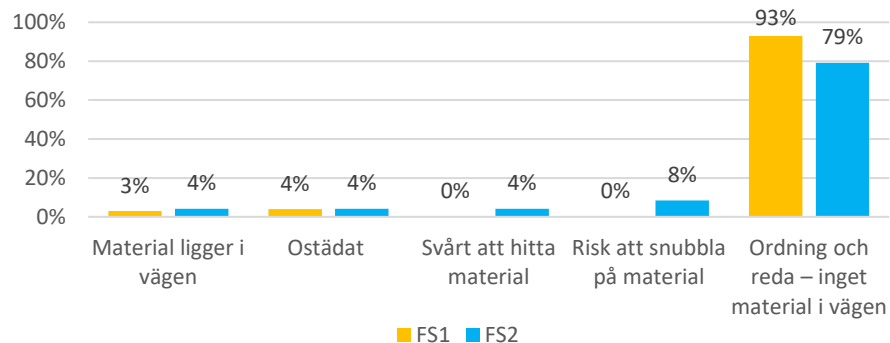
Av yrkesarbetarna anser 65 procent i FS₁ att det är ordning och reda på arbetsplatsen. Samma siffra för FS₂ är 13 procent, se Figur 26 och Figur 27. Fler i FS₂ anser att det ligger material i vägen, att arbetsplatsen är ostädad, att det är svårt att hitta material och att risken är större för att snubbla på material.

VILKA PÅSTÅENDEN STÄMMER FÖR ORDNING OCH REDA PÅ ARBETSPLATSEN?



Figur 26. Yrkesarbetarnas uppfattning om hur ordning och reda upplevs på arbetsplatsen.

VILKA PÅSTÅENDEN STÄMMER FÖR ORDNING OCH REDA PÅ ARBETSPLATSEN?

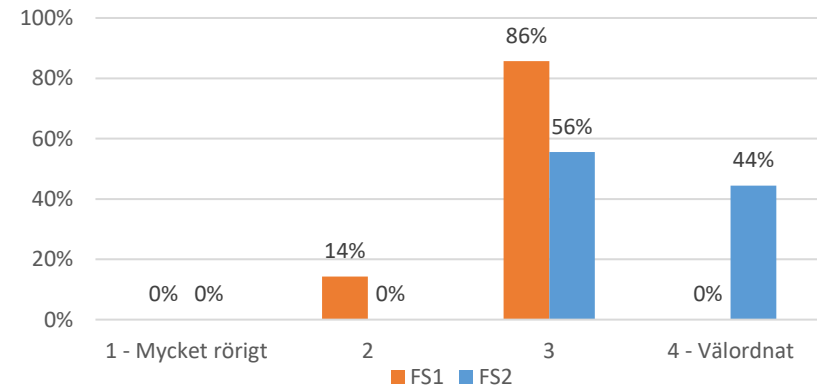


Figur 27. Tjänstemännens uppfattning om hur ordning och reda upplevs på arbetsplatsen.

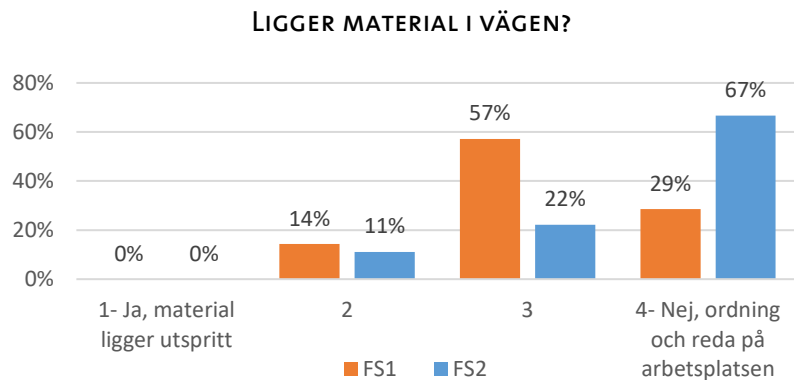
Vid kontroll av skyddsrondsprotokoll ses att vissa veckor beskrivs oordning på byggarbetsplatsen med material som ligger i vägen, medan det andra veckor inte förekommer några anmärkningar gällande ordningen.

Under studien har observationer genomförts för att se skillnader på arbetsplatsen. De observationer som har genomförts under studien visar att arbetsplatsen upplevs mer städad under FS2 än under FS1, se Figur 28. Vidare ses också att mängden lagrat material i anslutning till arbetsplatsen har minskat. Det upplevs även som att mindre material ligger i vägen i FS2 än i FS1, se Figur 29. en anledning till detta kan vara bristen på lageryta. I FS1 fanns större möjlighet för lagring på arbetsplatsen och detta kan upplevas betryggande för yrkesarbetarna vilket kan vara en anledning dessa motstridiga uppgifter.

HUR UPPLEVER DU ORDNING OCH REDA PÅ ARBETSPLATSEN?



Figur 28. Observatörens upplevelse av ordning och reda på arbetsplatsen.



Figur 29. Observatörens iakttagelser angående material som ligger i vägen.

Observationer bekräftar att det, i både FS1 och FS2, ibland förekommer material och verktyg som befinner sig på fel plats vid fel tid som skapar lokala materialupplag, se Figur 30 och Figur 31.



Figur 30. Materialupplag FS1



Figur 31. Materialupplag FS2

Vid intervjuer har frågan ställts hur ordningen på arbetsplatsen är. De flesta är överens om att det i FS2 är bra ordning och städad på arbetsplatsen.

En yrkesarbetare uttrycker kort:

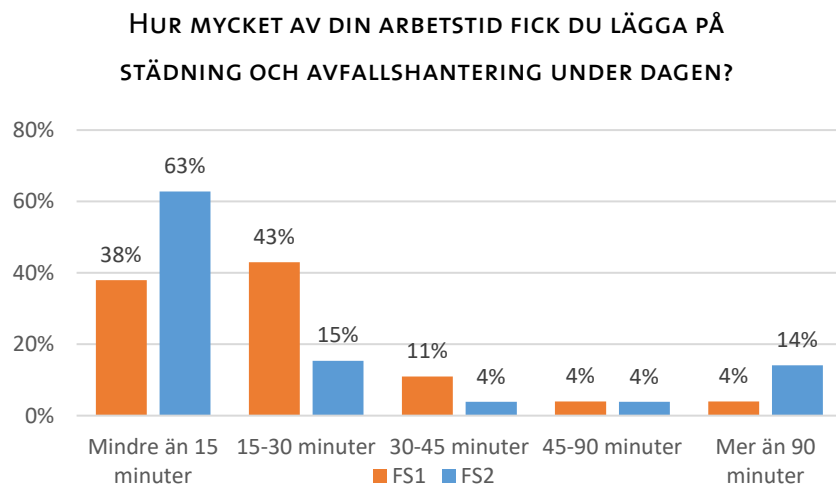
”Riktigt bra!”

En tjänsteman säger:

”Väldigt bra. Lite saker som står i vägen. Bra städning och våra hantverkare har väldigt mycket fokus på att hålla rent och snyggt.”

Statistik från enkätsvaren angående hur mycket tid som lagts på avfallshantering och städning i de båda projekten visar att en större andel lägger under 15 minuter på städning och avfallshantering i FS2

jämfört med FS1. Det ses även att där är 14 procent som lägger mer än 90 minuter på städning och avfallshantering i FS2 jämfört med fyra procent i FS1, se Figur 32. En möjlig orsak kan vara att det i FS2 avsatts en resurs som enbart ägnat sig åt städning och avfallshantering.



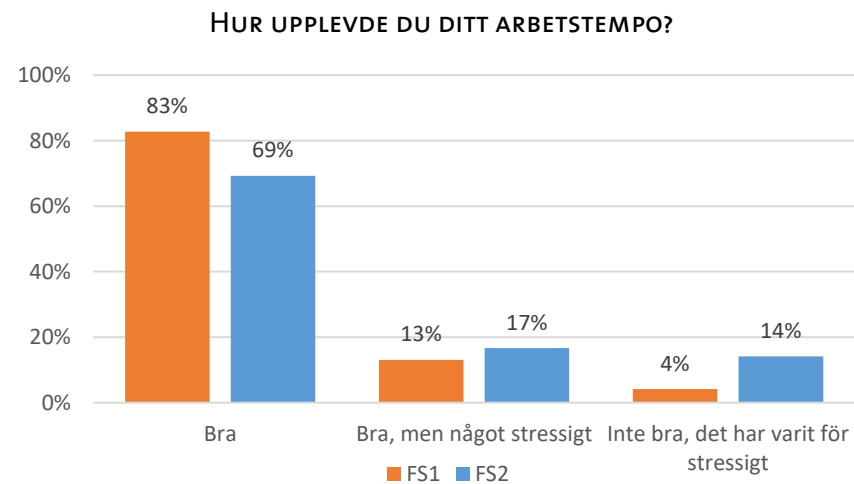
Figur 32. Yrkesarbetarnas enkätsvar angående hur mycket tid som läggs på städning och avfallshantering i FS1 respektive FS2.

Enligt intervjuer har avfallshanteringen fungerat mycket bra i projektet och samtidigt har den gemensamma bevakningen i området medfört att inga stölder rapporterats i FS2.

När det i intervjuer under FS2 diskuteras arbetsmiljö nämner flera intervjupersoner faktorer som inte har direkt med BLC att göra. Oerfarenhet, komplicerat hus och tidiga förseningar är återkommande faktorer.

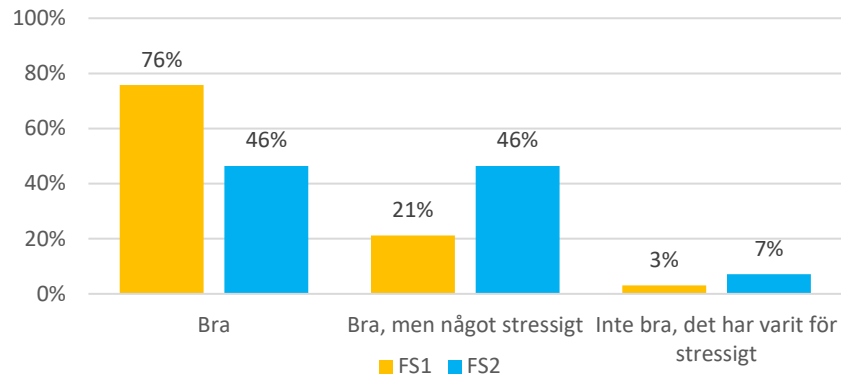
Det ses också att både tjänstemän och hantverkare anser att arbetstempot har varit högre i FS2 jämfört med FS1. I FS2 anser 14 procent av yrkesarbetarna och 7 procent av tjänstemännen att arbetsdagen har varit för stressig. Motsvarande siffror för FS1 var 4 respektive 3 procent, se Figur 33 och Figur 34.

Dels har stressen ökat som följd av orsaker som inte kan härledas till BLC, där oerfarenhet, komplex konstruktion och tidsförskjutningar under byggets inledande fas framhävs i intervjuer. Dock framkommer att viss stress uppkommer då arbetet med BLC kräver merarbete i form av bokning av slottider och mer planering.



Figur 33. Yrkesarbetarnas enkätsvar angående arbetstempo.

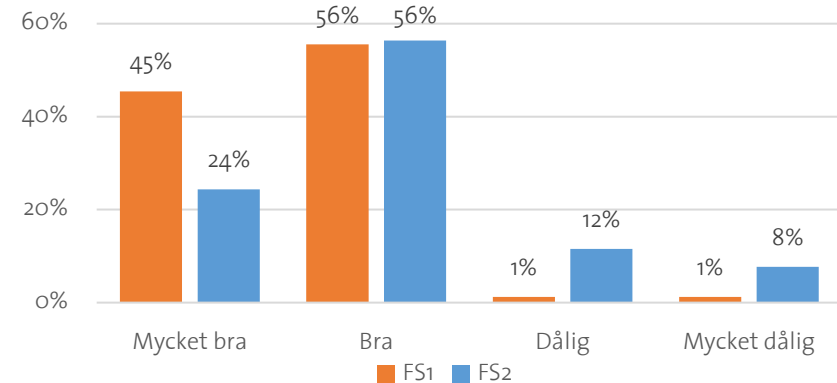
HUR UPPLEVDE DU DITT ARBETSTEMPO?



Figur 34. Tjänstemännens enkätsvar angående arbetstempo.

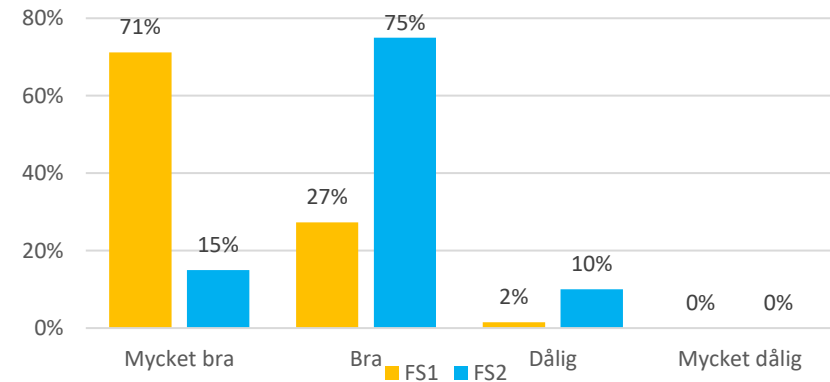
Den något högre upplevda stressen i FS2 avspeglar sig också i att den upplevda trivseln på arbetsplatsen är lägre jämfört med FS1. Bland hantverkarna anser 45 procent i FS1 att trivseln är mycket bra. Motsvarande siffra för FS2 visar att 24 procent tycker trivseln är mycket bra. Å andra sidan ses att det i FS1 endast är två procent som upplever att trivseln är dålig eller mycket dålig, medan motsvarande siffra i FS2 är 20 procent.

HUR UPPLEVDE DU TRIVSELN PÅ ARBETSPLATSEN?



Figur 35. Yrkesarbetarnas enkätsvar angående upplevd trivsel på arbetsplatsen.

HUR UPPLEVDE DU TRIVSELN PÅ ARBETSPLATSEN?

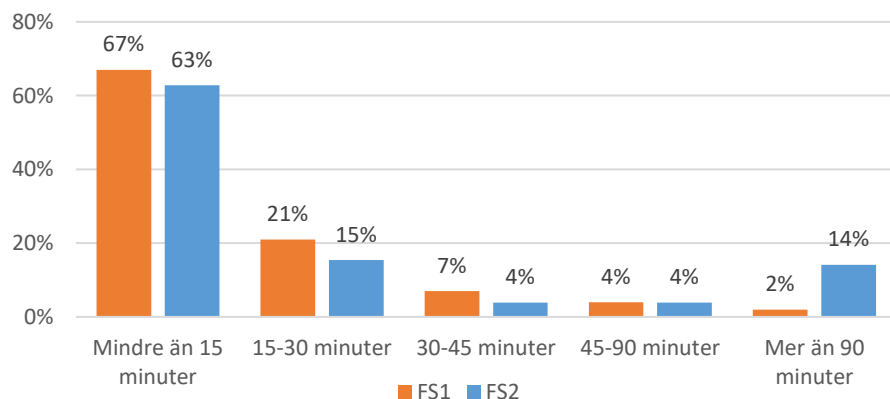


Figur 36. Tjänstemännens enkätsvar angående upplevd trivsel på arbetsplatsen.

Att stressen har ökat och trivseln sjunkit kan inte direkt via intervjuer kopplas till införandet av ett BLC. Dock uppges det i några intervjuer att BLC är tidskrävande vilket medför att tid tas från andra uppgifter. Att

tiden minskas för dessa kan vara en orsak som medför stress. Ett tydligt tecken på detta är tiden yrkesarbetarna lägger på planering. I FS1 där nyttjandet av BLC var frivilligt ses att de flesta lägger mindre än 15 minuter på planering och att 2 procent lägger mer än 90 minuter. I FS2 där ett bygglogistikcenter är obligatoriskt uppges fortfarande de flesta att de lägger mindre än 15 minuter per dag på planering medan 14 procent av respondenterna uppges att de lägger mer än 90 minuter på planering, se Figur 37.

HUR MYCKET TID FICK DU LÄGGA PÅ PLANERING UNDER DAGEN?

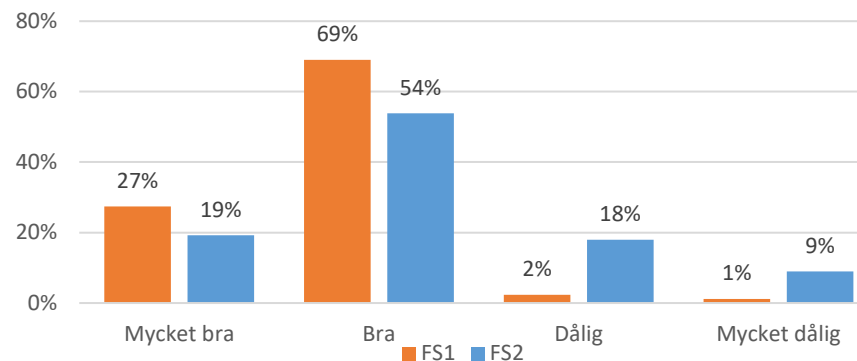


Figur 37. Yrkesarbetarnas enkätsvar angående hur mycket tid de lägger på planering.

Vid en

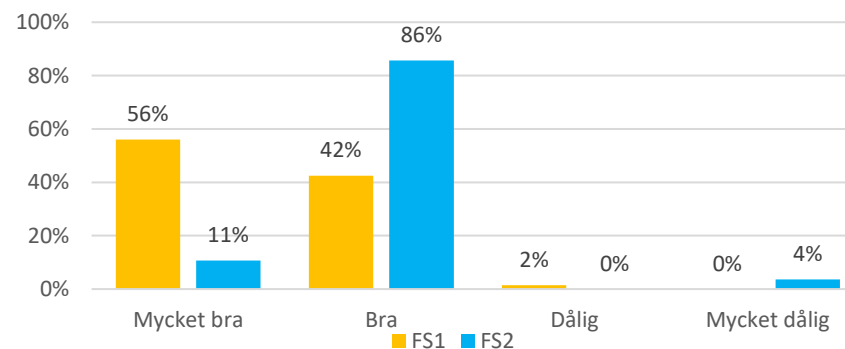
Det ses också tydligt att de som besvarat enkäten i FS1 ger dagen ett högre övergripande betyg jämfört med FS2, se Figur 38 och Figur 39.

VILKET ÖVERGRIPANDE BETYG GER DU ARBETSDAGEN?



Figur 38. Yrkesarbetarnas enkätsvar angående övergripande betyg på arbetsdagen.

VILKET ÖVERGRIPANDE BETYG GER DU DAGEN?



Figur 39. Tjänstemännens enkätsvar angående övergripande betyg på arbetsdagen.

I Tabell 4 ses en översikt av avfallsmängd, antal olyckor, tillbud och sjukskrivningar i respektive projekt. Skillnaderna är anmärkningsvärt små och både antalet olyckor och tillbud är låga i jämförelse med vad som anses vara normalt i branschen.

Tabell 4. Översikt av avfallsmängd, antal olyckor, tillbud och sjukskrivningar

Nyckeltal	Fallstudie 1, Abisko	Fallstudie 2, Stora Sjöfallet	Förändring
Avfallsmängd, kg/m ² BTA	40	35,4	-0,3
Antal olyckor	2	1	-1
Antal tillbud	2	0	-2
Antal sjukskrivningar	0	1	1

BLC minskar mängden lagrat material på arbetsplatsen. Detta minskar enligt teorin risken för arbetsplatsolyckor. Antalet arbetsplatsolyckor är två för FS1 och ett för FS2 samtidigt som inga tillbud rapporterats för FS2 och två tillbud rapporterats för FS1. En sjukskrivning rapporterats för FS2 medan ingen sjukskrivning rapporterats för FS1. Dessa uppgifter bör hanteras med försiktighet, då underlaget inte är tillräckligt för en kvantitativ analys, med enbart två respektive ett olycksfall för FS1 respektive FS2. Att de olyckor som rapporterats uppges vara av relativt lindrig karaktär, saktidigt som inga eller få tillbud rapporterats i båda fallstudierna, är positivt anmärkningsvärt. Genomlysning av tillbuds- och olycksrapporter bekräftas antalet anmälda tillbud och olyckor.

4.3. EKONOMI

En av frågeställningarna studien har varit att undersöka hur totalkostnaden i projekten påverkas av ett bygglogistikcenter. Nedan redovisas ett antal nyckeltal som relaterar till projektekonomin för FS1 respektive FS2. I tabellform redovisas även förändringen från FS1 till FS2.

I Tabell 5 redovisas antal mantimmar för respektive projekt.

Tabell 5. Antal mantimmar för respektive projekt.

Mantimmar	Fallstudie 1, Abisko	Fallstudie 2, Stora Sjöfallet
Hantverkartid kalkyl	25212	10856*
Hantverkartid verkligt	16748	11276*
Tjm-tid kalkyl	14139	15256
Tjm-tid verkligt	14687	15699

*(Exklusive stommontage, armering, pågjutning bjälklag)

Det är inte möjligt att jämföra antalet nedlagda timmar mellan projekten utan ytterligare utredning. Att det skiljer så mycket mellan kalkyl och verklighet i *Abisko* beror bland annat på att extern personal utfört arbeten för exempelvis fasader mm.

Vid en jämförelse av byggnadskostnaden mellan projekten framgår att kostnaden har ökat från FS1 till FS2. Totalt har kostnaden ökat med 7,5 MSEK vilket motsvarar 4138 SEK/m², ljus BTA jämfört med FS1, se Tabell 6.

Tabell 6. Byggnadskostnad för respektive projekt per m² ljus BTA

Byggnadskostnad	Fallstudie 1, Abisko	Fallstudie 2, Stora Sjöfallet	Förändring
SEK/m ² , ljus BTA	21 634	25 772	+ 4 138

I vilken utsträckning byggnadskostnaden korrelerar med införandet av ett obligatoriskt BLC är svårt att avgöra. Det förekommer en del skillnader i produktionsförutsättningarna och i konstruktionen mellan projekten som påverkar kostnaderna. För att kunna göra en bättre jämförelse mellan projekten bör den budgeterade byggnadskostnaden

tas i beaktning. Vidare visar SCB att genomsnittlig byggnadskostnad⁹ ökat med 15 % från 2013 till 2015. I Tabell 7 visas indexerade byggnadskostnader.

Tabell 7. Indexerad Byggnadskostnad för respektive projekt per m² ljus BTA

Byggnadskostnad	Fallstudie 1, Abisko (+15 %)	Fallstudie 2, Stora Sjöfallet	Förändring
SEK/m ² , ljus BTA	24 879	25 772	+ 893

Då den budgeterade byggnadskostnaden tas i beaktning framgår att det finns skillnader mellan FS1 och FS2 redan innan respektive projekt påbörjats. FS2 beräknades ha en kostnad omkring 5952 SEK/m², ljus BTA högre än FS1. Skillnaden mellan budget och utfall var 2277 SEK/m², ljus BTA för FS1 och 463 SEK/m², ljus BTA för FS2. Med detta som bakgrund ses att den slutliga byggnadskostnaden för FS2 hamnade närmare budget jämfört med FS1.

Den beräknade skillnaden beror till stora delar av skillnader i materialval och produktionsmetoder till följd av att projekten haft olika konstruktion. Exempelvis har det i FS2 installerats golvvärme, takterrasser med tätskikt över hela översta planet och en generellt

högre standard i lägenheterna. Andra skillnader är olika detaljplaneregler såsom andra energikrav, krav på dagsljusfaktor, krav på gas- och vattentäkt¹⁰.

⁹ Statistiska Centralbyrån, Byggnadskostnad/lägenhetsarea för nybyggda ordinära flerbostadshus, kr efter region, brutto-/nettokostnad och år http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BO__BO0201_

[_BO0201A/KostnaderPerAreorFH2/table/tableViewLayout1/?rxid=a318e8a5-f44c-45b5-9845-5d9ea8fd8515](#)

¹⁰ Samtal med Catrin Lindberg, Hansons Byggnadsfirman Viktor Hanson, 2016-09-28

5. SLUTSATS

I detta kapitel dras slutsatser utifrån resultaten som presenterades i kapitel 1.

5.1. PRODUKTIVITET

Resultaten av denna studie tyder på att obligatorisk byggherreanslutning till BLC inte upplevs bidra till en ökad produktivitet för entreprenören. Varken yrkesarbetarna eller tjänstemännen upplever någon tydlig positiv förändring av produktiviteten.

Införandet av ett obligatoriskt nyttjande av BLC med gemensamma regler har minskat lagrat material på arbetsplatsen, men inte bidragit till en upplevd ökad produktivitet.

Under intervjuer i FS1 och FS2 går det att utläsa att projekten bedrivits på samma sätt. Detta visar på att entreprenör ansluter sig till projektet med BLC utan att ändra arbetssätt för att matcha de omställningar som sker vid arbete med obligatorisk anslutning till BLC. Exempel på behov av ändrade arbetssätt kan vara planering, inköp, kalkyl mm. Entreprenören har gått in i projektet utan att anpassa sin organisation och sina rutiner i tillräcklig omfattning efter rådande förutsättningar.

Det framgår att varken operatör, entreprenör eller leverantör har varit fullt redo att arbeta med denna typ av arbetsplatslogistik. Implementeringen i Norra Djurgårdstaden kan dock vara en möjlighet för de olika aktörerna att ta in erfarenheter för att utvecklas och vara

mer redo vid framtida satsningar på BLC. Detta är också något som ses i studien, då yrkesarbetare nämner att de nu planerar med mer framförhållning och att de upplever sig vara noggrannare när de beräknar mängder av material. Tjänstemännen säger att de har ett större fokus på planering i projektet, vilket kan tolkas som att implementeringen av ett BLC bidrar till en positiv förändring hos de verksamma aktörerna.

5.2. ARBETSMILJÖ

Totalt sett ses inga tecken på att ett BLC påverkar den upplevda arbetsmiljön positivt. Det ses att personalen som arbetat i projekten i FS2 upplever en sämre arbetsmiljö jämfört med FS1.

Generellt råder viss skillnad mellan data från enkätsvar, intervjuer och observationer. Detta skapar osäkerhet i tillförlitligheten på de erhållna resultaten. Eftersom resultaten är något skilda där vissa data tyder på att obligatorisk nyttjande av BLC bidrar till en förbättrad arbetsmiljö, medan andra data tyder på det omvända. Tydliga slutsatser kan därför inte dras från resultaten i studien.

5.3. EKONOMI

Studien tyder på att träffsäkerheten i budgetarbetet kan förbättras i samband med införandet av ett obligatoriskt BLC.

Byggherreanslutningen till BLC är obligatorisk och dess regler tvingar entreprenören att planera arbetet mer noggrant, vilket i förlängningen

kan medföra att arbetet utförs med större precision mot budget. Den direkta orsaken till den ökade träffsäkerheten – avvikelse mellan kalkyl och utfall – är emellertid inte utredd.

Med anledning av de resultat som framkommit under jämförelsen mellan FS1 och FS2 konstateras att det är svårt att dra slutsatser om huruvida införandet av ett obligatoriskt nyttjande av BLC påverkar projektets ekonomi. En av de mest väsentliga anledningarna till detta är de skillnader som finns mellan de två projekten i studien.

Ett viktigt område är upphandling av underentreprenörer (UE) och på vilket sätt avtal utformas för att få störst nytta med ett BLC. Entreprenören har i upphandlingsfasen skickat ett dokument till UE *"Allmän information angående Bygglogistikcenter"* som på ett övergripande sätt beskriver hur BLC är tänkt att fungera. Vid anbudsgenomgången med tilltänkt UE har entreprenadingsingenjör redovisat hur arbetsgången i projektet är tänkt att fungera och hur BLC fungerar. Upplevelsen hos byggaren är att de UE inte tagit BLC i beaktning i sitt anbud. Någon ytterligare beskrivning av de potentiella vinsterna med BLC har inte lyckats förmedlas i eller utanför de förfrågningsunderlag som använts för upphandling av UE. I slutändan har detta medfört att önskade inkösvinster uteblivit.

Entreprenören upplever att UE varken lagt till eller dragit bort kostnader, men belyser också byggaren själva tagit alla kostnader för BLC. Det innebär att byggaren upplever sig ta kostnader för BLC (anslutningsavgifter mm) medan nyttan inte fallit ut, exempelvis i

form av reducerade priser från UE, till följd av ökad framkomlighet och goda produktionsförutsättningar.

6. REKOMMENDATIONER

Driften av BLC måste anpassas efter byggprocessen, entreprenören och omständigheterna som råder på byggarbetsplatsen. Ett BLC är en servicefunktion som ska anpassas för att minska kostnader, skapa bättre arbetsmiljö och produktionsförutsättningar för entreprenören.

Kommunikation till leverantörer och speditörer från BLC behöver förbättras för att minska behovet av tjänstemännens administrativa insatser i byggprojekten.

Det behövs en bättre mottagningskontroll hos BLC för att skapa mer kontroll på material och för att undvika att entreprenören får in skadat gods och felaktiga leveranser på arbetsplatsen. Det behövs också bättre information till entreprenören om var en leverans befinner sig.

För att ett BLC ska skapa bättre produktionsförutsättningar behöver det koncept som användes under FS2 med obligatorisk nyttjande av BLC vidareutvecklas.

Speditörer och leverantörer har inte känt till de regler som gäller i Norra Djurgårdstaden. Detta är erfarenheter att ta med till framtida satsningar på bygglogistikcenter. Information måste nå ut samtidigt som mer tid bör avsättas för planering i projekten.

Bättre förberedelser är nödvändigt från entreprenören för att anpassa organisationen till de förutsättningar som råder kring ett BLC, om man vill öka produktiviteten med effektivare logistik. Vidare måste de som

arbetar vid ett bygglogistikcenter ha god byggkunskap för att kunna bistå entreprenören med rätt hjälp i rätt skede av projektet.

Att nya, kreativa metoder för akuta leveranser uppfunnits visar på att det upplevts saknas fullt fungerande lösningar, vilket bör ses över vid uppsättning av framtida bygglogistikcentrum.

Under entreprenörens upphandling av UE bör vinsterna med BLC tydligt beskrivas i förfrågningsunderlag samt krav, utvärderingskriterier och ersättningsform däri anpassas för att skapa rätt drivkrafter hos samtliga parter. Utformningen av de styrande avtalen har stor påverkan på hur väl de reglerade processerna efterlevs vilket i förlängningen påverkar ekonomin i projektets inköp.

6.1. VIDARE STUDIER

Hur ser det ut längre fram när rutiner för byggherrar, entreprenörer och drift av BLC har satt sig? I nästkommande etapper av exempelvis Norra Djurgårdsstaden? Hur fungerar det med ett BLC som inte är lokalt utan placeras utanför staden och på så sätt kan stötta flera projekt.

- Hur anpassar sig leverantörer och speditörer efter BLC:s spelregler
- Hur hade NDS sett ut som helhet om BLC inte funnits?
- Beställarrollen, vilka förberedelser görs innan entreprenören går in i projektet?

- Vilka ansträngningar görs för att anpassa sig till nya förutsättningar?
- Vilken kompetens har driften av bygglogistikcentrets personal för att hjälpa yrkesarbetarna?
- Hur ska ett bygglogistikcenter kunna bli ekonomiskt hållbart utan extern finansiering och subventioner?
- Hur ska framtida satsningar säkerställa ett hållbart bygglogistikcenter?

7. REFERENSER

7.1. ARTIKLAR

Anna Sobotka & Agata Czarnigowska (2005) Analysis of supply system models for planning construction project logistics, Journal of Civil Engineering and Management, 11:1, 73-82.

Björkman, Josephson & Kling (2010) Effektiviteteten i VVS-branschen, SBUF-rapport 12316.

Fredholm, Peter (2014). Effektivare varuförsörjning. SBUF-projekt 12709.

Fredrik (2016) Bygglogistik -16 Hinder och möjligheter, Rapportserie 7093, Teknisk logistik, Lunds universitet.

Josephson, Per-Erik, and Lasse Saukkoriipi. Slöseri i byggprojekt: behov av förändrat synsätt. External organization, 2005.

Lohm Isberg, M. & Olsson, D. (2013). Analysis and performance measurement of construction logistics. (Student paper). Linköpings universitet).

Lundesjö (2011), Using Construction Consolidation Centers to reduce construction waste and carbon emissions, WAS904-001.

Satsning för att stärka logistikkompetens i samhällsbyggnadssektorn, Boverket (2007).

7.2. BÖCKER

Christos Vidalakis, John E. Tookey, James Sommerville, (2011) "The logistics of construction supply chains: the builders' merchant perspective", Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 18 Iss: 1, pp.66 - 81.

Satsning för att stärka logistikkompetens i samhällsbyggnadssektorn, Boverket (2007).

7.3. ÖVRIGT

Samtal med Catrin Lindberg, Viktor Hansons Byggnadsfirma AB, 2016-09-28.

Enkät svar på normalutbildning på BLC (2015).

Stoppa tjuven, FoU Väst, Sveriges Byggindustrier.

Statistiska Centralbyrån, Byggnadskostnad/lägenhetsarea för nybyggda ordinära flerbostadshus, kr efter region, brutto-/nettokostnad och år

http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BO__BO0201__BO0201A/KostnaderPerAreorFH2/table/tableViewLayout1/?r_xid=a318e8a5-f44c-45b5-9845-5d9ea8fd8515

MEDVERKANDE FRÅN PROLOG



FREDRIK FRIBLICK

E-post: fredrik.friblick@prolog.se

Mobil: 010-709 99 11



JOHAN BRYCKER

E-post: johan.brycker@prolog.se

Mobil: 010-709 99 26



FREDRIK SVENSSON

E-post: fredrik.svensson@prolog.se

Mobil: 010-709 99 15

PROLOG

010-70 999 10

www.prolog.se

MALMÖ

Skomakaregatan 7

211 34 Malmö

STOCKHOLM

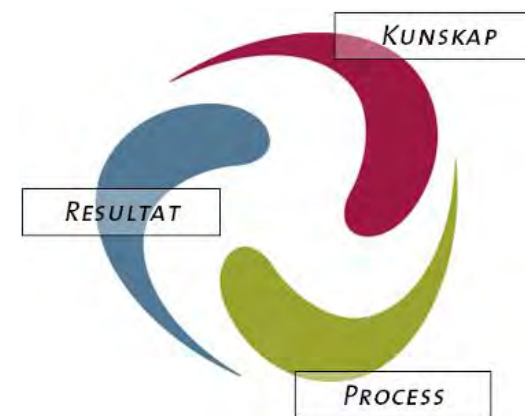
Scheelegatan 5

112 23 Stockholm

GÖTEBORG

Drottninggatan 31

411 14 Göteborg



*Prolog utvecklar och implementerar
nyskapande verktyg och metoder för
hållbart samhällsbyggande*