



# **Logistiska utmaningar på byggplatser**

Fallstudie Caverion - YIT

Max Toivonen

Examensarbete

Logistik

2022

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Logistik
Identifikationsnummer:	8639
Författare:	Max Toivonen
Arbetets namn:	Logistiska utmaningar på byggplatser – Fallstudie Caverion - YIT
Handledare (Arcada):	Robert Henriksson
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Logistik i form av leveranser, materialstyrning och förvaring av material är en stor del av den vardagliga verksamheten på byggarbetsplatser. I byggbranschen fördröjs möjligheten till ett processorienterat tillvägagångssätt på grund av den bristfälliga kunskapen om logistikens utmaningar och variationer i tillvägagångssätten. Syftet med denna fallstudie är att kartlägga de vanligaste logistiska utmaningarna mellan fastighetsteknik företaget Caverion och byggföretaget YIT på deras gemensamma byggarbetsplatser. På byggarbetsplatserna fungerar Caverion som underleverantör medan YIT leder byggarbetet som huvudentreprenör. Fokuset för de logistiska utmaningarna ligger på leveranserna och förvaringen av material för fastighetsteknik. Arbetet är avgränsat till företagets gemensamma bostadsbyggen i Helsingfors storstadsområde. Som metod i arbetet användes kvalitativa undersökningar i form av semistrukturerade intervjuer samt observationer i form av fysiska besök på byggarbetsplatserna. I intervjuerna fungerade respondenter ifrån båda företagen med arbetsuppgifter som direkt påverkar logistiken på byggarbetsplatserna. Den teoretiska referensramen bakom fallstudien innehåller teorier om materialstyrning, leveransservice, leveransmönster, orderprocesser och förvaring. Resultaten ifrån undersökningen indikerar att de vanligaste logistiska utmaningarna på byggarbetsplatserna kan kategoriseras till utmaningar i tidtabellerna, planeringen av förvarings- och lossningsområden samt utmaningar i informationsutbytet mellan företagen. Fallstudien har gjorts i samarbete mellan de båda företagen för att förstärka deras gemensamma verksamhet och således förbättra logistiken på deras gemensamma byggarbetsplatser.</p>	
Nyckelord:	Caverion, YIT, logistik, leveranser, förvaring, byggarbetsplats
Sidantal:	61
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	24.5.2022

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Logistics
Identification number:	8639
Author:	Max Toivonen
Title:	Logistiska utmaningar på byggplatser – Fallstudie Caverion - YIT
Supervisor (Arcada):	Robert Heriksson
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>Logistics in the form of deliveries, managing materials and storage of materials are a major part of everyday activities on construction sites. In the construction industry, the possibility of a process-oriented approach is delayed due to the lack of knowledge about the challenges of logistics and variations in approaches. The aim of this case study is to identify the most common logistical challenges between the building services company Caverion and the construction company YIT on their joint construction sites. At the construction sites Caverion acts as a subcontractor while YIT manages the construction work as the main contractor. The focus of the logistical challenges is on the deliveries and storage of materials for building services. The work is limited to the companies joint housing developments in the Helsinki metropolitan area. The method used in the study was qualitative research in the form of semi-structured interviews and observations in the form of physical visits to the construction sites. In the interviews, respondents from both companies worked with tasks that directly affect logistics on construction sites. The theoretical frame of the case study includes theories of material management, delivery service, delivery patterns, order processes and storage. The results of the survey indicate that the most common logistical challenges on construction sites can be categorized into challenges in scheduling, planning of storage and unloading areas and challenges in information exchange between companies. The case study has been carried out in cooperation between the two companies to strengthen their joint activities and thus improve the logistics of their joint construction sites.</p>	
Keywords:	Caverion, YIT, logistics, delivery, storage, construction
Number of pages:	61
Language:	Swedish
Date of acceptance:	24.5.2022



# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>8</b>
1.1	PROBLEMFÖRMULERING	9
1.2	SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGAN	9
1.3	AVGRÄNSNING	10
1.4	FÖRETAGEN I FALLSTUDIEN	10
1.4.1	<i>Caverion</i>	10
1.4.2	<i>YIT</i>	11
<b>2</b>	<b>Teori</b>	<b>11</b>
2.1	MATERIALSTYRNING	11
2.2	LEVERANSSERVICE	12
2.3	LEVERANSMÖNSTER	16
2.4	ORDERPROCESSER	16
2.5	FÖRVARING	17
<b>3</b>	<b>METOD</b>	<b>19</b>
3.1	FORSKNINGSMETODER	19
3.2	VAL AV METOD	20
3.2.1	<i>Observationer</i>	20
3.2.2	<i>Intervjuer</i>	20
3.3	TILLVÄGAGÅNGSÄTT	22
3.3.1	<i>Intervjuguide</i>	23
3.4	ANALYS AV DATA	24
3.5	ETISKA FRÅGOR	26
<b>4</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>26</b>
4.1	UTMANINGAR ENLIGT YIT	27
4.2	YIT LEVERANSER	28
4.2.1	<i>Utmaning Y1</i>	28
4.2.2	<i>Utmaning Y7</i>	29
4.3	YIT FÖRVARING AV MATERIAL	29
4.3.1	<i>Utmaning Y2</i>	29
4.3.2	<i>Utmaning Y3</i>	30
4.3.3	<i>Utmaning Y5</i>	31
4.4	YIT ÖVERSKOTTSMATERIAL	31
4.4.1	<i>Utmaning Y4</i>	32
4.4.2	<i>Utmaning Y6</i>	32
4.5	UTMANINGAR ENLIGT CAVERION	33

4.6	CAVERION LEVERANSER.....	34
4.6.1	<i>Utmaning C5</i> .....	34
4.6.2	<i>Utmaning C8</i> .....	35
4.6.3	<i>Utmaning C9</i> .....	35
4.7	CAVERION FÖRVARING AV MATERIAL.....	36
4.7.1	<i>Utmaning C2 och C7</i> .....	36
4.7.2	<i>Utmaning C6</i> .....	37
4.7.3	<i>Utmaning C4</i> .....	38
4.8	CAVERION TIDTABELLER.....	38
4.8.1	<i>Utmaning C1</i> .....	38
4.8.2	<i>Utmaning C3</i> .....	39
<b>5</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>40</b>
5.1	ÄNDRINGAR I TIDTABELLerna.....	40
5.2	INFORMATIONSOVERFÖRING.....	42
5.3	PLANERING AV FÖRVARINGS- OCH LOSSNINGSOMRÅDEN.....	43
5.4	METODDISKUSSION .....	45
<b>6</b>	<b>SLUTSATSER .....</b>	<b>47</b>
<b>Källor</b>	<b>.....</b>	<b>49</b>

## **Figurer**

Figur 1. Ett exempel på principen hur materialet grupperades.....	25
---	----

## **Tabeller**

Tabell 1. YIT:s sju relevantaste utmaningar.....	27
Tabell 2. Caverions nio relevantaste utmaningar. ....	33

## 1 INLEDNING

Med omsättningarna på 3069 miljoner euro (2020) (Yitgroup.com 2020) och 2154,9 miljoner euro (2020) (Caverion 2020) hör YIT och Caverion till de två största företagen inom branschen för bygg- och fastighetsteknik i Finland. Caverion grundades år 2013 i samband med en uppdelning av YIT:s affärsverksamhet inom tekniska tjänster för fastigheter. Med denna gemensamma historia fortsätter företagen samarbeta. Caverion utför ca 50 % av YIT HHM:s (Housing Helsinki Metropolia) projekt inom fastighetsteknik och automation. Dessa 50 % innebär ca 20 gemensamma projekt som ständigt är i gång inom HHM affärsområdet. Samarbetet har stor betydelse för bägge företag, eftersom fastighetsteknik är det största enskilda underkontraktet för byggföretag och utför ca 20 % av byggkostnaden. Det gör fastighetsteknik till en av de viktigaste kostnadsposterna i byggkostnaden för bostadsprojekt, och är därför av stort intresse för YIT.

I nuläget leds och övervakas byggarbetsplatserna av de enskilda projektledarna, arbetsledarna och de ansvariga förmännen, där olika erfarenheter och åsikter påverkar projektens genomförande utan särskild standardisering. Olika synsätt på olika byggplatser leder till att projekten inte genomförs på liknande, tydliga och sammanhängande tillvägagångssätt, vilket leder till variationer även i materialhanteringen och logistiken. Detta omfattar leveranser, orderkvantiteter och förvaringen av fastighetstekniksmaterial. För alla områden som skall utvecklas finns det redan riktlinjer och system som vägleder verksamheten, men dessa garanterar inte konsekventa åtgärder, således fungerar de som oberoende insatser. YIT:s sätt att agera förutsätter inte att man är tvungen att använda riktlinjerna, utan de används endast i den utsträckning som de anses nödvändiga och lämpliga. Detta avspeglas naturligtvis på Caverions nuvarande tillvägagångssätt av materialhantering och logistik.

På grund av dessa variationer i tillvägagångssätten och den bristfälliga kunskapen om logistikens utmaningar, fördröjs möjligheten till ett processorienterat tillvägagångssätt. Sättet vilket skulle ge möjligheten till att projekten genomförs enligt samma tydliga och sammanhängande operativa modell. Detta intressanta och aktuella ämne har hög relevans inom byggnadsbranschens säkerhet, materialförlust, ledtid för byggprojekt och kostnadseffekt.



Caverion betraktar YIT HHM som en av sina viktigaste samarbetspartner, och inom ramen för det strategiska partnerskapsavtalet beslöt man att undersöka materialhanteringen och logistiken. Därför har Caverion bett om en fallstudie för att utreda materialhanterings- och logistikens vanligaste utmaningar på byggarbetsplatserna, vilket i sig gynnar båda företagen och ger möjligheten att utveckla en standardiserad verksamhetsmodell och lösning.

## **1.1 Problemformulering**

YIT anser att underleverantörerna använder byggarbetsplatsen som ett lager för sina logistiska behov. Byggföretaget anser även att material beställs i alltför stora partier. Detta utgör en säkerhetsrisk och förorsakar ständiga förflyttningar på plats, vilket hindrar arbetet. Detta är särskilt märkbart vid regionala anläggningar där oanvänt material flyttas från en anläggning till nästa och från den sista anläggningen i regionen till avfallsanläggningen. Problemet upplevs hos leverantörerna av fastighetsteknik vara förändringen av tidtabellerna, och variationen av tillvägagångssätt som gör det svårt att planera materialinköp. Den föråldrade logistikprocessen och nulägets bristfälliga kunskap om materialhanterings- och logistikens utmaningar hindrar företagen att uppnå punktligare leveranser av material, med möjligast få förflyttningar. Det hindrar också möjligheten till att dra nytta av mer exakt beställning av material, inget avfall och kostnadseffekten.

## **1.2 Syfte och forskningsfrågan**

Syftet med detta arbete är att utreda utmaningarna inom materialhanteringen och logistiken på företagens gemensamma byggarbetsplatser. Arbetets fokus ligger på utmaningar som uppstår vid leveranserna och vid förvaringen av material för fastighetsteknik. Arbetets forskningsfråga är följande:

- Vilka är de vanligaste utmaningarna vid leveranserna och förvaringen av material för fastighetsteknik på byggarbetsplatserna?

## 1.3 Avgränsning

Arbetet baserar sig på YIT:s och Caverions gemensamma byggarbetsplatser inom YIT:s HHM (Housing Helsinki Metropolitan area) affärsområde. Hit hör endast bostadsprojekt inom Helsingfors storstadsområde. Housing Finland and CEE (Central East Europe) är klart störst i omsättning av YIT:s fem affärssegment med 41 % av omsättningen, varav HHM står för ca 50 % av bostadsbyggandet i Finland (YIT Annual Review 2020). Därför har YIT HHM och Housing Caverion valt att samarbeta och fokusera på detta affärsområde. Arbetet kommer därför inte att ta hänsyn till andra affärsområden såsom infrastruktur eller affärslokaler. Arbetets fokus ligger på materialhantering och logistik med tyngdpunkt på leveranser och förvaring av fastighetsteknikmaterial. Arbetet tar inte ställning till annat material på byggarbetsplatserna, planering av byggprojektens tidtabeller eller flyttande av material inom projekten även om det faller under logistik.

## 1.4 Företagen I fallstudien

I fallstudien ingår två företag. Företaget YIT fungerar som huvudentreprenör och leder byggprojektet. Caverion anlitas av YIT för att utföra ett arbete enligt ett affärsavtal och fungerar såvida som underleverantör för YIT. Detta betyder att ansvaret om säkerheten på byggplatsen, ledtiden av byggprojektet och förvaringsområden ligger på YIT:s ansvar, medan Caverion följer YIT:s givna tidtabeller och projektspecifika anvisningar.

### 1.4.1 Caverion

Caverion grundades då YIT år 2013 delades upp i två separata företag där byggnads- och industritjänsterna överfördes till Caverion. Caverion började med att skapa vattenrening-sanläggningar, men har nu expanderat till att utforma, bygga, driva och underhålla användarvänliga och energieffektiva lösningar för byggnader, infrastruktur och industrianläggningar (Caverion History 2020). Till Caverions tjänster hör alla teknikområden under hela livscykeln för byggnader och industrianläggningar såsom värme och sanitet, kylning, informations- och kommunikationsteknik, ventilation och luftbehandling, säkerhet och skydd, industriinstallationer, el, automation och processrör.

Företaget har över 15 000 anställda med över 230 anläggningar i elva länder och huvudkontoret ligger i Vanda. (Caverion About Us 2020).

### **1.4.2 YIT**

YIT är Finlands största stadstutvecklare och byggföretag, och även en viktig aktör i norra Europa. YIT grundades 1920 av finska affärsmän för att återuppta verksamheten som det svenska företaget Ab Allmänna Ingenjörbyrå börjat i Helsingfors 1912 (YIT's history 2020). Det finska byggföretaget arbetar inom bostads-, affärs- och infrastrukturektorn och har ca 7 400 anställda i tio länder: Finland, Ryssland, Sverige, Norge, Estland, Lettland, Litauen, Tjeckien, Slovakien och Polen. (About YIT 2020) Huvudkontoret ligger i Helsingfors.

## **2 TEORI**

I detta kapitel presenteras den teoretiska referensramen för studien. Begreppen som definieras har en direkt påverkan på hur materialet rör sig i leveranskedjan ända till förvaringen på byggarbetsplatsen. När det kommer till materialstyrning och logistik i byggbranschen finns det mycket att ta i betraktande. En anledning till detta är att flera olika aktörer är inblandade och att en stor mängd uppgifter sker samtidigt i ett byggarbete. Här introduceras ämnesområden inom materialstyrning som leverans och förvaring som denna studie baserar sig på. Dessa logistiska områden har stor inverkan för byggprojektets tidslinje och kostnadseffektivitet, och därför är det avgörande att förstå hurdan roll logistiken har i processen.

### **2.1 Materialstyrning**

Enkelt uttryckt innebär materialstyrning att kontrollera materialflöden genom att bestämma den kvantitet som ska anskaffas från en extern leverantör eller från intern produktion för varje artikel i varje beställningsskede, och bestämma när materialet ska vara tillgängligt för leverans till kunden eller för användning i den interna verksamheten.

Det innebär också att bestämma när en leveransorder ska läggas eller när en ny produktionsorder ska påbörjas internt. (Handbok i materialstyrning -Del C Materialstyrningsmetoder n.d.).

Vanligtvis ger ett beställningssystem eller ett system för planering av när materialet behövs rekommendationer om rimliga leveransdatum för inköps- eller produktionsorder. Dessa rekommendationer baserar sig bland annat på ledtider som registrerats i ERP-systemet. Längden på sådana ledtider varierar över tiden. När de identifieras och förs in i systemet justeras de uppåt mot längre tider jämfört med vad som kan anses vara förväntade medelvärden. Avrundning, till exempel till hela veckor, görs nästan alltid uppåt, och den mest utmanande belastningen på arbetsplatsen eller hos leverantören används ofta som utgångspunkt. (Mattsson 2006 s. 2).

Den främsta orsaken till att ledtiden justeras uppåt är att det vanligtvis inte finns tillräckligt med tid för att uppdatera ledtiderna så ofta som vore önskvärt, och därför används de längsta väntetiderna av ekonomiska skäl. Sådana vanliga metoder i praktiken beror främst på ett riskmedvetet tänkande och en önskan att undanröja faror i beslutskedjorna för materialhantering. Det är lätt att förstå varför detta sker, eftersom det man mest vill undvika inom materialplanering är att skapa en brist. Det finns inte riktigt samma tryck på att undvika att skapa för mycket lager. Den allmänt använda flödesorienterade och processorienterade metoden är ett utmärkt sätt att hantera denna typ av överdrivet beteende. (Mattsson 2006 s. 2).

## **2.2 Leveransservice**

Med leveransservice avses leverantörens logistiska prestationsförmåga. Leveransservicen är indelad i nio element varav de fyra första anses vara de viktigaste. Dessa följande element omfattar traditionell leveransservice. (Storhagen 2018 s. 200)

**Lagertillgänglighet** är ett serviceelement som kan kvantifieras. Det innebär sannolikheten för att en produkt finns i lager, uttryckt i procent, där exempelvis 97 procents tillgänglighet innebär att en viss produkt från ett visst lager är tillgänglig för leverans inom en viss tidsperiod vid 97 av 100 tillfällen. (Storhagen 2018 s. 200–203).

**Leveranstid.** En av de mer traditionella egenskaperna för leveranstjänster är den tid det tar från beställning till leverans, allmänt känd som ledtid. Termerna "leveranstid" och "ledtid" används ofta synonymt. Leveranstid används för att representera tiden mellan en kunds beställning och leverans till samma kund, medan ledtid används i alla sammanhang där det är tänkt att markera tidsperioden från identifiering av ett behov till uppfyllandet av detta behov. Exempelvis en order från en produktionsstation till lagret, eller en order mellan två olika produktionsstationer inom organisationen. Som ett resultat av detta har ledtid ett större teoretiskt samband än leveranstid. (Storhagen 2018 s. 200–203).

**Leveranspålitlighet.** Termen "leveransprecision" kan också användas. Under de senaste åren har leveranspålitligheten, dvs. förmågan att leverera exakt när man lovat, blivit allt viktigare. Detta beror bland annat på den ökande användningen av "Just-in-Time" som betonar att man ska göra saker i rätt tid, inte tidigare eller senare. Det finns en stark tendens till att leveranssäkerhet prioriteras framför leveranstid. Det spelar ingen roll om varorna levereras snabbt eller inte, utan det viktiga är att den anländer i tid, inte tidigare eller senare än väntat. (Storhagen 2018 s. 200–203). Detta leveransfönster kan variera beroende på situation från en bestämd vecka till specifika klockslag.

**Leveranssäkerhet.** Vikten av leveranssäkerhet, eller att leverera rätt varor i rätt mängd ökar. Inte bara införandet av "Just-in-Time" ökar, utan även branschens övergripande logistiska medvetenhet. Detta innebär att flödena "finjusteras" mer och mer samtidigt som de blir allt känsligare för störningar. Onödiga störningar i form av felaktiga leveranser har ingen plats i denna miljö. (Storhagen 2018 s. 200–203).

**Information.** Syftet och huvudmålet med informationsutbytet är att effektivera den aktuella verksamheten. Information som utbyts i båda riktningarna, betonar behovet av att verkligen förstå vad kunden vill ha och informera vad kunden kan få. Kanske ännu viktigare att informationsansvaret innebär att kunderna ska underrättas så snabbt som möjligt ifall de utlovade varorna inte kan levereras eller om de inte kan levereras inom den överenskomna tidsramen, vilket i stort sett är samma sak. Uppföljningsinformation, dvs. att kunna tala om för konsumenten var produkterna befinner sig vid varje given tidpunkt under hela leveransen, är även en mycket uppskattad tjänst.

Detta bör också omfatta hur enkelt det är för konsumenten att göra en beställning, med hänsyn till tillgänglighet samt avbokningar och tillägg. (Storhagen 2018 s. 200–203).

Detta kan göras på olika sätt, som alla är mer eller mindre effektiva beroende på kraven och omständigheterna i en viss situation. Individer och datoriserade informationssystem fungerar som avsändare och mottagare i all kommunikation mellan företag i försörjningskedjor, oavsett om det sker via telefon, e-post eller Internet. (Mattsson 2012 s. 262–276).

För att underlätta informationsutbyte mellan företag krävs ofta ett nära samarbete. Detta gäller till exempel användningen av elektronisk dataöverföring, som nästan alltid omfattar bransch- och företagsspecifika tillämpningar. Därefter måste kunden och leverantören komma överens om vilka dataelement som ska användas i dessa standardmeddelanden och hur deras innehåll ska tolkas. Ju mer kund- och leverantörsföretagens verksamhet integreras, desto mer intensiv och omfattande är informationsrörelsen mellan företagen. Detta ökar i sin tur på känsligheten för störningar och inverkan av störningar blir större. (Mattsson 2012 s. 96).

Kunder och leverantörer bildade partnerskapsrelationer som ett resultat av ”Just-in-Time” och den japanska produktionsfilosofin. I denna teknik fokuserar den köpande parten på att utveckla djupa och intima kontakter med ett litet antal företag och på att uppnå rimliga och ömsesidigt acceptabla priser. Samspelet mellan kund och leverantör är mer frekvent än i typiska kund-leverantörsrelationer och omfattar även andra personer än företagens köpare och säljare. Samverkan mellan kund och leverantör som betraktas som partnerskap är betydligt mer i linje med behoven av effektivare försörjningskedjor. Den stöder också på ett helt nytt sätt det holistiska och flödesorienterade tillvägagångssätt som ligger till grund för förvaltning av försörjningskedjan och processmetoden. (Mattsson 2012 s. 96–99).

**Kundanpassning.** Som tidigare nämnts blir kraven på kundanpassning alltmer framträdande, vilket är en av orsakerna till den ökande användningen av kundorderstyrd produktion. Även sättet att leverera produkten är föremål för anpassningsbehov. Den grundläggande orsaken till detta är ett ökat logistiskt tänkande.

Kunden kanske föredrar mindre partier som levereras oftare och/eller varor som är förpackade på ett sådant sätt att de kan användas omedelbart i produktionen utan att behöva lagras. (Storhagen 2018 s. 200–203).

**Flexibilitet.** Kravet på flexibilitet och samarbete mellan organisationer, dvs. mellan leverantör och kund, ökar i takt med att material- och produktflöden förfinas och optimeras inom varje företag. Även om målet är att helt ta bort störningar är de oundvikliga och måste fångas upp någonstans. Därför har den leverantör som kan visa flexibilitet och samtidigt lösa "omöjliga" problem en klar konkurrensfördel. (Storhagen 2018 s. 200–203).

Under leveransens gång har leveransservice att göra med dessa tidigare nämnda traditionella leveransserviceelement. För att nå stadiet av en pågående leverans måste man ändå först genomgå en process. Tillgänglighet är en viktig aspekt före leverans, både när det gäller att få tillgång till information och se till att informationen är korrekt och tillförlitlig. Efter leveransen är leveransservice ofta förknippad med problem, delvis på grund av att reaktionen ofta utlöses av att något inte fungerar som det ska, och delvis på grund av bristande beredskap för det som inte ska inträffa. Det är därför desto viktigare att leveransservicen fungerar som den ska. (Storhagen 2018 s. 200–203).

En bra leveransservice ökar nästan alltid kostnaderna. Detta är leveransservicens stora dilemma. Det går inte att förneka vikten av leveranstjänster. Men hur mycket kan en leveransservice kosta för att hitta den rätta balansen mellan leverantör och kund? (Storhagen 2018 s. 200–203) Mellan två skilda företag ligger alltid risken för suboptimering när det kommer till detta dilemma. Med suboptimering menas att "göra bästa möjliga" (resultat) inom en del av en verksamhet, bortsett från helhetsresultatet" (www.ne.se 2022). Skilda företag kan göra beslut inom leveransservicen som minskar på enskilda kostnader men som skadar helhetsbildens resultat för hela samarbetet.

Därför är det viktigt att få information om kostnadskonsekvenserna av ändringar och satsningar i de olika elementen av leveransservicen samt information om vilka delar av leveranstjänsten som ger det bästa förhållandet mellan kostnad och nytta. (Storhagen 2018 s. 200–203).

Hela leveranskedjans konkurrensförmåga är av intresse för framgång. Detta innebär att effektivitetsåtgärder som är fördelaktiga för ett enskilt företag i kedjan men som har betydande negativa konsekvenser för andra aktörer i kedjan förr eller senare kommer att få konsekvenser för hela försörjningskedjan. Dessa konsekvenser för hela leveranskedjan sker eftersom slutkonsumenten måste betala den totala kostnaden för all värdeskapande verksamhet. (Mattsson 2012 s. 99–100).

## **2.3 Leveransmönster**

Beroende på om leveranserna kommer från en grossist eller direkt från fabriken påverkas leveransmönstret. Materialflödet från leverantören till den punkt där materialet används eller förbrukas av kunden kan skilja sig åt. Dessa skillnader är relaterade till i vilken utsträckning leverantören eller ett tredjeparts logistikföretag är ansvarigt för de åtgärder som krävs för att uppnå materialflödena, samt hur nära de motsvarar kundens direkta behov. (Mattsson 2012 s. 217–210).

Flödet börjar med att leverantören gör värdeskapande åtgärder för att tillverka artiklar och/eller plockar färdiga produkter från sitt lager för leverans till kunden. Beroende på om kunden är ett tillverknings- eller distributionsföretag avslutas processen vid den punkt där den givna produkten kan användas, till exempel för att placeras i lager, för vidare leverans till kunderna eller för användning i den egna produktionen. En variant av detta leveransmönster är att skicka materialet till den plats där det kommer att användas, alltså förbrukningsstället. Leverantören ansvarar i detta fall för leveransen hela vägen till kundens förbrukningsställe. Det är viktigt att antalet levererade partier och deras aktualitet helt och hållet motsvarar kraven i beställningen. (Mattsson 2012 s. 217–210).

## **2.4 Orderprocesser**

Kundstyrda orderförfaranden innebär att kunden sköter hela eller delar av den verksamhet som är kopplad till leverantörens orderhantering. I praktiken kan detta innebära att kundens inköpare skriver in beställningar i leverantörens system för beställningar, eller att kundens materialplanerare, om processen är mer integrerad, lägger in beställningar i leverantörens system för beställningar när behovet uppstår.



Innan beställningen får godkänd status och materialet reserveras, kontrolleras och uppdateras den mottagna beställningen eventuellt av leverantörens anställda. Den granskas till exempel för att se om de angivna beställningskvantiteterna och leveransdatumen uppfylls. Kunderna kan också överföra beställningar via extranätet genom att ladda upp dem i sina egna system, varefter leverantören laddar ner beställningen till sitt eget affärssystem från detta system. (Mattsson 2012 s. 319–325).

När behovet av material uppstår i det dagliga byggarbetet kan en orderbehandling genomgå flera steg. Byggmästaren utfärdar beställningarna och instruerar sina förmän att hitta och förbereda lämpliga material och beställningar. Förmännen måste sedan godkänna eller ändra beställningarna innan de skickar dem till de upphandlare som ska lägga ut dem. Efter att ha mottagit beställningen levererar leverantören det nödvändiga materialet till arbetsplatsen för att tas i bruk eller sättas i förvaring.

Denna långa orderhanteringskedja innefattar risker. Det kan hända att byggmästaren instruerar sina förmän att kontrollera materialets status helt utgående från sin intuition och tidigare leveranser. Därför finns det ingen koppling mellan lagerhantering och tidsplanering. Utöver det kan de flera dagliga ordermottagningarna skapa problem då leverantören av materialet dyker upp på plats med beställningen med bara 10–15 minuters varsel. Detta leder till problem med schemalaggningsplaneringen av byggarbetsplatsen och störningar av pågående arbetsmoment. (Almohsen & Ruwanpura 2011 s. 4).

## **2.5 Förvaring**

Begreppet lager kan gälla både byggnaden och innehållet i ett lager samt produkter som lagras. I byggarbetets markanvändningsplan ska hänsyn tas till tomtens anslutningar eller möjligheter till anslutningar till kollektivtrafiknätet, byggnadernas och eventuella utomhusförvaringsutrymmes storlek och form samt tomtens läge. Flyttning av material och förvaringen måste inte bara gå smidigt utan även säkerheten måste beaktas från början. (Logistiikanmaailma.fi 2020).

Lagring av material och utrustning under hela byggprojektet är en viktig del av byggbranschen. Att hålla ordning på allt material på byggarbetsplatsen motiveras inte enbart av effektivitetsskäl utan även säkerhetsskäl eftersom oordning ökar på risken för de som arbetar på byggarbetsplatsen. Det är också viktigt för arbetets gång och för reduceringen av materialförlust att hålla materialet och verktygen som används på arbetsplatsen säkra och torra. Detta innebär att lagerförvaring är avgörande inom byggsektorn. (Almohsen & Ruwanpura 2011 s. 2).

Arbetsplatsens utformning planeras och utformas vanligtvis efter tilldelningen av kontraktet och före byggstart, innan underleverantörerna får ett meddelande om att påbörja arbetet. Temporära kontor, sanitära anläggningar, viloplatser för arbetare, kranplatser, lager- och verkstadsutrymmen, tillfartsvägar, ledningsnät och andra viktiga egenskaper beaktas när en byggarbetsplats planeras. Dessa beslut om utformning av arbetsplatsen påverkar arbetsplatsens produktivitet och har en direkt inverkan på både kostnader och tidsplan. (Small & Baqer 2016 s.3).

Byggnadsmiljön förändras ständigt under arbetets gång, liksom många andra aspekter av logistiken. Effektiviteten i lager- och arbetsområden är en av dessa aspekter. Logistikhanteringen kompliceras ytterligare av kravet på en blandning av bulk- och enskilda komponenter. (Almohsen & Ruwanpura 2011 s. 2). Eftersom lagren flyttas under arbetets gång kombinerat med att flera aktörer använder samma lagringsplatser är förvaringshanteringen och registreringen av tillgängligt material och verktyg en svår process. (Almohsen & Ruwanpura 2011 s. 2–4).

Nuvarande modeller för materialanskaffning handlar i första hand om inköpsbeslut, snarare än om tillgången till lagerutrymme för material på byggarbetsplatsen. Nuvarande modeller för planering av byggarbetsplatsens utformning är å andra sidan inriktade på beslut om byggarbetsplatsens utformning utan att ta hänsyn till hur beslut om materialanskaffning påverkar lagernivåer och krav på lagringsutrymme. Materialbrist, felaktig lagring, dålig och osäker byggplatsarkitektur och produktivetsförluster kan vara följderna av att man inte ser dessa viktiga ömsesidiga beroenden mellan materialanskaffning och tillgång till byggplatsutrymme. (El-Rayes & Said 2010 s.1).

### 3 METOD

I detta kapitel diskuteras vilka forskningsmetoder har tillämpats vid insamlingen av data samt hur materialet har analyserats.

#### 3.1 Forskningsmetoder

Det finns olika åsikter inom affärsvärldens om när och hur man ska använda metoder för att analysera och undersöka verkligheten. Rena gissningar eller spekulationer kan leda till kunskap, liksom förändringar i synsätt och kritiskt tänkande. Kunskap kan också erhållas genom noggrann planering och fältundersökningar, informationsavkodning och experiment. Den gemensamma nämnaren i allt detta är att någon medvetet tar sig an något för att ogiltigförklara tidigare information, bekräfta existerande kunskap eller öka den. Det vill säga att någon skapar förutsättningar för att utveckla kunskap på ett kritiskt, medvetet och insiktsfullt sätt. Metoder bygger på olika antaganden om den verklighet som man försöker beskriva och/eller förstå för att skapa affärsteorier och modeller. Det valda synsättet har därför en betydande inverkan på observationer, datainsamling och resultat. Därför kräver medveten kunskapsutveckling i näringslivet - liksom på andra områden - betydligt mer än att "endast" samla in fakta och formulera påståenden. Det är bra att komma ihåg att det bästa metodologiska synsättet aldrig kan fastställas logiskt eller empiriskt. Detta kan endast göras på ett reflekterande sätt genom att utvärdera det som ska undersökas och genom ens eget personliga perspektiv. (Arbnor & Bjerke 2008 s. 27-31).

Det finns en mängd olika undersökningsmetoder. Dessa metoder kan i allmänhet delas in i kvantitativa och kvalitativa kategorier. En kvalitativ forskningsmetod är det lämpligaste och i vissa fall det enda sättet att uppnå vissa forskningsmål. När man vet lite om ett forskningsproblem, när den nuvarande kunskapen omfattar undermedvetet eller psykologiskt material som inte är tillgängligt med hjälp av undersökningar och experiment, och när forskningens primära mål är att föreslå nya idéer och hypoteser som så småningom kan undersökas, är kvalitativ forskning troligen den metod som är att föredra. De vanligaste källorna för kvalitativa data kommer från fältstudier i form av intervjuer och observationer på fältet och data hittad i existerande litteratur. (Hair et al. 2019 s. 20).

En kvantitativ undersökningsmetod baserar sig däremot på forskningsinitiativ där siffror används för att direkt uttrycka fenomenens egenskaper. Med andra ord går informationen att kvantifieras för att besvara forskningsfrågan. Detta innebär att kvantitativa uppgifter först måste redigeras, kodas och i vissa fall ändras för att kunna utvärdera data för att hitta och bekräfta samband med hjälp av statistiska analyser. (Hair et al. 2019 s. 21).

## **3.2 Val av metod**

Traditionella datainsamlingsmetoder kan delas in i två kategorier. Användning av tidigare erhållna data, så kallad sekundär information, och insamling av nya data, så kallad primärdata. Direkta observationer, intervjuer och experiment är tre metoder för att samla in primärdata. (Arbnor & Bjerke 2008 s. 202–203) I denna fallstudie kommer primärdata att samlas in med hjälp av intervjuer och observationer.

### **3.2.1 Observationer**

När man gör en personlig intervju observerar man indirekt. Direkt observation, å andra sidan, är ett villkor för kunskapskapande som handlar om att bevittna vad som händer i stunden. Det är svårt att få "full observation" i en situation eftersom det är teoretiskt sett svårt att skapa en miljö där man kan observera utan att de som observeras är medvetna om det. Det är också omdiskuterat om en forskare ska observera något utan förvarning. Ett annat tekniskt problem är att man bara kan se det som händer just nu. (Arbnor & Bjerke 2008 s. 203–204). Direkta observationer i denna fallstudie har gjorts i form av besök på fem byggarbetsplatser. Under observationerna låg fokuset på mängden material i förvaring, och hur organiserad denna förvaring var.

### **3.2.2 Intervjuer**

Intervjuer är en vanlig traditionell metod för att samla in primärdata i affärsvärlden. Man kan skilja mellan personliga intervjuer, telefonintervjuer, postenkäter och gruppenkäter (Arbnor & Bjerke 2008 s. 204). I alla dessa fall kan intervjuer bidra till att samla in värdefulla och tillförlitliga uppgifter som är relevanta för forskningsfrågan och målet (Sanders et al. 2015 s. 388).

Intervjutyper kan vidare delas in i strukturerade, semi-strukturerade och ostrukturerade intervjuer. Strukturerade intervjuer kan ses som frågeformulär som fylls i av intervjuaren eftersom de använder frågeformulär som bygger på en förinställd och standardiserad eller identisk uppsättning av frågor. Under en strukturerad intervju läses varje fråga högt och svaret registreras i en på förhand kodad tidtabell. Även om det kommer att finnas en viss social kontakt mellan intervjuaren och den svarande, till exempel genom de förberedande förklaringar som måste ges, bör frågorna ställas exakt som de är formulerade och i samma tonläge för att undvika att de framstår som partiska. Semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer är däremot "inte standardiserade". Dessa typer av intervjuer kan även kallas kvalitativa forskningsintervjuer. Forskaren har en lista över teman och eventuellt några viktiga frågor som ska tas upp i semistrukturerade intervjuer, men användningen av dem kan variera från intervju till intervju. Detta innebär att beroende på den organisatoriska miljö som observerats i förhållande till forskningsämnet kan man välja att hoppa över vissa frågor i enskilda intervjuer.

Beroende på hur samtalet flyter kan man också ändra frågornas ordningsföljd. Med tanke på händelsernas karaktär inom specifika organisationer kan man däremot behöva ställa fler frågor för att fullt utforska forskningsfrågan. Den sista intervjutypen ostrukturerade intervjuer är informella och oprecisa. Det kan användas för att fördjupa sig i ett allmänt ämne som intresserar. I detta fall finns det ingen förutbestämd lista med frågor att ställa, men man bör ha en klar uppfattning om den aspekt eller de aspekter som ska undersökas. (Sanders et al. 2015 s. 390–391).

En semistrukturerad eller ostrukturerad intervju kommer att behövas genomföras ifall man behöver förstå orsakerna till de beslut som forskningsdeltagare har fattat eller orsakerna till deras åsikter och synpunkter. Semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer används också för att undersöka svaren, när man vill att intervjupersoner ska förklara eller utveckla sina svar. Också när det finns ett stort antal frågor som ska besvaras, frågorna är antingen komplicerade eller öppna, och frågornas ordning och logik kan behöva ändras, är en ostrukturerad eller semistrukturerad intervju sannolikt den mest fördelaktiga strategin för att försöka samla in data. (Sanders et al. 2015 s. 394).

### 3.3 Tillvägagångsätt

Eftersom fallstudien berör två företag och forskningsfrågan berör en stor helhet av det dagliga arbetet på en byggarbetsplats är det viktigt att välja lämpliga respondenter för att täcka helheten av forskningsfrågan.

Några av följande tillvägagångssätt, ensamma eller i kombination, används ofta när man väljer ut enskilda aktörer inom företag eller på annat håll: föreslaget urval, urval med förståelse och problem- och möjlighetsorienterat urval. Personer som på något sätt är kopplade till det problem eller den möjlighet som undersöks väljs ut i ett problem- och möjlighetsorienterat urval. Dessa personer kanske inte har ansetts vara viktiga i utvecklingen av förståelsen, men de väljs ändå ut för att få en mångsidig bild av problemet/den relevanta möjligheten och på så sätt kanske kan öka förståelsen. (Arbnor & Bjerke s. 202).

Tillsammans i en styrgrupp med personal från båda företagen bestämdes de fem byggarbetsplatser som låg i fokus för direkta observationer samt de 21 som skulle delta för intervjuer från båda företagen. För att täcka helheten av fallstudiens syfte valdes deltagande från olika arbetsuppgifter med direkt inverkan på materialhanteringen, logistiken och förvaringen på byggarbetsplatserna. Av dessa 21 personer var nio projektledare för Caverion, fem byggmästare för YIT och sju installatörer för Caverion. Dessa sju installatörer var vidare indelade i tre elinstallatörer, två VS-installatörer och två ventilationsinstallatörer för att täcka alla fastighetsteknikens arbetsuppgifter på byggarbetsplatserna. De fem respondenterna från YIT var byggmästare vid de fem observerade byggarbetsplatserna i fråga, och de direkta observationerna av dessa byggarbetsplatser korrelerade direkt med intervjuerna av dessa deltagare.

När uppdelningen av respondenterna var klar skapades tre intervjuguider för intervjuerna. Målet för intervjuerna var att förstå åsikter, synpunkter och orsakerna till besluten forskningsdeltagarna har fattat gällande logistiken på byggarbetsplatserna. Detta kombinerat med ett stort antal öppna frågor där diskussion var önskvärd låg grunden för valet av den semistrukturerade intervjumetoden. Den ostrukturerade och strukturerade intervjumetoden uteslöts för att hålla möjligheten för öppen diskussion med en frågestruktur som går att följa utan risk av för stor varians i frågorna.

### 3.3.1 Intervjuguide

Tre intervjuguides skapades (bilaga 1, 2 och 3) för deltagare med kunskap i olika områden. En intervjuguide för YIT:s byggmästare, en för Caverions projektledare och en för Caverions installatörer på byggarbetsplatserna. Intervjuguiderna liknar i hög grad varandra där huvudfrågorna är de samma. I intervjuguiden för YIT:s byggmästare låg inriktningen utöver huvudfrågorna på YIT:s synvinkel på problemet, hur Caverion presterar gällande problemet och hur problemet syns på byggarbetsplatsen i fråga. I intervjuguiden för Caverions projektledare låg fokus utöver huvudfrågorna på Caverions synvinkel på problemet, hur samarbetet med YIT fungerar och på anskaffningen av materialet. I intervjuguiden för Caverions installatörer låg fokuset utöver huvudfrågorna på hur problemet i verkligheten utspelades på byggarbetsplatserna och vilka praktiska utmaningar det förde med sig.

Varje guide innehåller ett inledande avsnitt till fallstudiens bakgrund. Problemet, syftet och hur projektet framskrider efter intervjun tas upp i inledningen. Om de intervjuade samtycker kommer intervjuerna att spelas in och det påminns även att de står dem fritt att när som helst lägga till något som de anser vara viktigt eller intressant. Varje guide börjar med inledningsfrågan om allmän erfarenhet av problemet för att uppnå diskussion och säkerställa förståelsen av problemet i fråga. Huvudrubrikerna i de olika intervjuguiderna skiljer sig åt beroende på till vilken grupp de intervjuade hör till.

I intervjuguiden för YIT:s byggmästare är huvudrubrikerna *tidtabell, samarbete, förvaring, utmaningar med olika byggnadstyper när det gäller logistik, leveranser av material och avfall / överföring / sortering av avfall*.

Huvudrubrikerna i intervjuguiden för Caverions projektledare är följande. *Hur inköp och beställningar genomförs, utmaningar med olika byggnadstyper när det gäller logistik, förvaring, leveranser av material, hur leveranserna fungerar i praktiken och vanliga problem i samband med avfall och vidareförflyttning*.

Huvudrubrikerna i Intervjuguiden för Caverions installatörer är *tidtabell, samarbete, leveranser av material, förvaring, utmaningar med olika byggnadstyper när det gäller logistik och avfall / överföring / sortering av avfall*.

I alla intervjuguider fördjupas sedan ämnet av huvudrubrikerna med tilläggsfrågor enligt den semistrukturerade intervjumetoden där ordningsföljden på tilläggsfrågorna kan ändras beroende på hur samtalet flyter. Intervjuerna avslutas med huvudrubriken *några andra kommentarer?* där chansen för att tillägga något gällande intervjun poängteras med möjligheten att kommentera vilka allmänna förändringar skulle vara önskvärda.

### **3.4 Analys av data**

Efter transkriberingen av intervjuerna var det nästa steget i studien att analysera all data. För att kunna tyda de vanligaste logistiska utmaningarna från den stora mängden data användes tematisk analys.

Tematisk analys är en metod för att upptäcka teman som framträder i data. Ett av målen med tematisk analys är att undersöka gemensamma drag - att samla ihop allt innehåll i en datamängd som har något gemensamt. De gemensamma drag som avslöjas kan sedan undersökas vidare, vilket kan leda till att man upptäcker undergrupper inom dem.

När en analysmetod sägs vara "tematisk" betyder det att man söker efter mönster i data, med andra ord vilka uppgifter som upprepas. Detta görs genom att först rensa intervjuerna från detaljerna och upprepningarna till det väsentliga. Därefter är det enklare att se vilka aspekter som är mest relevanta för studiens frågeställning(ar) eller mål och gör det lättare att se likheter och skillnader. För att kunna placera dessa upprepande mönster i underkategorier kräver det, som så många andra steg i den kvalitativa analysen, en subjektiv bedömning. Medan de flesta respondenternas kommentarer ger lite utrymme för tolkning, måste forskaren i andra fall noggrant utvärdera sammanhanget i det som sägs, liksom sin förmåga att förstå andras åsikter, för att avgöra den mest sannolika innebörden av de ord som används. (Harding 2013 s. 9–13).



De gemensamma teman från den analyserade data av intervjuerna fördelades in i fyra olika helheter. Caverions ”Observationer av utmaningarna” och ”lösningar och önskemål” respektive YIT: s ”Observationer av utmaningarna” och ”lösningar och önskemål”. Inom dessa helheter vidarefördelades innehållet enligt den frekvens med vilken olika teman uppstod.

I denna vidarefördelning tillämpades nyckelord som motsvarade specifika utmaningar, lösningar eller önskemål. Vidarefördelningen var en av de enklare faserna av analysen av data, vilket kan förklaras av vår mänskliga tendens att förklara saker muntligt utförligare än vad vi gör skriftligt. (Harding 2013 s.13). Innehållet av respondenternas svar påminde ofta om varandra vid liknande frågor, även om svaren var formulerade olikt. Detta gjorde det tydligt att uppdelna innehållen i olika teman enligt kontexten av de valda nyckelorden. I de fall som inte rakt föll in i de förutbestämda grupperingarna enligt nyckelord, förlitade jag mig på min kännedom om de andra transkriberingarna. På så sätt avgjordes vilken information som hörde vart. Eftersom att placera teman i rätt kategorier kräver, som så många andra steg i den kvalitativa analysen, en subjektiv bedömning. (Harding 2013 s. 13).

Materialet grupperades i fyra skilda Excel tabeller enligt problem och lösningar, respektive Caverion och YIT. I tabellerna poängteras de olika utmaningarna/lösningarna samt vem av respondenterna som framfört det med ett färga respektive rutor i tabellerna gröna.

<b>Caverion Utmaningar</b>	<b>Respondent 1</b>	<b>Respondent 2</b>	<b>Respondent 3</b>	<b>Respondent 4</b>
Utmaning 1				
Utmaning 2				
Utmaning 3				
Utmaning 4				

Figur 1. Ett exempel på principen hur materialet grupperades.

Den gröna färgen i rutsystemet representerar att respondenten tagit upp utmaningen/lösningen i intervjuerna. På så sätt kommer det fram hur respondenterna med olika bakgrund tog ställning till utmaningarna/lösningarna samt frekvensen av dem. Allt som allt uppstod ca 250 grupperingar av problem och önskemål, där fokuset efter jämförelsen mellan Caverions och YIT:s helheter låg på de mest frekventa teman.

### 3.5 Etiska frågor

Vetenskaplig forskning anses vara etiskt acceptabel och tillförlitlig, och dess resultat trovärdiga, om den följer god vetenskaplig praxis (Forskningsetiska delegationen, 2021). När det gäller forskning inom företagsverksamhet uppstår en rad olika etiska utmaningar. Därför är det viktigt att forskaren tar hänsyn till de etiska frågorna som uppstår under forskningen och har kunskap om hur deltagarna i forskningen ska behandlas. I denna studie var det därför viktigt att intervjupersonernas rättigheter skyddades och att studien genomfördes utan några risker för de personer som deltog. Uppgifter som samlats in för studien har därför förvarats på egen dator för att säkerställa att utomstående inte kan få den information som samlats in. Deltagarna i studien har fått tillräcklig information om studiens syfte och hur uppgifterna kommer att behandlas. När jag kontaktade deltagarna berättade jag om min forskning och de teman som ingick i den. Det klargjordes vad det innebar att delta i studien och hur personlig information skulle hanteras. Forskningsdeltagarna informerades även om att de när som helst kunde avbryta sin medverkan i studien utan några konsekvenser.

## 4 RESULTAT

I detta kapitel presenteras data från intervjuerna. Data presenteras genom att lyfta fram bägge företagens mest relevanta resultat gällande de logistiska utmaningarna på byggarbetsplatserna. Som en följd av den stora mängden insamlat material kommer inte all data att presenteras. Endast det mest relevanta från datainsamlingen med direkt anknytning till forskningsfrågan för undersökningen:

- Vilka är de vanligaste utmaningarna vid leveranserna och förvaringen av material för fastighetsteknik på byggarbetsplatserna?

För att öka förståelsen för de mest relevanta utmaningarna av det insamlade materialet tar undersökningen inte hänsyn till alla utmaningar nämnda i intervjuerna, även om de varit frekvent nämnda. Detta reducerar den stora mängden insamlat material. Det är även värt att poängtera att de relevanta delarna ifrån transkriberingarna som presenteras i resultatredovisningen är översättningar, eftersom svaren i transkriberingarna är på finska.

I allmänhet skiljer sig resultaten mellan de skilda företagen pga. deras olika roller i byggarbetet. Resultaten av utmaningarna från respondenterna inom de enskilda företagen har och å andra sidan flera likheter. Efter framförandet av de vanligaste utmaningarna mellan företagen, beskrivs utmaningarna tydligare för att lyfta fram en gemensam helhetsbild av byggarbetet från båda företagens synvinkel.

## 4.1 Utmaningar enligt YIT

I intervjuerna med YIT:s byggmästare framkom det allt som allt 29 utmaningar. De mest relevanta utmaningarna presenteras i tabellen nedan. Utöver den korta beskrivningen av utmaningen anges andelen respondenter av de fem byggmästare som angett utmaningen i intervjuerna samt numrering av utmaningarna. Efter intervjuerna framkom det att det skulle vara ändamålsenligt att kategorisera utmaningarna. Utmaningarna placeras därför i tre olika kategorier: leveranser, förvaring och överskottsmaterial.

Tabell 1. YIT:s sju relevantaste utmaningar.

	<b>YIT:s utmaningar</b>	<b>Andel respondenter</b>
Y1.	Mottagaren av leveransen är inte alltid tillgänglig.	5/5
Y2.	Ventilationsrören tål dåligt förflyttningar eller långvarig utomhusförvaring. (Orsakar svinn)	5/5
Y3.	Förvaringen av ventilationsrör tar mycket utrymme.	4/5
Y4.	Överskottsmaterial avlägsnas inte tillräckligt snabbt.	3/5
Y5.	Den "onödiga" förflyttningen av material fram och tillbaka.	3/5
Y6.	Överlopps material överförs inte tillräckligt vidare till nästa byggen. (Orsakar svinn)	2/5
Y7.	Lossningsmaskinen upptas ifrån installation av byggelement för lossning av fastighetstekniksleveranser.	2/5

De sju nämnda utmaningar ifrån YIT:s intervjuer innehåller flera likheter (se tabell 1). Till en stor del grundar sig utmaningarna på förvaringen av material för fastighetsteknik.

Eftersom Caverion sköter egna leveranser internt har YIT inte kunskap nog att uttala sig eller ta ställning till Caverions leveranser utöver leveransernas lossning på byggarbetsplatserna.

## 4.2 YIT leveranser

Bristen på mottagare av material för fastighetsteknik var en ofta förekommande utmaning i intervjuerna, då alla fem YIT:s byggmästare framhävde problemet. En annan utmaning med leveranserna som framkom var användningen av YIT:s lossningsmaskin (se tabell 1, Y1 och Y7).

### 4.2.1 Utmaning Y1

Caverions aktiviteter i bostadsbygge kan delas in i el, vs och ventilation med respektive installatörer inom varje delområde. Materialet för fastighetsteknik som levereras till byggen delas på motsvarande sätt in i dessa kategorier. Då mottagaren av leveranserna för fastighetsteknikmaterialen är Caverions installatörer, är det på liknande sätt installatörer från ett av delområden som mottar respektive kategoris material. Installatörer cirkuleras vid närliggande byggen beroende på de pågående arbetsmomenten vilket betyder att de inte alltid befinner sig i bygget vart materialet levereras. Stundvis kan de även inte nås per telefon på grund av det pågående arbetet vilket i sig orsakar problem då leveransen anländer till byggarbetsplatsen. Vid flera tillfällen kunde detta leda till att YIT tog emot leveranserna eller till och med vägrade ta emot leveranserna. YIT respondent A och B lyfte fram utmaningarna på följande sätt:

*Leveransernas mottagning fungerar ofta på en bra nivå. Problem framkommer då installatörerna inte svarar i telefon eller är på annat håll. Då måste YIT ta över leveranserna och på sätt och vis ta ansvar för dem. Vissa byggen har gjort det så att YIT inte tar emot leveransen utan ber dem att komma tillbaka en annan gång, så att ansvaret för de varor som får vänta under en längre tid inte ligger på YIT. (Respondent A)*

*Det skulle vara bra om YIT informerades om när materialet kommer att levereras. Det skulle vara viktigt att mottagaren är känd, eftersom det ofta händer att installatören inte kan nås och YIT:s anställda tar över leveransen. (Respondent B)*

### 4.2.2 Utmaning Y7

Den andra utmaningen ur YIT:s synpunkt gällande lossningen av leveranser för fastighetsteknikmaterialet var då YIT:s användning av lossningsmaskinen avbröts för att hantera Caverions lossnings behov. I de två av fem fallen där utmaningen nämndes var det specifikt under installation av byggelementen som detta utförde en utmaning. Installationen av byggelementen är en kritisk byggnadspost vilket lägger grunden för påbörjandet av flera andra arbetsmoment. Störningar i detta arbetsmoment är därför inte önskvärda.

En del av materialet för fastighetsteknik lyftes rakt in till våningarna under tiden byggnadsramen byggs. Detta görs för att underlätta de storleksvis stora materialen att nå våningarna genom att utnyttja öppningarna vid sidan av byggnaden under installationerna av byggelementen. Det finns införda anvisningar för underleverantörer till att reservera lyftkranen, som i detta arbetsmoment till stor del är upptagen av installationen av byggelementen. Oförutsägbara faktorer så som väder eller förändringar i leveranstider kan ändå påverka behovet av lyftkranen och känslan av brådska gällande lossningen. Respondent A för YIT beskriver utmaningen på följande sätt:

*Ramuppställningen är ett mycket hektiskt moment. Lossningsmaskinen är upptagen av installationsarbetet och du har inte råd att ta den ur arbetet. Svåra situationer uppstår när varor dyker upp oanmälda till bygget utan YIT:s medvetande och leveransen på något sätt måste lossas då det inte finns någon lossningsmaskin tillgänglig. Detta leder till att lossningsmaskinen måste kopplas bort från installationen av byggelementen och arbetarna inom detta moment blir efter i sitt eget arbete.*  
(Respondent A)

## 4.3 YIT förvaring av material

Fem utmaningarna ur YIT:s synpunkt anknöts till utmaningar i förvaringen av material för fastighetsteknik. Två utmaningar gällande förvaringen av ventilationsrören nämndes frekvent (se tabell 1, Y2 och Y3).

### 4.3.1 Utmaning Y2

Ventilationsrören är stora till storleken och behövs i stora mängder i bostadsbyggen. I samband med deras förvaring orsakas därför vissa problem.

Som alla fem YIT:s byggmästare nämnde i intervjuerna tål ventilationsrören dåligt förflyttningar eller långvarig utomhusförvaring. Under förvaringen är ventilationsrörens ändor täckta med lock av plast för att hindra skräp, sand eller annat från att flyga in i rören. Dessa lock är speciellt viktiga i utomhusförvaring eftersom ventilationsrören blir oanvändbara ifall de inte hålls rena inifrån. Locken har en tendens att flyga av under förflyttningar av ventilationsrören vilket kan leda till att rören blir oanvändbara. Förflyttningar kan även orsaka andra skador på rören vilket leder till samma slutsats. På grund av detta är inte flera förflyttningar eller längre utomhusförvaring att föredra. Enligt YIT respondent B och C framstår utmaningen enligt följande:

*Om ventilationsrören ligger för länge på gården hamnar det ofta i avfallscontainern. Det kan bero på att material från många platser samlas i en hög, och att rören tagit skada. VS-rören kan användas i framtiden eftersom de tål det mesta, men ventilationsrören tål inte alltför lång lagring eller flera flyttningar. (Respondent B)*

*Ett annat problem med ventilationsrören är att under flera förflyttningar lossnar de blåa locken i ändorna. Som en följd av detta säger byggnadsinspektionen att eftersom ventilationsrören inte är skyddade blir de inre delarna smutsiga vilket leder till att de hamnar i soporna. (Respondent C)*

### **4.3.2 Utmaning Y3**

Detta leder till den följande utmaningen där ventilationsrören tar mycket utrymme. Eftersom utomhusförvaring under längre perioder inte är att föredra är andra alternativet att förvara rören inomhus. Ventilationsrören lyftes ofta upp i våningarna under installationen av byggelementen, vilket betyder att rören förvaras inomhus redan i ett tidigt skede. Eftersom förvaring i trappuppgångar anses vara en säkerhetsrisk betyder det att rören förvaras i lägenheterna under byggets gång. Detta för med sig att rören upptar mycket arbetsutrymme som en följd av rörens stora förvaringsyta och de flera arbetsmomenten i lägenheterna. YIT respondent A och E beskriver utmaningen på följande sätt:

*Ventilationsrören tar upp mest utrymme. Under ramstadiet och installationen av byggelementen lyfter man en pall full med ventilationsrör till våningarna och det känns som om det finns i varje hörn, men alltid har vi klara oss med dem. (Respondent A)*

*Till storleken stora material, till exempel ventilationsrören i stora ställningar kan stanna för länge kvar i våningarna och i de fall där för mycket material beställts kan överskottet stå i vägen för annat arbete. Detta kan lätt leda till att överskottet måste flyttas till balkongen eller utomhus, vilket inte är optimalt ur en säkerhetssynpunkt. (Respondent E)*

### **4.3.3 Utmaning Y5**

Tre av fem YIT:s byggmästare nämnde att det ofta sker ”onödiga” förflyttningar av material fram och tillbaka (se tabell 1, Y5). Detta grundar sig till en stor del på otydliga förvarings instruktioner och bristfällig planering. Materialet för fastighetsteknik förvaras antingen utomhus vid förbestämda platser, inomhus i lägenheterna eller för den största delen i bombskyddet. Ifall gårdsplanen för utomhusförvaring är stor syns utmaningen of-tare i de två senare nämnda fallen.

Som tidigare nämnts förvaras ventilationsrören ofta i lägenheterna vilket leder till behovet att flytta rören när ett annat arbetsmoment kräver utrymmet i fråga. Det framkommer även större behov av ”onödiga” förflyttningar då andra arbetsmoment når bombskyddet var det flesta underleverantörer har sitt lager. När bombskydden målas och värme-elementen in-stalleras betyder det att hyllorna som täcker väggarna i bombskyddet samt materialet i lagring temporärt måste flyttas annanstans. Denna förflyttning fram och tillbaka kan vara mycket tidskrävande och tar upp värdefull installationstid av installatörerna. YIT respon-dent D lyfter fram utmaningen enligt följande:

*Särskilt när det är bråttom med de gemensamma utrymmena och lägenheterna borde arbetas vidare förekommer det ”onödiga” förflyttningar. Till exempel när golvytorna ska målas orsakar det för-flyttningar. Först flyttar man undan sakerna och städar, skyddar och målar, sedan flyttar man till-baka sakerna för att gå vidare till nästa utrymme. Detta skulle kräva bättre förplanering, men i gemensamma utrymmen kommer det oundvikligen att leda till flyttningar eftersom varorna helst förvaras inne i skydd bakom lås. (Respondent D)*

## **4.4 YIT överskottsmaterial**

De två sista utmaningarna från tabellen anknyter till utmaningar med överskottsmaterial (se tabell 1, Y4 och Y6).

#### 4.4.1 Utmaning Y4

YIT anser att överskottsmaterialet inte avlägsnas tillräckligt snabbt och att överskottsmaterialet inte i en tillräckligt stor grad överförs till nästa byggen. Förvaringsutrymmen är knappa på byggarbetsplatser och allt material utan avsedd användning upptar därför onödigt utrymme och ger upphov till säkerhetsrisker. En snabb reaktion till att avlägsna materialet är därför mycket önskvärt. Utmaningen förekommer oftare i fallen där förvaringsutrymmen inte hållits i tydlig ordning, och det inte är klart vad som finns kvar i förvaringen. Ifall förvaringen inte hållits i ordning och utföringen av inventeringen försvåras, leder det till att användbart material blir över. Enligt YIT respondent C och D framkommer utmaningen på följande sätt:

*När vi närmar oss slutet av bygget skulle det naturligtvis bli lättare om underleverantörerna avlägsnade allt överskottsmaterial. Det kan ibland vara stora mängder material som blir över som i värsta fall hamnar i soporna. Det är därför meningslöst att ha dem ligga kvar på bygget för länge med tanke på förflyttningar. Så fort ett visst skede av arbetet är avslutat bör överskottet avlägsnas. (Respondent C)*

*Allt material som så att säga ligger runtomkring byggarbetsplatsen i onödan är en säkerhetsrisk och medför oordning. Nu när nivån av arbets säkerhet har höjts på byggarbetsplatserna har jag själv börjat förstå att det måste gå i riktning mot att ha så lite material som möjligt på bygget. Den ideala situationen skulle vara att rätt mängd varor anländer och att överskottet tas bort snabbare när arbetet är avslutat. I många fall lämnas material kvar under en längre tid, med tanken att det kanske behövs senare. (Respondent D)*

#### 4.4.2 Utmaning Y6

Två av YIT:s byggmästare anser att överskottsmaterialet inte överförs i tillräckligt stor grad till följande byggen. I de fall där flera bostäder byggs på samma område är överföringen märkbart enklare att utföra. Ifall materialet inte kan överföras orsakar det svinn vilket byggarbeten motiveras att minimera. YIT respondent A lyfter fram utmaningen enligt följande:

*Caverions projektledning skulle kunna göra mer för att ta reda på om det finns andra projekt som överskottsmaterialet kan gå vidare till, så att det inte hamnar i soporna. De skulle exempelvis kunna se ifall det finns andra projekt i storstadsområdet där de kan ta med sig materialet med skåpbil.*



*Med tanke på materialets pris per enhet skulle det säkert vara värt det. Om det inte finns några andra projekt inom samma område kan vissa material orsaka onödigt svinn. (Respondent A)*

## 4.5 Utmaningar enligt Caverion

I intervjuerna med Caverions projektledare och el, vs och ventilations installatörer framkom det 68 utmaningar. I den numrerade tabellen nedan presenteras de mest relevanta utmaningarna för syftet och forskningsfrågan av studien samt andelen respondenter som lyft fram utmaningen av de allt som allt 16 respondenter. Projektledarna och installatörerna svarade på intervjuerna ifrån olika intervjuguider på grund av skillnaderna i deras arbetsuppgifter. Detta har en påverkan på talet som representerar andelen respondenter som lyft fram utmaningen. På ett liknande sätt som med ovannämnda utmaningarna gjordes en ändamålsenlig kategorisering av utmaningarna. Utmaningarna placerades i de tre följande kategorier: Leveranser, förvaring av material och tidtabeller.

*Tabell 2. Caverions nio relevantaste utmaningar.*

	<b>Caverions utmaningar</b>	<b>Andel respondenter</b>
C1.	Ändringar i tidtabellerna medför utmaningar.	9/16
C2.	Förvaringsutrymmena är inte tillräckliga eller tydliga	9/16
C3.	Bristfällig information om ändringar i tidtabellerna.	8/16
C4.	Förflyttning av material från ett lager till ett annat tar ”onödig” tid.	5/16
C5.	Lossningsområden är oklara.	5/16
C6.	Början av bygget är det svåraste skedet av arbetet ur lagringssynpunkt.	4/16
C7.	Överenskomna lagringsplatser är ofta upptagna av andras material.	4/16
C8.	Att ta emot flera frekventa leveranser är inte ett optimalt tidsutnyttjande.	3/16
C9.	Leveranssvårigheter är synliga när det gäller specialprodukter och material som kommer från utlandet.	3/16

## 4.6 Caverion leveranser

Följande utmaningarna med leveranserna framkom ifrån intervjuerna med Caverions respondenter (se tabell 2, C5, C8 och C9).

### 4.6.1 Utmaning C5

På ett motsvarande sätt som utmaningen med förvaringsområdets tydlighet och lämplighet nämndes även liknande utmaningar med lossningsområden.

Lossningsområdet, det vill säga den överenskomna platsen där leveransen av materialet tas emot skiljer sig naturligtvis beroende på storleken av leveransen och hur länge materialet ligger kvar före vidare förflyttning. YIT förser underleverantörerna med information om var leveranserna kan mottas med avsikten att hålla bygget i ordning och möjliggöra vidare mottagningar av leveranser. Den stora mängden leveranser på ett bygge och bristen på utrymme orsakar därmed utmaningar. Detta kan leda till svårigheter för framtida lossningar och utformningen av utomhusförvaringen. Idealt skall lossningsområden befinna sig i närheten av materialets slutliga destination eller tillfälliga förvaring. Det är upp till Caverions installatörer att flytta materialet ifrån lossningsområdet och i situationer där lossningsområdet inte uppfyller detta ideal, är förflyttnings arbetet på bekostnad av installationstid. Installatörrespondent B och C för Caverion beskriver utmaningen på följande sätt:

*Den enda utmaningen med det här projektet har varit att det inte finns några tydliga avlastningsplatser där du kan lämna materialet. Om du placerar materialet på en överenskommen plats kan det hända att platsen ändras så att du inte längre får lämna material där. Denna ändring kommer man i vissa fall inte ihåg att meddela vidare. (Installatörrespondent B)*

*Det borde tydligare anges vart leveranserna kan tas emot för lossning, så att informationen bättre kan förmedlas till installatörerna. Lossningen är ofta svårare ju större området är, på grund av de långa förflyttnings distanserna. En av de viktigaste sakerna att tänka på är att avlastningsplatsen för leveranser skulle ligga nära lagringsplatsen, så att man inte behöver bära för mycket material. I stora områden är det bättre att ha flera läsbara lager där du kan lämna saker, så att du inte alltid behöver ta dem till ett bombskydd. (Installatörrespondent C)*

#### 4.6.2 Utmaning C8

En annan utmaning som uppkom i intervjuerna, där installatörernas tidsutnyttjande inte var optimalt var mottagningen av flera frekventa leveranser. Projektledare ansvarar för beställningen av en stor del av materialet för fastighetsteknik enligt byggritningarna och tidschemat som YIT förser. Installationstillbehör som används i det dagliga arbetet beställs enligt behov av installatörerna ifrån grossister som levererar till följande dag. Den snabba leveranstiden motiverar inte att planera beställningarna enligt framtida behov till en tillräckligt stor grad, vilket kan leda till att grossisterna levererar material mycket frekvent. Materialen levereras av utomstående företag med stor variation i förare som inte känner igen tidigare lossningsställen eller rutten in till byggarbetsplatsen. Detta kräver att installatörerna avbryter installationsarbetet och säkerställer att materialet hittar fram till rätt överenskommen plats, vilket i längden upptar en betydande mängd tid. Enligt installatörrespondent A och C för Caverion framkommer utmaningen enligt följande:

*Olika material beställs från så många olika leverantörer att du under dagen kan ha flera levererande bilar på gården. I värsta fall kan det innebära att du måste gå tillbaka för att ta emot leveransen tre gånger om dagen, vilket tar tid av att installera. (Installatörrespondent A)*

*Nya förare har ofta svårt att hitta rätt. Det skulle kunna finnas en skylt med tydligare namn och adress på anläggningen, eftersom den nuvarande skylten endast anger byggets arbetsnummer, vilket inte ger förarna mycket att arbeta med. Stundvis upptar vägledningen av dessa leveranser en bytande arbetstid. I värsta fall har varorna lämnats på andra sidan gatan på fel byggarbetsplats. (Installatörrespondent C)*

#### 4.6.3 Utmaning C9

För majoriteten av leveranserna var leveranssäkerheten och ledtiden på en mycket bra nivå. Leveranssvårigheter var synliga då det gäller specialprodukter och material som kommer från utlandet. YIT erbjuder en variation av basprodukter för sina kunder när det kommer till bostadsbygge. Bostadsköpare har ändå möjligheten att göra ändringar i dessa produkter på egen bekostnad. Variationer i dessa specialprodukters ursprungsland, ledtider och lagertillgänglighet kan vara mycket stora. Detta utför flera utmaningar för Caverions tidsplanering, när leveranstiderna för beställningarna inte kan garanteras.

Liknande utmaning nämndes med basprodukterna från utlandet. I normala fall har leveranser ifrån utlandet fungerat på bra nivå, men den svåra världssituationen med pandemin och kriget i Ukraina har orsakat en brist på flera material vilket speglar sig på leveranssäkerheten och ledtiden. Caverion projektledarrespondent A beskriver utmaningen på följande sätt:

*När det gäller en mer specialiserad produkt från utlandet med en leveranstid på 6–12 veckor, medför detta naturligtvis sina egna utmaningar när det kommer till tidsplaneringen. Ett faktum är att när det gäller en specialprodukt med lång leveranstid så är det bra att beställa lite överskott, så att det inte händer att det tar slut mitt i arbetet och man hamnar vänta länge på nästa leverans. Problemen som förekommer beror ofta på att material ändringen meddelas ganska sent i processen. När det gäller vanliga produkter är detta inget större problem eftersom de så att säga är järnhandelsvaror. (Projektledarrespondent A)*

## **4.7 Caverion förvaring av material**

Eftersom projektledare leder och hanterar leveranser till projekten ifrån kontoret är anmärkningarna om den fysiska förvaringen på byggarbetsplatserna för det mesta ifrån installatörernas synpunkt. Följande utmaningar angående förvaringen av materialet för fastighetsteknik nämndes (se tabell 2, C2, C4, C6 och C7).

### **4.7.1 Utmaning C2 och C7**

Som tidigare nämnts sker förvaringen av material för fastighetsteknik för det mesta i bombskyddet. Bombskyddet fungerar även som förvaring för andra underleverantörer vilket ofta kan leda till att utrymmen inte är tillräckliga för allt material som behöver lagras. Bristen på både utrymme och tydligheten av vart materialet skall förvaras leder i sig till att överenskomna lagringsplatser blir upptagna av andras material. Detta fenomen syns även i utomhusförvaring där det i stunden mest behändiga lagringsstället blir upptaget av annat material än tidigare överenskommet. Utmaningarna beskrivs enligt följande av installatörrespondent A, D och E:

*Förvaringsutrymmen är ofta otydliga. Från början borde man ta sig an att helt enkelt titta på planritningen och se var allt material ska placeras. Och dessa platser skulle säkert hittas därifrån, det är bara att komma överens och hålla sig till det. Någon borde bara leda och ta ansvar av denna uppgift. Det blir ytterligen svårare då de andra underleverantörerna inte alltid förstår språket, vilket leder till att varorna placeras lite här som där. (Installatörrespondent A)*

*Det är inte alltid det enklaste att hålla lagren i bra ordning. Även då jag själv gillar att hålla lagren i snyggt skick, finns det kanske inte alltid utrymme för lagring eller en tilldelad plats på gården där man kan placera materialet. (Installatörrespondent D)*

*Ibland orsakar det problem när det finns andra underleverantörers verktyg och material i lagret och vissa personer lånar andras verktyg i tron att det är YIT:s verktyg. Detta leder till att man ibland måste leta länge efter vissa saker. (Installatörrespondent A)*

*Då man bekantar sig med den nya byggarbetsplatsen förklaras det ofta att det finns en förutbestämd plats för varje material, men i verkligheten är det sällan som någon faktiskt berättar för dig var något skall placeras och var materialet kan tas emot. (Installatörrespondent E)*

#### **4.7.2 Utmaning C6**

Speciellt utmanande arbetsskede ur lagringssynpunkten är tidiga skeden av bygget. Fastighetsteknik hör till de första underleverantörerna på byggarbetsplatserna och behovet för lagring sker därför i ett tidigt skede. I början av projekt förändras omgivningen i snabb takt vilket påverkar utomhusförvaringen. Efter bombskyddet är uppbyggt är det på YIT:s ansvar att förse utrymmet med tillräckliga hyllor för förvaring, och planer för uppdelningen av förvaringsutrymmen. Fördröjningar i dessa åtgärder leder till svårigheter i lagringmöjligheterna. Enligt Caverion installatörrespondent E och F framkommer utmaningen på följande sätt:

*Förvaringen i början av byggen fungerar varierande. På vissa byggplatser finns hyllorna genast i bombskyddet där du kan ställa sakerna, och på andra platser kan det ta lång tid. Det är viktigt att hyllorna kommer tillräckligt snabbt till bombskyddet, som i många fall är ett förvaringsutrymme av material för fastighetsteknik. Annars börjar saker som borde ställas någonstans snabbt att samlas. (Installatörrespondent E)*

*I början av bygget finns det inga ställen att förvara materialet. Detta skulle underlättas ifall man har en container på gården för förvaring. Då behöver man inte mitt i arbetet flytta material från ett förvaringsställe till ett annat då omgivningen snabbt ändras. (Installatörrespondent F)*

### **4.7.3 Utmaning C4**

Utmaningen gällande förflyttningar av material från ett lager till ett annat tar ”onödig” tid nämndes av både Caverions respondenter likaså som YIT: s. Denna utmaning kan sammanfattas till att förvaringsutrymmen inte är uttänkta till en tillräckligt stor grad och hänsyn till kommande arbetsmoment i dessa utrymmen inte tas i beaktande i ett tillräckligt tidigt skede. Caverion installatörrespondent B och C beskriver utmaningen enligt följande:

*Om bombskyddet används som förvaringsutrymme bör det först målas och skyddas, och förvaringshyllorna borde byggas en bit ifrån väggarna för att rymma eventuella värmeelement som ändå kommer installeras där. Allt detta bör göras så att utrymmet kan användas som lager så länge som möjligt utan att behöva flytta runt allting flera gånger. (Installatörrespondent B)*

*Utmaningen med lager inomhus är att utrymmet i fråga ändå är en byggarbetsplats där det alltid finns något som ska göras. Därför måste materialet flyttas runt på egen hand eller på någon annans bekostnad. När man är tvungen att flytta material från ett lager till ett annat kan det ta allt från 30 minuter till ett par timmar. Vi försöker se till att materialet placeras i bombskyddet vid en så optimal tid som möjligt så att de förblir lagrade ostört under en lång tid. (Installatörrespondent C)*

## **4.8 Caverion tidtabeller**

Mest frekvent framkom det utmaningar med ändringar i tidtabellerna ifrån Caverions respondenter (se tabell 2, C1 och C3).

### **4.8.1 Utmaning C1**

Dessa utmaningar speglar sig över all verksamhet gällande materialhanteringen och logistiken på byggarbetsplatserna. Leveranserna av material för fastighetsteknik såsom allt annat material planeras enligt ett gemensamt tidschema för bygget vilket YIT förser till alla rörande parter.

Ändringar i detta tidschema på grund av oförutsägbara förseningar påverkar därför direkt materialets beräknade ankomsttidens anpassning till pågående arbetsmoment. I praktiken kan detta leda till att stora mängder material förvaras under längre perioder på byggarbetsplatsen, före behovet av materialet uppkommer. Den i stort sett onödiga förvaringen leder i sig till säkerhetsrisker, brist på utrymme och risken för stöld och att materialet tar skada. Caverions installatörrespondent A och projektledarrespondent C tog upp utmaningen på följande sätt:

*Tidtabellerna har inte alls uppdaterats på detta bygge. Därför är det inte möjligt att planera flera veckor i förväg för att beställa varor, utan man måste se det dag för dag. (Installatörrespondent A)*

*Ett tidschema som vi kan hålla oss till skulle omfatta positiv inverkan på logistik, välbefinnande, säkerhet och allt annat. Så fort tidschemat inte håller måste man fråga, ringa och undra över allting, vilket leder till situationer där material kan saknas när något borde göras plötsligt. Ifall tidsplanen inte följs borde alla parter samlas och göra om tidsplanen. (Projektledarrespondent C)*

#### **4.8.2 Utmaning C3**

Oförutsägbara förseningar och ändringar i tidschemat förekommer ofta i byggarbetet och är att förvänta. Den bristfälliga informationen om dessa ändringar i tidschemat är en stor del av utmaningen. Möten angående tidschemat på byggarbetsplatsen hålls i jämn takt med de angående parterna. Enligt respondenterna är det i verkligheten ofta ändå i förbigående som information om ändringar mottas. Då är ansvaret ofta upp till installatören själv att komma ihåg informationen och vidareföra informationen till projektledarna. Denna muntliga informationsöverföring, som sker i stunden, gör att helhetsbilden för arbetet är svår att omfatta för alla inblandade aktörer. Utmaningen lyfts fram av installatörrespondent B och E enligt följande:

*Svagheten med informationsöverföringen gällande tidschemat är att den varierar. Ibland kommer informationen regelbundet och ibland inte. Det är inte optimalt ifall det är beroende av att någon kommer ihåg att informera om saken, eftersom man själv ofta kan glömma det. För att det inte skall bli omöjligt att anpassa sig till det ändrade tidschemat, måste förändringen tas upp. Förändringar borde meddelas åtminstone vid veckomöten, men ofta meddelas det via sms eller i förbigående under arbetets gång. (Installatörrespondent B)*

*Det borde bli en vana att se till att informationen alltid kommer fram till oss installatörer, men det varierar. Ofta går det bra, men om det är upp till någon att minnas informera glöms det ofta bort. Det är inte heller optimalt för oss installerare om det finns för många meddelanden i arbetsmejl, då läsandet av meddelanden tar tid ifrån installationsarbetet. (Installatörresponent E)*

## **5 DISKUSSION**

I detta kapitel diskuteras och jämförs båda företagens resultat sinsemellan samt med teoriavsnittet. Flera utmaningar lyftes fram men fokuset med kapitlet ligger på de mest betydelsefulla utmaningar för helheten och hur de anknyts till varandra. De utmaningar jag valt att lämna bort anser jag inte göra studien mindre värd eftersom de inte har anknytning till de mest relevanta utmaningarna. Diskussionen identifierar därför kärnproblemen som sedan sammankopplas till teoriavsnittet.

### **5.1 Ändringar i tidtabellerna**

Det nämndes frekvent av Caverions respondenter att ändringar i de förbestämda tidtabellerna är en av de största bakomliggande orsakerna till en stor del av logistiska utmaningarna (se tabell 2, C1 och C3).

I sin handbok om materialstyrning (Del C Materialstyrningsmetoder n.d) beskriver Mattsson materialstyrning som verksamheten där man kontrollera materialflöden genom att bestämma den kvantitet som skall beställas, samt när materialet ska vara tillgängligt för användning. Ifall det sker ändringar i tidtabellerna efter man beslutat när materialet skall vara tillgängligt, påverkar det direkt leveranserna och mängden material som förvaras på byggarbetsplatsen. Eftersom YIT förser underleverantörerna med tidtabellerna, anser jag det kan vara orsaken till att utmaningen inte nämnts lika frekvent ifrån YIT:s respondenter. I fallen där tidtabellerna som YIT förser underleverantörerna ändras är det Caverions logistiska prestationsförmåga i form av leveransservice som sätts på prov.

Ett viktigt element ifrån leveransservicen som jag anser ha en stor betydelse till utmaningen är leveranstiden (Storhagen 2018 s. 200–203). Leveranstiderna varierar mycket när det kommer till material för fastighetsteknik.



I värsta fall kan leveranstiden för ett specifikt material vara närmare två månader. Situationer med dessa långa ledtider, det vill säga tidsperioden från identifieringen av ett materielbehov till uppfyllande av detta behov orsakar ofta problem. Ifall identifieringen av materielbehovet grundar sig på ett föråldrat tidschema leder det till att materielbehovet tillfredsställs vid en oönskad tidpunkt. Utmaningen kan vidare anknytas till leveranspålitlighets elementet (Storhagen 2018 s. 200–203). I resultatkapitlet kom det fram att pålitligheten av leveranserna inte alltid kunde garanteras, speciellt när det kommer till specialprodukter och material från utlandet (se tabell 2, C9). Som det beskrivs av Mattsson (2006 s. 2) om materialstyrning orsakar denna osäkerhet i leveranspålitligheten ett riskmedvetet tänkande för att undanröja faror i beslutskedjorna och därmed justera ledtiderna uppåt för att undvika skapande av en materialbrist. Dessa faktorer tillsammans kan orsaka att stora mängder material står och ”väntar” på byggarbetsplatsen och upptar därmed lagringsutrymmen, orsakar svinn och säkerhetsrisker.

För att motverka detta så långt det går krävs kundanpassning och flexibilitet (Storhagen 2018 s. 200–203) i Caverions verksamhet. Kravet för kundanpassning och flexibilitet på grund av ändringarna i tidschemat kan ses i flera situationer. Som exempel kan materialet förpackas för att klara av en längre utomhus förvaring, och materialet kan även försöka hållas i produktionslagret längre än det ursprungligen planerats under beställningstillfället. Dessa möjligheter påverkas starkt av materialens leveransmönster (Mattsson 2012 s. 217–210). Material för fastighetsteknik beställs antingen ifrån en grossist eller direkt från fabriken. Material ifrån fabriken har i genomsnitt de längsta leveranstiderna, och fabriker är inte alltid benägna att förvara materialet under långa överloppstider i deras förvaring. Kundenpassningar är därmed betydligt enklare i fallen där materialet anländer ifrån en grossist. I fallen där byggen har ett utomstående mellanlager i användning är ändringarna i tidschemat betydligt enklare att anpassa till, men oftast är detta inte en möjlighet för alla material för fastighetsteknik.

Jag anser att ifall mängden ändringarna i tidtabellerna kunde reduceras skulle det lösa majoriteten av utmaningarna nämnda i resultatkapitlet. Ett mer pålitligt tidschema skulle möjliggöra Caverion att beställa material i mindre partier för att åstadkomma ett mer flödesorienterat tillvägagångssätt.

Detta skulle i sig kunna lösa utmaningarna med förvaringen och överskottsmaterialet som YIT nämnt frekvent (se tabell 1, Y2, Y3, Y4, Y5 och Y6).

## 5.2 Informationsöverföring

Bristen på informationsöverföring och dess inverkan på flera utmaningar förekom ofta i resultaten ifrån båda företagen. Utmaningar som orsakats av informationsbrist nämndes lika frekvent av både Caverion och YIT, och förbättringar i detta var önskvärt enligt bägge företag.

I utmaningen gällande ändringarna i tidtabellen var en betydande del av problemet bristen på information och de varierande sätten som ändringarna kommunicerades på (se tabell 2, C3). Huvudmålet med informationsöverföring är enligt Storhagen (2018 s. 200–203) att effektivera den aktuella verksamheten. En viktig del av detta element är att informationen rättas till så snabbt som möjligt och på ett ändamålsenligt sätt.

En förbättring i de varierande informationsöverföringssätten på byggarbetsplatsen kunde ha en direkt positiv inverkan på en stor del av utmaningarna. Som Mattsson (2012 s. 262–276) påpekar kan informationsöverföringen göras på olika sätt vare sig det är telefon, e-post eller ansikte mot ansikte. I alla situationer är dessa sätt mer eller mindre effektiva beroende på omständigheterna. Därför kan det mest ändamålsenliga sättet för att säkerställa att informationen mottagits variera, och även detta måste kommuniceras sinsemellan företagen för att nå bästa möjliga informationsöverföring.

Utmaningar som nämndes frekvent av YIT var att varor dök upp oanmält till byggen utan YIT:s vetande, vilket kunde leda till att mottagaren av Caverions leveranser inte alltid var tillgängliga och att användningen av lossningsmaskinen måste anpassas (se tabell 1, Y1 och Y7). Dessa utmaningar samt utmaningarna med lossnings- och förvaringsområdets tydlighet (se tabell 2, C2 och C5) skulle kunna leda till avsevärda förbättringar ifall tydligare kommunikation och allmänt bättre informationsöverföring mellan alla gällande parter skulle utövas. Jag anser att detta delvis kunde lösa flera av utmaningarna i resultatkapitlet utan att gå in på förbättringar i planeringen av dessa lossnings- och förvaringsområden. Ett till exempel på bristfällig kommunikation är utmaningen där andra underleverantörers verktyg och material i lagret upptar förutbestämda utrymmen.

Denna oordning kan leda till att vissa personer lånar andras verktyg i tron att det är YIT:s verktyg (se tabell 2, C7). Även i detta fall kunde öppen kommunikation mellan underleverantörerna klargöra en del av problemet.

Jag anser att alla dessa utmaningar till en stor del kunde underlättas ifall informationsöverföringen förbättrades. Som Mattsson (2012 s. 96) beskriver krävs det ofta nära samarbete för att underlätta informationsutbytet. Eftersom företagen redan arbetar i ett nära samarbete med starka partnerskapsrelationer anser jag att detta inte skulle vara en omöjlig förbättring att åstadkomma.

### **5.3 Planering av förvarings- och lossningsområden**

Flera av utmaningarna som nämnts i resultatkapitlet kan anknytas till problem i planeringen av områden som används till lagring och lossning av material. Utmaningen i planeringen av dessa områden kan leda till oordning i förvaringen, svinn av material samt tidskrävande lossningar. Som det beskrivs av Almohsen & Ruwanpura (2011 s. 2) om förvaring motiveras det att hålla ordning på materialet. Detta motiveras inte enbart av effektivitetsskäl utan även säkerhetsskäl, reducering av materialförlust samt möjligheten att hålla materialen och verktygen säkra och användnings dugliga. Denna förvaringsordning går ändå inte att uppehålla ifall planeringen av förvaringsområden är bristfällig.

YIT ansvarar för arbetsplatsens utformning och tar därmed hänsyn till byggarbetets markanvändningsplan, till tomtens anslutningar och utomhusförvaringens storlek. YIT ansvarar även för uppdelningen av förvaringsområden både inomhus och utomhus. Som Almohsen & Ruwanpura (2011 s. 2–4) beskriver om förvaring kan utmaningar i dessa moment orsakas av att byggnadsmiljön ständigt förändras. Även kravet av en blandning av bulk och enskilda material av en mängd olika underleverantörer orsakar problem för YIT:s markanvändningsplan. Utmaningar i denna process nämndes av både YIT och Carverions respondenter där det framkom att ”onödiga” överföringar från lager till lager ofta sker under byggets gång (se tabell 1, 2, Y5 och C4). En noggrannare planering och bättre översikt för kommande arbetsmoment i områden skulle kunna motverka dessa förflyttningar.

De otydliga förvaringsutrymmena och de ”onödiga” förflyttningarna orsakar vidare utmaningar i form av överskottsmaterial då material tar skada i förflyttningarna och glöms bort i de otydliga förvaringsutrymmena. Dessa utmaningar med överskottsmaterial nämndes för det mesta av YIT:s respondenter. Jag anser att orsaken till att Caverions respondenter inte lika frekvent nämnde dessa utmaningar delvis kan bero på att ansvaret bakom överskottsmaterialet ligger hos Caverion.

En annan orsak till överskottsmaterial som beskrivs av Ahlmohsen & Ruwanpura (2011 s. 4) om orderprocesser kan anses vara den långa orderhanteringskedjan. Den långa orderhanteringskedjan i kombination med att mängden material ofta kontrolleras utgående från intuition och tidigare leveranser orsakar att det inte finns en koppling med den verkliga mängden material i hänsyn till framtida orderkvantiteter. Detta kan till en del förklaras av att mängden material inte enkelt kan inventeras på en tillräckligt hög nivå. Detta i sin tur kan bero på oordningen i förvaringsområdet som orsakats av de ogenomtänkta och otydliga förvaringsområdena. Utmaningarna med överskottsmaterial som framkommer på grund av dessa faktorer nämndes frekvent av YIT:s respondenter (se tabell 1, Y4 och Y6).

Utmaningar som direkt kan anknytas till bristen av planeringen av förvarings- och lossningsområdet nämndes ofta av Caverions respondenter (se tabell 2, C2, C5 och C7). Dessa utmaningar framhävde bristen på tydliga lossnings-och förvaringsområden och hur de påverkar effektiviteten av lossningarna samt hur andras material ofta upptar överenskomna lagringsplatser. Bristen på tydliga lossningsområden kan även anknytas till utmaningar med installatörernas tidsutnyttjande då de mottar flera frekventa leveranser (se tabell 2, C8). Detta ineffektiva tidsutnyttjande orsakas av att materielleveranserna inte alltid har ett tydligt område att lossa materialet, vilket leder till tidskrävande vägledande och planering av var leveransen kan mottas. Bättre planering av förvaringsområden skulle behövas ända från byggets början då förvaringen ofta anses vara som svårast (se tabell 2, C6).

Alla dessa utmaningar anser jag korrelera med varandra, och med utförligare planering av dessa områden skulle byggarbetsplatsen få en förbättring gällande flera av aspekterna som anses vara utmanande i dagens läge.

## 5.4 Metoddiskussion

Den kvalitativa metoden som användes i fallstudien i form av semistrukturerade intervjuer och direkta observationer på byggarbetsplatserna anser jag ha varit den rätta med hänsyn till forskningsfrågan. Ett beslut om att endast observera verkligheten på byggarbetsplatserna skulle ha varit mycket resurs- och tidskrävande. Därför var det ändamålsenligt att lita på data som framkom i intervjuerna. Jag anser att intervjuer som datasamlingsmetod krävdes för att bygga upp en helhet ifrån den stora mängd olika åsikter och synpunkter som respondenterna med olika arbetsbakgrunder lyfte fram.

De semistrukturerade intervjuerna möjliggjorde en bra dialog mellan respondenterna vilket framhävde relevant information som intervjuguiderna inte direkt tagit upp. Till de frågor som respondenterna inte hade mycket att tillägga gav den semistrukturerade strukturen möjligheten att anpassa ordningen av frågorna så att dialogen fortsatte smidigt. Även i de fall där respondentens pågående arbetsmoment gjorde intervjutiden knappare var anpassningsmöjligheten till strukturen mycket gynnsam. Möjligheten till att hålla alla intervjuer fysiskt på plats, det vill säga ansikte mot ansikte, var även till stor nytta. Detta åstadkom en naturlig miljö för diskussion och helheten av det som svarades förstärktes med möjligheten att läsa kroppsspråk och känslor till åsikterna.

I de allra flesta fallen var respondenterna mycket samarbetsvilliga bortsett i från de få initiala överväganden av den brådskande tidsanvändningen när intervjuernas tidpunkt planerades. Idén om att förbättra logistiken på byggarbetsplatserna var mycket välkommen av alla parter. Det kändes även som att respondenterna i många fall uppskattade att deras åsikter beaktades för framtida logistiska beslut, vilket ytterligare ökade på samarbetsviljan. Alla respondenter betedde sig professionellt enligt den arbetsmiljö de arbetar i och hade den nödvändiga erfarenheten och kunskapen för att ta ställning i utmaningarna.

I allmänhet var installatörerna under intervjuerna mer rakt på sak och fåordiga än resten av respondenterna. Detta kan delvis bero på att syftet och helheten för framtida ändringar i logistiken inte varit föremål för diskussion i lika stor grad i deras arbetsuppgifter.

Detta kombinerat med den kortare tiden att bearbeta helheten före intervjuerna kan ha haft en inverkan som lett till de kortare svaren. Trots att svaren i vissa fall var kortare var informationen ifrån svaren ändamålsenlig och utformade en tydlig helhetsbild för installatörernas synpunkter till utmaningarna i deras arbetsuppgifter.

Det kom även fram att de skilda företagen ofta ansåg att de bakomliggande orsakerna till utmaningarna berodde på det andra företaget i fråga, vilket kan ha en inverkan på resultatet. Validiteten och reliabiliteten av forskningen anser jag ändå inte har påverkats starkt eftersom målet att förbättra logistiken på byggarbetsplatserna gynnar båda företagen och fallstudien görs i samarbete mellan de två företagen. Denna samarbetsvilja framkom frekvent i situationer då företagen tog ansvar för problemen och förstod utmaningarna från det andra företags synpunkt.

De framkom inga problem med intervjuerna annat än i de få fall där takten för intervjuerna måste ökas. Detta skedde under två av intervjuerna då respondenten blev medveten om någon annan brådskande arbetsuppgift som inte kunnat förutses under planeringen av intervjuernas tidpunkt. I båda fallen anser jag ändå att intervjun uppfyllde sitt syfte då kärnfrågorna ifrån intervjuguiden tydligt gick igenom.

Sammansättningen av de valda respondenterna och mängden respondenter anser jag att lyckades bra i studien och jag skulle inte ändra på dessa aspekter ifall en liknande studie skulle göras i framtiden. Studien använde sig av respondenter ifrån de båda aktuella företagen med olika arbetsuppgifter som hade en direkt inverkan på syftet och forskningsfrågan. I intervjuerna deltog 21 respondenter och mängden respondenter gav enligt mig en tillräcklig variation av åsikter. De i intervjuerna nämnda utmaningarna var mycket liknande mellan respondenterna och jag känner att en ökning i antalet respondenter inte direkt skulle ha åstadkommit bättre kunskap om området i fråga. Jag bedömer att kunskapen som framkom ifrån dessa respondenter täckte helheten av materialhanteringen, förvaringen och logistiken på byggarbetsplatserna. Efter intervjuerna framstod det därför inte att respondenter med en ytterligare arbetsbakgrund skulle ha saknats.

De direkta observationerna i form av de fysiska besöken på byggarbetsplatserna var mycket givande. Dessa observationer gjordes i samband med intervjuerna med YIT:s byggmästare och Caverions installerare. Intervjuerna på byggarbetsplatserna följdes av observationerna vilket möjliggjorde att jag själv kunde observera att det som sagts i intervjuerna överstämde med verkligheten. Detta gav direkt bevis på hur de logistiska omständigheterna i praktiken är i jämförelse till det som tagits upp i intervjuerna.

Eftersom förbättringar i logistiken är önskvärt enligt båda företagen antar jag att företagen inte motiverades att påverka det observerade byggen före intervjutillfället även då de förvarnats och varit medvetna om situationen. Ifrån tidigare erfarenhet på byggarbetsplatser anser jag att förvaringen som observerades motsvarade verkligheten av det normala tillståndet på byggen och åtgärder i att göra av med oordningen inte hade gjorts före observationerna tog plats.

## **6 SLUTSATSER**

Syftet med denna fallstudie har varit att kartlägga de vanligaste logistiska utmaningarna på byggarbetsplatserna mellan fastighetsteknikföretaget Caverion och byggföretaget YIT. Fallstudien fokuserade på utmaningar som uppstår vid leveranserna och vid förvaringen av material för fastighetsteknik. Arbetet avgränsades till företagens gemensamma bostadsprojekt inom Helsingfors storstadsområde. Forskningsfrågan för arbetet var följande:

- Vilka är de vanligaste utmaningarna vid leveranserna och förvaringen av material för fastighetsteknik på byggarbetsplatserna?

Fallstudien utfördes genom att intervjua båda företagens anställda med olika arbetsuppgifter som direkt anknyter till logistik. Med hjälp av dessa intervjuer och fysiska observationer på byggarbetsplatserna har de relevantaste utmaningarna kunnat kartläggas.

Fallstudien indikerar att de vanligaste logistiska utmaningarna på byggarbetsplatserna kan kategoriseras till utmaningar i tidtabellerna, utmaningar i planeringen av förvarings- och lossningsområden och utmaningar i informationsutbytet.

I allmänhet visar studiens resultat att företagen bör göra förbättringar i dessa kategorier, där utmaningarna framkom frekvent sett utifrån alla respondenters arbetsområden.

Överlag var fallstudiens resultat gällande leveranserna av material för fastighetsteknik positiva. Utmaningar med leveranserna framkom oftast i lossningsskedet och med specialvaror och varor ifrån utlandet. Förvaringsutmaningarna anknöts ofta till brist på planering av lagringsområden vilket orsakade ”onödiga” förflyttningar och oordning. Jag anser att resultaten ifrån fallstudien har motsvarat syftet av undersökningen samt svarat på forskningsfrågan. Jag anser även att utmaningarna som framkom ifrån studien inte är unika, utan kända inom logistiken. Dessa har beskrivits i arbetets teoretiska referensram.

Efter kartläggningen av de vanligaste logistiska utmaningar på byggarbetsplatserna för företagen Caverion och YIT skulle vidare forskning i lösningarna för dessa utmaningar vara till nytta. Vidare forskning skulle kunna undersöka hur dessa lösningar till utmaningarna i praktiken fungerar, och ifall nya utmaningar framkommer ifrån det. Detta anser jag kunna vara till stor nytta för företagets utveckling inom logistiken.



## KÄLLOR

Almohsen, A. & Ruwanpura, J., 2011, Logistics management in the construction industry. *Proceeding of the International Council for research and Innovation in Building and construction* (CIB), W78-W102, 2011, International Conference, France, (1) s. 26-28.

Arbnor, I, & Bjerke, B 2008, *Methodology for Creating Business Knowledge*, SAGE Publications, London. Tillgänglig: ProQuest Ebook Central. [Hämtad 9 Mar. 2022].

Caverion. (2022). *About Us*. [online] Tillgänglig: <https://www.caverion.com/about-us/> [Hämtad 1 Feb. 2022].

Caverion. (2020). *Caverion Oyj:n Tilinpäätöstiedote 1.1.–31.12.2020*. [online] Tillgänglig: <https://www.caverion.fi/media/tiedotteet/2021/caverion-oyjn-tilinpaatostiedote-1.1.31.12.2020/> [Hämtad 30 Jan. 2022].

Caverion. (2013). *Our future has a history*. [online] Tillgänglig: <https://www.caverion.com/about-us/our-future-has-a-history/> [Hämtad 1 Feb. 2022].

Forskningsetiska delegationen. (2021). *God vetenskaplig praxis (GVP)*. [online] Tillgänglig: <https://tenk.fi/sv/forskningsfusk/god-vetenskaplig-praxis-gvp> [Hämtad 16 Maj. 2022].

Hair, J., Page, M. and Brunsveld, N. (2019) *Essentials of Business Research Methods*. 4th edn. Taylor and Francis. Tillgänglig: <https://www.perlego.com/book/1601160/essentials-of-business-research-methods-pdf> (Hämtad: 14 Mar. 2022).

Harding, J. (2013) *Qualitative Data Analysis from Start to Finish*. 1st edn. SAGE Publications. Tillgänglig: <https://www.perlego.com/book/1431552/qualitative-data-analysis-from-start-to-finish-pdf> (Hämtad: 14 Mar. 2022).

Logistiikan Maailma.fi. (2020). *Tontti ja rakennustyyppi – Logistiikan Maailma*. [online] Tillgänglig: <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastotilojen-suunnittelu/tontti-ja-rakennustyyppi/> [Hämtad 2 Mar. 2022].

Logistiikan Maailma.fi. (2020). *Varastointi – Logistiikan Maailma*. [online] Tillgänglig: <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/> [Hämtad 2 Mar. 2022].

Mattsson, S-A. *Handbok i materialstyrning -Del C Materialstyrningsmetoder*. (n.d.). [online] Tillgänglig: [http://www.materialstyrning.se/sites/default/files/SAM/Handbok/C\\_Materialstyrningsmetoder/c01\\_valja\\_materialstyrningsmetod.pdf](http://www.materialstyrning.se/sites/default/files/SAM/Handbok/C_Materialstyrningsmetoder/c01_valja_materialstyrningsmetod.pdf).

Mattsson, S-A 2002, *Logistik I försörjningskedjor*, Studentlitteratur AB.

Mattsson, S.-A. (2006). Teori och praktik vid materialstyrning Lagerstyrnings-akademien.se. [online] (7). Tillgänglig: <http://www.materialstyrning.se/sites/default/files/SAM/Artiklar/LSD04.pdf> [Hämtad 28 Feb. 2022].

NE Nationalencyklopedin AB. (2022). *suboptimera* - *Uppslagsverk* - *NE.se*. [online] Tillgänglig: <https://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/suboptimera> [Hämtad 24 Feb. 2022].

Said, H. & El-Rayes, K., 2010, Optimizing material procurement and storage on construction sites, *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(6), s. 421-431.

Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2015) *Research Methods for Business Students*. 7th edn. Pearson. Tillgänglig: <https://www.perlego.com/book/810564/research-methods-for-business-students-pdf> (Hämtad 11 Mar. 2022).

Small, E.P. & Baqer, M., 2016, Examination of job-site layout approaches and their impact on construction job-site productivity, *Procedia engineering*, 2016(164), s. 383–388.

Storhagen, N.G., 2018, *Logistik : Grunder och möjligheter*, 5 uppl., Liber AB, Stockholm.

YITgroup.com. (2020). *About YIT | We create better living environments*. [online] Tillgänglig: <https://www.yitgroup.com/en/about-yit> [Hämtad 1 Feb. 2022].

YITgroup.com. (2020). *Annual Review 2020*. [online] Tillgänglig: [https://www.yitgroup.com/siteassets/investors/annual-reports/2020/yit\\_vuosikatsaus\\_2020\\_eng.pdf](https://www.yitgroup.com/siteassets/investors/annual-reports/2020/yit_vuosikatsaus_2020_eng.pdf) [Hämtad 30 Jan. 2022].

YITgroup.com. (2020). *YIT:n tilinpäätöstiedote 2020*. [online] Tillgänglig: <https://www.yitgroup.com/fi/news-repository/porssitiedotteet/yitn-tilinpaatostiedote-2020> [Hämtad 30 Jan. 2022].

YITgroup.com. (2020). *YIT's history*. [online] Tillgänglig: <https://www.yitgroup.com/en/about-yit/history> [Hämtad 1 Feb. 2022].

YITgroup.com. (2020). *Yrityskauppahistoria*. [online] Tillgänglig: <https://www.yitgroup.com/fi/sijoittajat/yit-sijoituskohteena/yrityskauppahistoria> [Hämtad 30 Jan. 2022].

# BILAGA 1 – INTERVJUGUIDE FÖR CAVERION PROJEKTLEDARE

## Caverion toimitusketjun ja logistiikka prosessin kehittäminen työmailla

### Projektin tausta

Alkuperäinen ajatus lähti liikkeelle ”HHM työturvallisuuden kehityksestä”.

### Ongelma

Talotekniikka toimittajan kannalta ongelmaksi koetaan aikataulujen eläminen, joka estää materiaali hankintojen suunnittelun. Rakennusliikkeiden kannalta talotekniikka urakoitsijat tilaavat materiaaleja työmailla isoissa määrissä ”väärään” aikaan, jolloin niiden varastointi muodostuu työmaalla ongelmalliseksi. Vanhentunut työmaalogistiikka prosessi.

- Työturvallisuusriski. Materiaaleja kerroksissa väärissä paikoissa.
- Materiaaleja siirretään pitkän odotusajan takia projektin sisällä useaan kertaan = turhaa työtä.
- Sekoittaa työmaan materiaalin vastaanotto prosessia.
- Hukkaa (Materiaali hävikkiä)
- Taloudellinen ongelma (Materiaalit ostetaan väärään aikaan, kustannukset muodostuvat liian aikaisin.)

### Tavoite

Yhteistyössä Caverionin ja YIT:n kanssa alkaa kehittämään materiaalihallinnan ja logistiikan toimintamallia ja ratkaisuja, jossa kaikki projektit / työmaat toteutettaisiin mahdollisimman samankaltaisesti selkeän ja yhtenäisen toimintamallin mukaisesti.

### ”Ratkaisu”

- Nykytilan kartoitus (Datan keruu).
- Haastattelu info → kysely → esitys.
- Tilaajan toiveet.
- Hankinta haastattelu.
- Työmaa haastattelu. (Projektinvetäjät, Caverion talotekniikka ensin sitten YIT.)
- YIT tahtituotanto haastattelu.
- Ehdotus, millaisissa erissä tilata.

## Haastattelukysymykset

### Yleisiä kokemuksia ongelmasta?

- Omia kokemuksia / haasteita?
- Mikä voisi olla syy näihin haasteisiin?
- Miten mielestäsi tätä voitaisiin parantaa?

### Miten hankinta ja tilaukset toteutetaan?

- Hankintaan ja tilauksiin liittyvät haasteet logistisesta näkökulmasta? Miten tätä voisi parantaa?
- Mitä kaikkea hankitaan? Mitä kaikkea työmaalta löytyy varastoituna?
- Missä työvaiheessa tietyt materiaalit tilataan paikalle? Osallistuuko Caverion aikataulusuunnitteluun? (Mikä olisi realistinen paras ratkaisu / toimisi?)
- Miten aikataulun muutoksista kommunikoidaan? Toimiiko kommunikointi ja yhteistyö hyvin?
- Minkälaisissa erissä tilaukset saapuvat?
- Ovatko tilattavat tuotteet aina heti saatavilla?
- Mitä asentajat tilaavat itse? Miten tämä on toiminut? Parannettavaa?

### Eri rakennustyyppien tuomia haasteita?

- Eroja eri rakennustyyppien välillä?
  - o Paikallavaluvälipohja, paikallarakennettavat kylpyhuoneet.
  - o Ontelolaatta välipohjat, paikallarakennettavat kylpyhuoneet.
  - o Ontelolaatta välipohjat, kylpyhuone-elementit.
- Miten tilattavien ja varastoitujen tuotteiden määrä eroaa riippuen eri rakennustyyppistä?
- Mikä rakennustyyppi on vaikein varastoinnin kannalta?
- Missä työvaiheessa tietyt tuotteita tarvitaan? Tilataanko sen mukaan työmailla vai odottaako materiaali pitkään työmailla?
- Ovatko tarvittavat materiaalit työmailla aina saatavilla?

### Varastointiin liittyviä haasteita?

- Onko varastointipaikka työmailla Caverionille selkeä ja riittävä?
- Onko joillakin tuotteilla varastoinnin kannalta lyhyt elämänskaari / pitkä?
- Eniten työmaalla tilaa vievät materiaalit?
- Onko tiettyä työvaihetta, jolloin varastointi koituu eniten ongelmalliseksi? Haittaavatko tuotteet muuta työskentelyä?
- Siirtoihin liittyviä haasteita? Nostot?
- Kokemuksia YIT:n välivarastosta? Hyviä/huonoja puolia?

### **Miten toimitukset toimivat käytännössä?**

- Tilaus ja kuljetuskustannukset?
- Kuinka kauan tilauksen ja materiaalin saapumisen välissä menee (Onko tilattavat tuotteet aina saatavilla?).
- Pysyvätkö tilatun materiaalin kuljetukset aikataulussa?
- Onko työt viivästyneet johtuen materiaalin toimitus vaikeuksista? Joku tietty toimittaja usein kyseessä?)
- Onko saapuneissa toimituksissa aina oikea määrä ja tuote?
- Toimituksien purkuaikoihin liittyviä haasteita? Muita materiaalin vastaanotto haasteita? Miten tätä voisi parantaa?
- Sovitaanko toimituksista keskenään rakennusliikkeen kanssa?
- Pullonkaulatuotteet?

### **Yleisiä hävikkiin ja jatkosiirtoihin liittyviä tuotteita?**

- Jääkö osa jotakin tiettyä tilattua materiaalia usein käyttämättömäksi? Mikä on suurin syy tähän? Miten tätä voisi parantaa?

### **Muita kommentteja?**

- Mitä muutosta toivoisit rakennusliikkeeltä? (YIT)
- Mitä kehittäisit yhteistyössä työmaan näkökulmasta muuten?

# BILAGA 2 – INTERVJUGUIDE FÖR YIT:S BYGGMÄSTARE

## YIT logistiikkaprosessin kehittäminen työmailla

### Projektin tausta

Alkuperäinen ajatus lähti liikkeelle ”HHM työturvallisuuden kehityksestä”.

### Ongelma

Talotekniikkatoimittajan kannalta ongelmaksi koetaan aikataulujen eläminen, joka estää materiaali hankintojen suunnittelun. Rakennusliikkeiden kannalta talotekniikka urakoitsijat tilaavat materiaaleja työmailla isoissa määrissä ”väärään” aikaan, jolloin niiden varastointi muodostuu työmaalla ongelmalliseksi. Vanhentunut työmaalogistiikka prosessi.

- Työturvallisuusriski. Materiaaleja kerroksissa väärissä paikoissa.
- Materiaaleja siirretään pitkän odotusajan takia projektin sisällä useaan kertaan = turhaa työtä.
- Sekoittaa työmaan materiaalin vastaanotto prosessia.
- Hukkaa (Materiaali hävikkiä)
- Kustannusvaikutus / Ekonominen ongelma (Materiaalit ostetaan väärään aikaan, kustannukset muodostuvat liian aikaisin.)

### Tavoite

Yhteistyössä Caverionin ja YIT kanssa alkaa kehittämään materiaalihallinnan ja logistiikan toimintamallia ja ratkaisuja, jossa kaikki projektit/työmaat toteutettaisiin mahdollisimman samankaltaisesti selkeän ja yhtenäisen toimintamallin mukaisesti.

### ”Ratkaisu”

- Nykytilan kartoitus (Datan keruu).
- Haastattelu info → kysely → esitys.
- Tilaajan toiveet.
- Hankinta haastattelu.
- Työmaa haastattelu. (Projektinvetäjät, Caverion talotekniikka ensin sitten YIT.)
- YIT tahtituotanto haastattelu.
- Ehdotus, millaisissa erissä tilata.

### **Haastattelukysymykset**

#### Yleisiä kokemuksia ongelmasta?

- Omia kokemuksia / haasteita?
- Mikä on haasteellista Caverionin materiaalihallinnassa ja miten mielestäsi sitä voisi parantaa?

## Aikataulu

### Miten sovitaan aikatauluista ja miten se on vaikuttanut kyseiseen ongelmaan?

- Onko urakoitsijoita osallistutettu aikataulusuunnitteluun ja lopulta sitoutettu ao. aikatauluun (Mikä olisi realistinen paras ratkaisu / toimisi?)
- Miten aikataulutatte LVIS töiden keston yleisaikatauluun?
- Miten toimitte, kun aikataulu muuttuu tai elää?
- Seurataanko YIT aikataulua yhteisesti viikko/ kuukausitasolla? Kaikki aselajit?
- Miten aikataulun muutoksista kommunikoidaan / sovitaan? (Aselajeittain tai yhdessä?)
- Mikä aiheuttaa eniten aikataulujen muutoksia?
- Onko Caverion pysynyt aikataulussa?
- Mikä LVIS työ jää useimmin aikataulusta jälkeen ja miksi?
- Onko LV, IV, S resurssit työmaallasi olleet riittävät (aikataulussa on sen puolesta ollut mahdollista pysyä)
- Onko Caverionin työt viivästyneet johtuen materiaalien toimitus vaikeuksista? (Joku tietty materiaali usein kyseessä?)
  
- **Miten Luovutusaikataulu sovitaan?**
- Varataanko työmaallasi mielestäsi riittävä aika ja mahdollisuus työmaan olosuhteiden puolesta luovutusvaiheen tekniikan säätöille (älyjärjestelmien mukaan tulo ja huomioiminen -> "tietoverkkosuunnitelma")
- Mietitäänkö luovutusvaihe yhdessä urakoitsijoiden kanssa (LV, IV, S erikseen)
- Onko jotain, miten YIT voisi toimia toisin tukeakseen paremmin tekniikan urakoitsijoiden toimintaa työmaallasi?
- Tuoko asukasmuutokset mukanaan logistisia ongelmia?

## Yhteistyö

### Miten yhteistyö ja kommunikointi Caverionin kanssa toimii?

- Toimiiko yhteistyö Caverionin kärkimiehen/ Caverionin työjohtajan kanssa?
- Osallistuvatko projektinvetäjät tai "kympit" urakoitsijapalaveriin (pidetäänkö niitä yleensä)
- Kulkeeko tieto palaverien asioista "kentälle" tekijöiden tietoon ja toteutuuko palaverissa yms. tilaisuuksissa sovitut asiat.

## Varastointi

### Miten tavaran varastointi työmailla on toiminut?

- Pitääkö Caverion varastonsa järjestyksessä?
- Eniten työmailla tilaa vievät talotekniikkaan liittyvät tuotteet? Haittaavatko tuotteet muuta työskentelyä?
- Missä työvaiheessa tavaran varastointi koituu eniten ongelmalliseksi? (Parhaiten?)
- Tietyt tuotteet, joista koituu usein ongelmia? (LV, IV, Sähkö?) (IV koneet, lämpökeskukset, sähköpääkeskukset, isot patterit)
- Kuluuko työmaalla paljon aikaa tiellä olevan varastoidun TaTe tavaran siirtämisessä, ja mitkä materiaalit työllistävät siinä eniten? (Miten tätä voitaisiin tehostaa?)
- Mikä olisi YIT:n ihannetilanne TaTe tavaran varastoinnin kannalta?
- Materiaali ajallisesti väärään aikaan työmaalla?
- Materiaalia liikaa ja tai varastoituna väärin?
- Onko työmaalla sovittu urakoitsijalle oma selkeä ja riittävä varastointipaikka?
- Mitkä ovat haastavimmat asiat, jotka liittyvät tekniikan urakoitsijoiden materiaaleihin (LV, IV, S kaikki erikseen) ja miksi?
- Onko materiaalihallinta ja logistiikka Caverionilla prosessi vai aina oman (nokkamiehen/ projektipäällikön) näköinen?
- Mikä mielestäsi on juurisyyt yllä olevien haasteiden olemassaoloon?

### Tuoko varastointi mukanaan työturvallisuus riskejä?

- Mitkä materiaalit ovat työturvallisuutta vaarantavia (Säilytyksensä aikana?)
- Onko Caverion mielestäsi hyvällä tasolla työturvallisuusnäkökulmasta?

### Omia kokemuksia välivarastosta?

- Omia kokemuksia välivarastosta?
- Onko välivarasto ollut talotekniikan käytössä?
- Kuinka pitkään tavaran saapuminen YIT:n välivarastolta kestää tilaamisen jälkeen?
- Kuinka paljon YIT:n välivarastoon voi varastoida tavaraa?
- Välivarastoon liittyvät kustannukset?
- Pitäisikö materiaalin tulla välivaraston kautta / suoraa työmaalle? Miksi?

### Eri rakennustyyppien tuomia haasteita logistiikan kannalta?

- Eroja eri rakennustyyppien välillä?
  - Paikallavaluvälipohja, paikallarakennettavat kylpyhuoneet.
  - Ontelolaatta välipohjat, paikallarakennettavat kylpyhuoneet.
  - Ontelolaatta välipohjat, kylpyhuone-elementit.



## **Materiaalitoimitukset**

### **Miten toimitukset ovat mielestäsi sujunut ja mitkä ovat toimituksiin liittyviä haasteita?**

- Minkälainen logistiikkasuunnitelma työmaalla on käytössä ja miten siinä huomioidaan LVIS materiaalien toimitukset tontille ja kerroksiin?
- Tilaako urakoitsija kuin haluaa vai päättääkö YIT, vai sovitaanko tilaus aikataulusta yhdessä?
- Sovitaanko alussa/ projektin varrella toimituksista keskenään (Paljon päivitettäisiä kuljetuksia / vähän? ja mihin ne varastoidaan?)
- Häiritsevätkö toistuvat TaTe kuljetukset työmaan materiaalin vastaanotto prosessia?

### **Hävikki / Jatkosiirrot / Jätteiden lajittelu?**

- Mistä tuotteista aiheutuu eniten hukkaa ja siten jatkosiirtoja? Miten parantaisit sitä?
- Mistä tuotteista aiheutuu eniten jatkosiirtoja työmaalla? Miten parantaisit sitä?
- Miten jätteiden lajittelu hoidetaan työmailla? Miten tätä voisi parantaa?
- Miten LVIS jätteiden (myös muiden jätteiden) logistiikka ulos jätelavoille on järjestetty?
- Korjaako Caverion roskansa/jätteensä pois?

### **Muita kommentteja?**

- Mitä muutosta toivoisit talotekniikka urakoitsijalta?
- Mitä kehittäisit yhteistyössä työmaan näkökulmasta muuten?

# BILAGA 3 – INTERVJUGUIDE FÖR CAVERION INSTALLERARE

## Työmaalogistiikka prosessin kehitys haastattelukysymykset Caverion asentajille.

### Projektin tausta

Alkuperäinen ajatus lähti liikkeelle ”HMM työturvallisuuden kehityksestä.”

### Ongelma

Talotekniikka toimittajan kannalta ongelmaksi koetaan aikataulujen eläminen, joka esittää materiaali hankintojen suunnittelun. Rakennusliikkeiden kannalta talotekniikka urakoitsiat tilaavat materiaaleja työmaille isoissa määrissä ”väärään” aikaan, jolloin niiden varastointi muodostuu työmaalla ongelmalliseksi. Vanhentunut työmaalogistiikka prosessi.

- Työturvallisuusriski. Materiaaleja kerroksissa väärissä paikoissa.
- Materiaaleja siirretään pitkän odotusajan takia projektin sisällä useaan kertaan = turhaa työtä.
- Sekoittaa työmaan materiaalin vastaanotto prosessia.
- Hukkaa (Materiaali hävikkiä)
- Ekonominen ongelma (Materiaalit ostetaan väärään aikaan, kustannukset muodostuvat liian aikaisin.)

### Tavoite

Yhteistyössä Caverionin ja YIT:n kanssa alkaa kehittämään materiaalihallinnan ja logistiikan toimintamallia ja ratkaisua, jossa kaikki projektit/työmaat toteutettaisiin mahdollisimman samankaltaisesti selkeän ja yhtenäisen toimintamallin mukaisesti.

### ”Ratkaisu”

- Nykytilan kartoitus (Datan keruu).
- Haastattelu info → kysely → esitys.
- Tilaajan toiveet.
- Hankinta haastattelu.
- Työmaa haastattelu. (Projektinvetäjät, Caverion talotekniikka ensin sitten YIT.)
- YIT tahtituotanto haastattelu.
- Ehdotus, millaisissa erissä tilata.

### Haastattelukysymykset

#### Yleisiä kokemuksia ongelmasta?

- Omia kokemuksia / haasteita?
- Mikä on haasteellista materiaalihallinnassa ja miten mielestäsi sitä voisi parantaa?
- Mikä voisi olla syy näihin haasteisiin?
- Mitä muutosta toivoisit logistiikkaan liittyen?

## Aikataulu

### Miten aikatauluista sovitaan ja miten se on vaikuttanut kyseiseen ongelmaan?

- Onko urakoitsijoita osallistutettu aikataulusuunnitteluun ja lopulta sitoutettu? (Mikä olisi realistinen paras ratkaisu / toimisi?)
- Seurataanko YIT aikataulua yhteisesti viikko/kuukausitasolla? (Aselajeittain tai yhdessä?)
- Miten aikataulun muutoksista kommunikoidaan / sovitaan?
- Miten toimitte, kun aikataulu muuttuu tai elää?
- Mikä aiheuttaa eniten aikataulujen muutoksia?
- Onko Caverion pysynyt aikataulussa?
- Onko LV, IV, S resurssit työmaallasi olleet riittävät? (aikataulussa on sen puolesta ollut mahdollista pysyä)
- Varataanko työmaallasi mielestäsi riittävästi aikaa ja mahdollisuus työmaan olosuhteiden puolesta luovutusvaiheen tekniikan säätötöille?

## Yhteistyö

### Miten yhteistyö ja kommunikointi YIT:n kanssa toimii?

- Toimiiko yhteistyö YIT:n kanssa sujuvasti?
- Kulkeeko tieto palaverien asioista ”kentälle” tekijöiden tietoon ja toteutuuko palavereissa yms. tilaisuuksissa sovitut asiat?

## Materiaalitoimitukset

### Miten toimitukset ovat mielestäsi sujuneet ja mitkä ovat toimituksiin liittyviä haasteita?

- Mitä kaikkea asentajat tilaavat itse paikalle? Haasteita tämän kanssa?
- Onko Caverionin työt viivästyneet johtuen materiaalien toimitus vaikeuksista? (Joku tietty materiaali usein kyseessä?)
- Onko materiaalihallinta ja logistiikka Caverionilla prosessi vai aina oman (nökkämiehen/projektipäällikön) näköinen?
- Häiritsevätkö toistuvat TaTe kuljetukset työmaan materiaalin vastaanotto prosessia?

## Varastointi

### Miten tavaran varastointi työmailla on toiminut?

- Pysyvätkö varastot työmailla järjestyksessä?
- Eniten työmailla tilaa vievät talotekniikkaan liittyvät tuotteet? Haittaavatko tuotteet muuta työskentelyä?
- Missä työvaiheessa tavaran varastointi koituu eniten ongelmalliseksi? (Parhaiten?)

- Tietyt tuotteet, joista koituu usein ongelmia? (LV, IV, S?) (IV koneet, lämpökeskukset, sähköpääkeskukset, isot patterit)
- Kuluuko työmaalla paljon aikaa tiellä olevan varastoidun TaTe tavaran siirtämisessä, ja mitkä materiaalit työllistävät siinä eniten? (Miten tätä voitaisiin tehostaa?)
- Mikä olisi ihannetilanne TaTe tavaran varastoinnin kannalta? (Miksi näin ei ole?)
- Materiaalia ajallisesti väärään aikaan työmaalla?
- Materiaalia liika ja tai varastoituna väärin?
- Onko työmaalla sovittu urakoitsijalle oma selkeä ja riittävä varastointipaikka?
- Mitkä ovat haastavimmat asiat, jotka liittyvät tekniikan urakoitsijoiden materiaaleihin (LV, IV, S kaikki erikseen) ja miksi?
- Mikä mielestäsi on juurisyyt yllä olevien haasteiden olemassaoloon?

### **Tuoko varastointi mukanaan työturvallisuus riskejä?**

- Mitkä materiaalit ovat työturvallisuutta vaarantavia (Säilytyksensä aikana?)
- Onko Caverion mielestäsi hyvällä tasolla työturvallisuusnäkökulmasta?

### **Välivarasto**

#### **Omia kokemuksia välivarastosta?**

- Omia kokemuksia välivarastosta?
- Pitäisikö materiaalin tulla välivaraston kautta / suoraan työmaalle? Miksi?
- Muita hyviä / huonoja puolia?
- 

#### **Eri rakennustyyppien tuomia haasteita logistiikan kannalta?**

- Eroja logistiikan kannalta eri rakennustyyppien välillä?
  - Paikallavälipohja, paikallarakennettavat kylpyhuoneet.
  - Ontelolaatta välipohjat, paikallarakennettavat kylpyhuoneet.
  - Ontelolaatta välipohjat, kylpyhuone-elementit.

### **Hävikki / Jatkosiirrot / Jätteiden lajittelu?**

- Mistä tuotteista aiheutuu eniten hukkaa ja siten jatkosiirtoja? Miten parantaisit sitä?
- Mikä on suurin syy hävikille?
- Miten jätteiden lajittelu hoidetaan työmailla? Miten tätä voisi parantaa?
- Miten LVIS jätteiden (myös muiden jätteiden) logistiikka ulos jätelavoille on järjestetty?

### **Muita kommentteja?**

- Minkälaisia muutoksia toivoisit?
- Mitä muutosta toivoisit rakennusliikkeiltä?
- Mitä kehittäisit yhteistyössä työmaan näkökulmasta muuten?