



CHALMERS

Analys och förbättringsförslag av lagerhållning, materialhantering och informationsflöde hos ett tjänsteföretag

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet ekonomi och
produktionsteknik

**SARA SJÖGREN
FILIPPA SNEDSBÖL**

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2023
www.chalmers.se
Rapportnummer E2023:018

Rapportnummer E2023:018

Analys och förbättringsförslag av lagerhållning, materialhantering och informationsflöde hos ett tjänsteföretag

SARA SJÖGREN
FILIPPA SNEDSBÖL

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2023

Analys och förbättringsförslag av lagerhållning, materialhantering och informationsflöde hos ett tjänsteföretag

SARA SJÖGREN
FILIPPA SNEDSBÖL

© SARA SJÖGREN, 2023
© FILIPPA SNEDSBÖL, 2023

Rapportnummer E2023:018
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2023

Förord

Det här examensarbetet omfattade 15hp och genomfördes våren 2023 på programmet Ekonomi- och Produktionsteknik på Chalmers tekniska högskola i Göteborg. Arbetet utfördes på företaget Celanders beläget i Mölndal.

Först och främst vill vi tacka Celanders för att vi fick göra vårt arbete hos dem, något som har varit enormt givande och inspirerande. Vi vill även tacka vår handledare hos Celanders, Karin Johansson, för hennes stöttning genom arbetet. Vi vill även rikta ett stort tack till all övrig personal på företaget som har ställt upp på intervjuer och svarat på våra frågor.

Ett ytterligare stort tack vill vi rikta till vår handledare på Chalmers, Ola Hultkrantz, för din stöttning, hjälp och feedback vi fått under hela arbetets gång.

Stort tack från Sara och Filippa!

Göteborg, Sverige 2023

Analys och förbättringsförslag av lagerhållning, materialhantering och informationsflöde hos ett tjänsteföretag

SARA SJÖGREN
FILIPPA SNEDSBÖL

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Ivar Celanders AB är ett svenskt tjänsteföretag som levererar tjänster inom måleri, undertak och golv. Den här rapporten fokuserar på deras avdelning i Göteborg, som idag upplever problem med hur deras arbete kring materialflödet sker.

Syftet med studien är att undersöka och analysera fallföretagets lagerhållning, materialhantering och informationsflöde, för att kunna identifiera brister och fördelar med denna. Utifrån detta kan sedan förbättringsåtgärder föreslås som kan implementeras hos företaget. För att kunna genomföra studien har flertalet metoder används, bland annat nulägesbeskrivning, där observation, intervjuer och interna data ingår. Parallellt med hela studiens gång har även en litteraturstudie genomförts.

I nulägesanalysen identifieras ett antal problem hos företaget. Materialet på lagret saknar tydliga uppmärksamheter, vilket resulterat i att material ställs där det finns tillgänglig plats. Det finns inte heller något system där materialet bokförs. Detta gör att material kan tappas bort, bli kvar på lagret efter att det är brukbart samt att företaget får svårt att överblicka vilket material som finns tillgängligt. Det finns även problem med informationsflödet, där all information inte kommer fram till rätt personer.

Förbättringsåtgärder togs fram baserat på nulägesanalysen, och delades in i tre kategorier: införa 5S på lagret, förbättra materialhanteringen samt förbättra informationsflödet. Syftet med förbättringsförslagen är att de ska hjälpa företaget att förbättra sina problemområden, samt att de ska vara möjliga för företaget att implementera.

Nyckelord: Lager, materialflöde, informationsflöde, material, lagerstyrning

Göteborg, Sverige 2023

Analys och förbättringsförslag av lagerhållning, materialhantering och informationsflöde hos ett tjänsteföretag

SARA SJÖGREN
FILIPPA SNEDSBÖL

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola

ABSTRACT

Ivar Celanders AB is a Swedish service company that delivers services in painting, suspended ceilings, and floors. This report focuses on their department in Gothenburg, which is currently experiencing problems with how their work around the material flow takes place.

The purpose of the study is to investigate and analyze the case company's stockkeeping, handling of material and the information flow, in order to identify its shortcomings and advantages. Based on this, improvement measures can then be proposed that can be implemented at the company. In order to carry out the study, several methods have been used such as description of the current situation, where observations, interviews and internal data are included. Parallel to the course of the entire study, a literature study has also been carried out.

In the analysis of the current situation, a number of problems at the company were identified. The material in the warehouse lacks clear markings, which has resulted in material being placed where there is available space. There is also no system where the material is being recorded. This can result in material getting lost, remain in the warehouse after it is usable, and that the company has a hard time to keep and overview of what material is available. There are also problems with their information flow, where all information doesn't reach the right people.

Improvement measures were drawn up based on the current situation analysis and were divided into three categories: introducing 5S in the warehouse, improving the material handling and improving the information flow. The purpose of the improvement proposals is that they should help the company improve its problem areas, and that they should be possible for the company to implement.

Keywords: Warehouse, material flow, information flow, material, warehouse management

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Syfte.....	2
1.3	Precisering av frågeställningen.....	2
2	Teori.....	4
2.1	7+1 Slöserier.....	4
2.2	5S.....	4
2.3	Hållbarhet.....	5
2.4	Informationsflöde och kommunikation.....	6
2.5	Direktleveranser.....	7
2.6	Lärande i organisationer.....	7
2.7	Lagersystem.....	7
3	Metod.....	9
3.1	Nulägesbeskrivning.....	9
3.1.1	Observationer.....	9
3.1.2	Intervjuer.....	10
3.1.3	Interna data.....	10
3.2	Analys av nuläget.....	10
3.3	Litteraturstudie.....	11
3.4	Validitet och Reliabilitet.....	11
4	Nulägesbeskrivning och analys.....	12
4.1	Lagerlayout och beskrivning av lagret.....	12
4.1.1	Lagerlayout och beskrivning av lagret utomhus.....	14
4.1.2	Lagerlayout och beskrivning av lagret för måleriavdelningen.....	14
4.1.3	Lagerlayout och beskrivning av lagret för golvavdelningen.....	17
4.1.4	Lagerlayout och beskrivning av lagret för undertaksavdelningen.....	19
4.2	Informationsflöde och materialhantering.....	21
4.2.1	Informationsflöde och materialhantering måleriavdelningen.....	21
4.2.2	Informationsflöde och materialhantering golvavdelningen.....	25
4.2.3	Informationshantering och materialhantering undertaksavdelningen.....	27
4.3	Sammanställning av problemområden.....	29
5	Lösningsförslag och diskussion.....	31
5.1	Införa 5S på lagret.....	31
5.2	Förbättrad materialhantering.....	34

5.2.1	Direktleveranser	34
5.2.2	Materialåterföring.....	35
5.2.3	Skapa ett lagerregister	36
5.3	Förbättrat informationsflöde	37
5.3.1	Informationsflödet före och under projekt	37
5.3.2	Informationsflödet efter projekt	38
6	Slutsats.....	40
6.1	Framtida studier	40
7	Referenser	42

1 Inledning

I detta avsnitt presenteras fallföretaget som studien är utförd på. Därefter leder texten in på problemområdena kring fallföretaget, vilket i sin tur leder vidare till syftet. Slutligen beskrivs frågeställningarna som kommer leda fram till syftet.

1.1 Bakgrund

Ivar Celand AB, härmed benämnd som *Celand*, *företaget* eller *fallföretaget*, grundades år 1898 av målarmästarna Artur Ivar Celand och Eberhard Öhlén i Göteborg. Koncernen finns numera i Storgöteborg, Skaraborg samt Halland, och har även ett dotterbolag i Malmö. Denna rapport kommer fokusera på avdelningen i Storgöteborg vars kontor återfinns i Mölndal. Företagets fokus är i största del måleri där Storgöteborg har utökat sin verksamhet och idag består av tre avdelningar; måleri, golv och undertak. Sett till omsättning står måleri för 45%, golv 30% och undertak 25%. Kundkretsen består främst av företag inom både privat och offentlig sektor, men även en del privatpersoner. Ett axplock av projekt Celand har arbetat med är Göteborgs domkyrka, Liseberg och Svenska Mässan.

Måleriavdelningen arbetar bland annat med uppdrag inom ny- och ombyggnationer, underhåll och reparationer, samt brandskyddsmåleri och ytskiktsbehandling av fasader. Det finns även en avdelning för dekorationsmåleri som utför diverse uppdrag såsom restaurering av kyrkor, kulturbyggnader och antikvitetsföremål, målningar av kulisser och dekor till teatrar samt dekorationsmåleri av entréer och trapphus. På avdelningen arbetar det 54 personer, varav två arbetar som projektledare, en arbetar som kalkylator och en avdelningschef. Resterande del arbetar som målare, där två av dessa är direkt kopplade till avdelningen för dekorationsmåleri.

Golvavdelningen utför projekt för både privatpersoner och större byggen. Uppdrag med golvläggning görs i ytskikt av trä, plast, linoleum, klinker och textil där ytan initialt kan förbehandlas med grundgolv. Grundgolvet bidrar till förhöjda egenskaper som exempelvis gör ytan mer eller mindre ljudabsorberande eller stötdämpande. Utöver det utför golvavdelningen mönsterpassning för flertalet ytskikt och monterar avancerad parkett. De mest förekommande projekten är inläggning av plast- och linoleummatta. På golvavdelningen arbetar totalt 17 personer varav 14 golvläggare, två projektledare och en avdelningschef.

Avdelningen för undertak utför främst uppdrag för större byggen, men även uppdrag hos privatpersoner kan förekomma. I fokus ligger att skapa vackra tak som även ska ge förutsättningar för en bra arbetsmiljö, bland annat i form av optimal akustik för att minska buller. Här arbetar Celand både med inköp och montering av undertak men även direktförsäljning av undertak från lagret. Avdelningen består av 14 personer varav en avdelningschef, en projektledare och tolv montörer, varav två av dessa arbetar som konsulter för företaget.

På företaget finns två chaufförer vars uppgift är att ta emot material, ansvara för lagret, sköta undertaksavdelningens direktförsäljning, köra ut material till projektplatser samt bistå arbetarna med resurser. Dessa två är ansvariga för sin respektive del av lagret, undertak och golv, och de hjälps gemensamt åt med ansvaret för lagret för måleri. Deras titel på företaget är chaufförer, därav benämns de härmed som *chaufförer* i rapporten, även om de i praktiken har

fler arbetsuppgifter än att köra ut och hämta material. Det är dessa två personer som har den största inblicken på lagret. Utöver chaufförerna händer det även att övriga arbetare kommer in på lagret för att hämta och lämna material.

Det som skapar ett värde för företagets kunder är utförandet av deras tjänster, det vill säga det utförande som en målare, golvläggare eller undertaksmontör utför enligt kundens önskemål. Aktiviteter som utförs utöver detta, såsom kalkylering, planering, materialhantering, transporter, lagerhållning och returerna är därmed aktiviteter som inte direkt skapar värde för kunden. Dessa aktiviteter är däremot, i varierande grad, nödvändiga för att kunna bedriva en verksamhet och få ett önskvärt resultat, men det kräver även resurser.

Företaget upplever idag problem med hur arbetet kring materialhanteringen sker. De tre avdelningarna har sina egna arbetssätt, där rutiner och dokumentation utförs på olika sätt för respektive avdelning. Samtidigt är mycket kapital bundet i överflödigt material på deras lager och det finns i nuläget inget lagersystem där materialet registreras. Det är därmed svårt att få en överblick över vad som egentligen finns tillgängligt på lagret och vart det är placerat. Detta leder även till avsaknad av kontroll gällande hur länge ett material har befunnit sig på lagret, vilket kan vara ett problem då material kan förlora sina kvalitativa egenskaper efter en viss tid och bli obrukbart. Utöver detta upplever vissa avdelningar en bristande kommunikation då information inte alltid sammanställs och når de inblandade. Det kan medföra att företaget utför aktiviteter upprepade gånger.

En studie över materialhanteringen på Celanders, från leverantör till återvinning, kan framhäva de problem som ligger i grund för de större problem som företaget upplever idag. Det kan även visualisera vilka aktiviteter som är överflödiga och vilka som är nödvändiga, men som går att effektivisera. Resultatet kan bidra till en omställning kring lagerhållningen materialhanteringen med reducering av aktiviteter som kunden inte är beredd att betala för.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att föreslå förbättringsåtgärder inom lagerhållning, materialhantering och informationsflödet för ett tjänsteföretag.

1.3 Precisering av frågeställningen

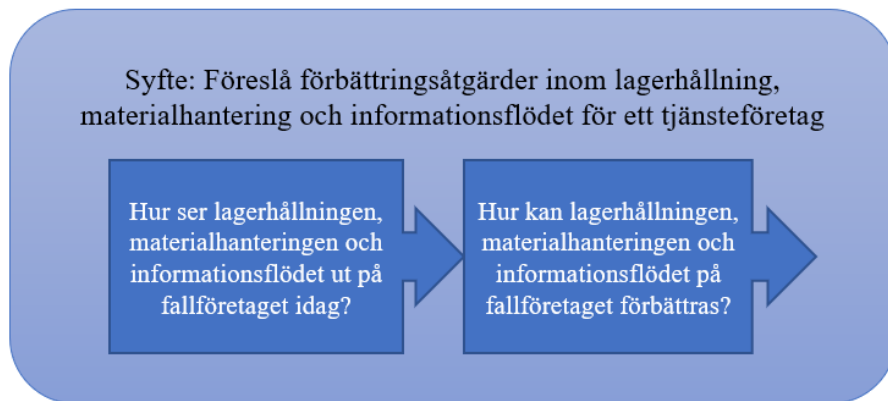
Nedan beskrivs de frågeställningar som ska undersökas under studiens gång. För att nå fram till relevanta resultat och slutsatser kopplat till syftet kommer studien omfatta frågeställningar som leder fram till detta. Det har tagits fram två frågeställningar som gemensamt kommer leda fram till svar på syftet, något som även visualiseras i figur 1. Den första forskningsfrågan handlar om nuläget på företaget medan den andra fokuserar på framtagning av förbättringsåtgärder.

För att studien ska hållas inom rimliga ramar och inom företagets begränsningar krävs kunskap kring nuläget på företaget idag. Första frågeställningen för studien är därav:

- *Hur ser lagerhållningen, materialhanteringen och informationsflödet ut på fallföretaget idag?*

När nuläget är definierat bör studien fokusera på probleminentifiering inom materialhanteringen för att vidare ta fram förslag på förbättringsåtgärder kring problemområdena. Utifrån detta har den andra frågeställningen formulerats, och lyder som följer:

- *Hur kan lagerhållningen, materialhanteringen och informationsflödet på fallföretaget förbättras?*



Figur 1. De två frågeställningarna som är framtagna för att resultera i syftet.

2 Teori

I följande avsnitt presenteras den teori som använts i arbetet. Syftet med avsnittet är att ge läsaren en större förståelse för de begrepp och teorier som behandlas längre fram i arbetet.

2.1 7+1 Slöserier

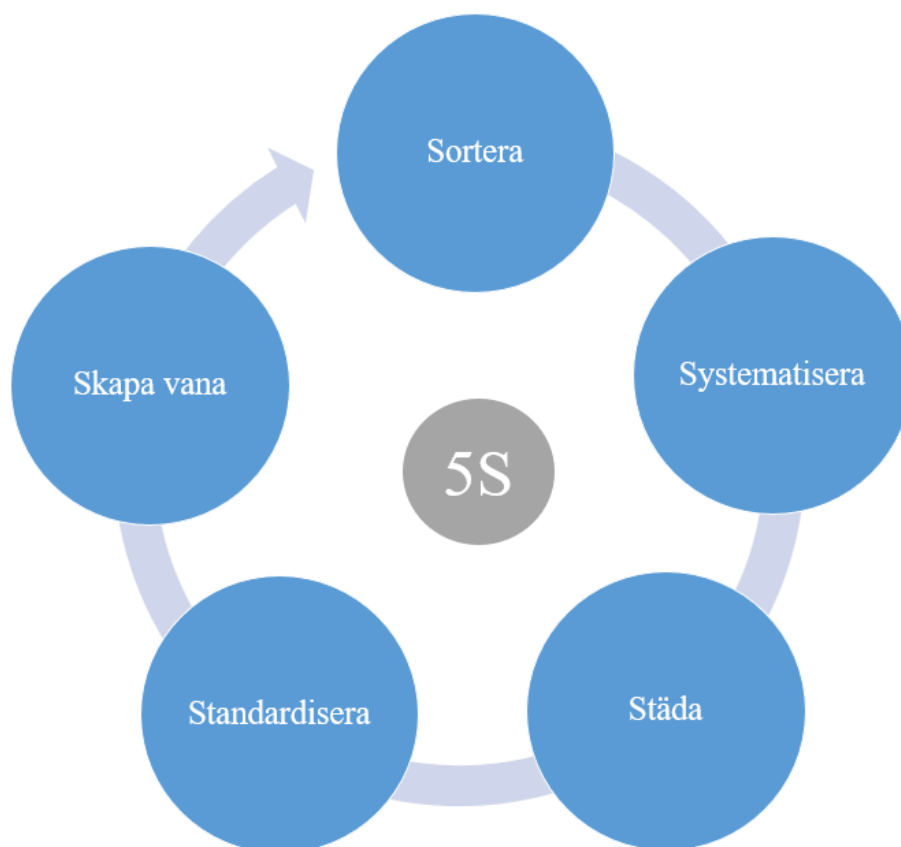
Toyota har identifierat sju olika områden för företag som inte tillför något värde till slutkunden (Liker, 2021). Dessa områden är benämnda som slöserier. Det är icke-värdeskapande aktiviteter inom företaget, och genom att identifiera och reducera dessa minskas aktiviteter som inte tillför företaget nytta. De sju olika slöserierna är överproduktion, väntan, transport, överarbete, överflödigt lager, onödiga rörelser samt kassationer och omarbete.

Överproduktion innebär att det produceras större kvantiteter än vad kunden efterfrågar (Liker, 2021). Denna slöseri bidrar till vidare slöserier som onödig lagerhållning, överbemanning och onödiga transportkostnader. **Väntan** uppstår när en arbetare inte tillför något värde. Exempelvis, i väntan på att en maskin ska slutföra sitt arbete, när lagret är slut eller om en maskin är trasig. **Transporter** som inte tillför något värdeskapande till förädlingen är även en slöseri, vilket även inkluderar onödiga informationsöverföringar. **Överarbete** som slöseri innebär att materialet bearbetas överflödigt. Detta kan inkludera att materialet hanteras i fler steg än nödvändigt. Det kan även innebära att företaget erbjuder tjänster som inte nödvändigtvis är önskade av kunden. **Överflödigt lager** innebär att material lagerhålls trots att det inte behövs för verksamheten. Denna slöseri kan även dölja problem som obrukbart material och sena leveranser från leverantör. **Onödiga rörelser** uppstår när arbetare behöver förflytta sig längre sträckor än nödvändigt. Det kan inkludera onödiga lyft, steg och när det behövs letas efter rätt material. **Kassationer och omarbete** är en slöseri då materialet produceras felaktigt och behöver omarbetas.

Det finns ytterligare ett åttonde slöseri som Liker nämner vilken är **outnyttjad kreativitet** (Liker, 2021). Detta ser Liker som det mest grundläggande slöseriet, men det är däremot ett koncept som är bredare än de övriga sju och mer svårtolkat. De sju första slöserierna går att visualisera och koppla till ett flöde medan kreativiteten är mer svårtolkad.

2.2 5S

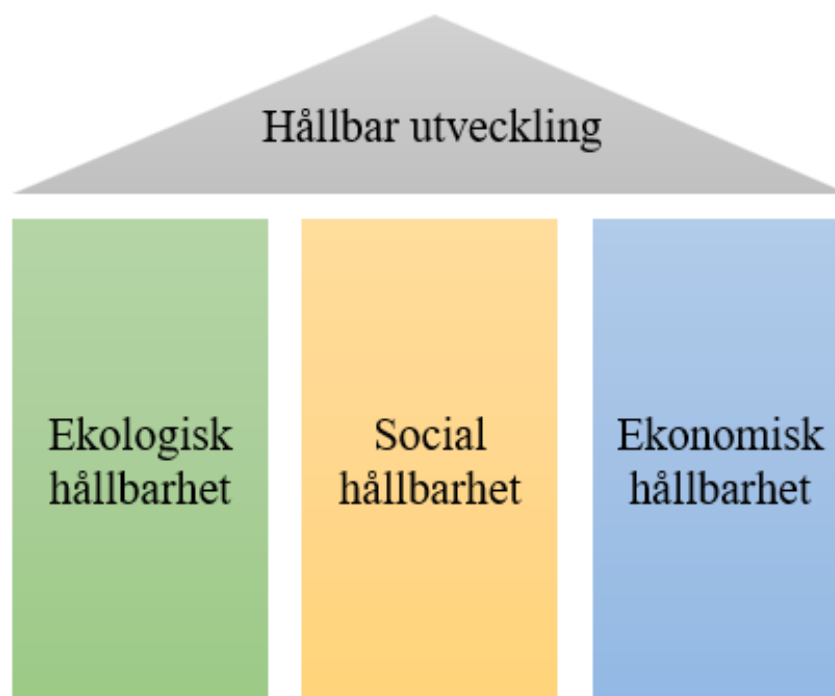
5S är en metod som syftar till att sortera och städa upp på arbetsplatsen, men även att eliminera slöserier (Liker, 2021). Metoden består av fem termer som alla börjar på S; sortera, systematisera, städa, standardisera och skapa vana. Dessa visualiseras i figur 2. Sortera innebär att material sorteras, och endast det material som anses nödvändigt behålls. Det andra steget, systematisera, syftar till att varje sak ska ha sin plats. Här struktureras det material som valts att behålla upp, och det ges specifika platser i lagret. Det tredje steget, städa, syftar till att hålla arbetsplatsen ren. Här används även städning som ett sätt att inspektera arbetsplatsen. Det fjärde steget, standardisera, innebär att det sätts upp regler och skapas standardiseringar. Detta görs i syfte att upprätthålla de tre första stegen. Det femte och sista steget, att skapa vana, syftar till att man vill skapa en vana på arbetsplatsen och upprätthålla den ordning som har skapats i de tidigare stegen.



Figur 2. De olika stegen i 5S. (bilden är skapad utifrån koncept av Liker, 2021)

2.3 Hållbarhet

Ett vanligt tillvägagångssätt att beskriva begreppet hållbar utveckling är att dela upp det i tre pelare; den ekologiska, den ekonomiska och den sociala (Hedenus et al., 2022). Sambandet mellan hållbar utveckling och de tre pelarna visualiseras i figur 3. Den ekologiska pelaren handlar om att bevara ekosystem för att kunna tillgodose människors behov av resurser såsom mat och rekreation. För företag handlar det alltså om hur de negativt påverkar den naturliga miljön (Slack et al., 2013). Den ekonomiska pelaren syftar till hur man hushåller med resurser och delas in i två delar: ändliga naturresurser och mänskligt skapat kapital (Hedenus et al., 2022). Ändliga naturresurser är de naturliga resurser som har en begränsad tillgång och som inte kan återställas efter att de har använts, såsom fossila bränslen och metaller. Dessa resurser kan alltså inte produceras eller förnyas. Mänskligt skapat kapital brukar indelas in i två kategorier; fysisk kapital, såsom byggnader, och humankapital, till exempel mänsklig kunskap. Den tredje pelaren, den sociala, handlar om aspekter såsom individens arbetsmiljö, gruppens sammanhållning och företagets ansvar gentemot samhället (Slack et al., 2013).



Figur 3. De tre pelarna som tillsammans främjar hållbar utveckling (bilden är skapad efter koncept av Hedenus et al, 2022)

2.4 Informationsflöde och kommunikation

En effektiv kommunikation inom en organisation är helt grundläggande, och en förutsättning för att företaget ska kunna överleva enligt Eriksson (2017). Utan ett effektivt informationsutbyte och kommunikation riskerar organisationen att hamna i ett läge där ingen vet någonting, vilket kan leda till missförstånd. Intern kommunikation kan bland annat bidra till ökad lönsamhet samt ökad kvalitet och service.

När det gäller kommunikation finns det i princip tre olika metoder (Eriksson, 2017). Dessa är digitala kanaler, tryckta och skriftliga kanaler samt muntliga kanaler. Digitala kanaler består av kommunikation via till exempel e-post, telefonkonferenser, sms, databaser och intranät. Fördelen med digitala kanaler är att information kan förmedlas snabbt, men det gäller dock att alla som ska ta del av informationen har tillgång till en dator eller mobil på arbetet. Med tryckta eller skriftliga kanaler avses information som har tryckts på papper eller liknande material. Detta kan innefatta nyhetsbrev, protokoll, PM och rapporter. Fördelen med dessa kanaler är att det är möjligt att gå tillbaka och läsa texten i efterhand. När det gäller att förmedla och dokumentera fakta kan tryckt material vara en fördelaktig metod. Muntliga kanaler består till exempel av informella och formella möten, konferenser och seminarier. Fördelen med muntliga kanaler är att det ger ett stort utrymme för ömsesidigt tankeutbyte, samtidigt som det finns möjlighet att ställa frågor.

Informationsflöden spelar idag en allt större roll i företag (Mattsson, 2016). Effektiva och tillförlitliga informationsflöden är en förutsättning för att kunna uppnå effektiva materialflöden, högt resursutnyttjande samt effektiv transport. Informationsflödets betydelse har förstärkts de senaste åren på grund av den alltmer föränderliga omvärlden samt det ökade

kravet på samverkan med andra företag. Att ha ett informationsflöde är en förutsättning för att kunna initiera material- och betalflöden. Detta kan vara i form av en kundorder som ligger till grund för att en leverans ska skapas.

2.5 Direktleveranser

Direktleveranser innebär att material transporteras direkt från leverantör till kund (Mattsson, 2016). Detta möjliggör att varje order optimeras individuellt. En förutsättning för att direktleveranser ska kunna användas är att kvantiteten som levereras motsvarar exakt den kvantitet som är beställd av kunden (Jonsson & Mattsson, 2023). Fördelen med direktleveranser är att transporttiden blir snabbare än om man använder ett mellanlager (Chopra & Meindl, 2016). Det medför också att företaget kan erbjuda en hög tillgänglighet på deras produkter samtidigt som lagernivån hålls låg. Även kostnaderna för hantering blir lägre då man inte behöver frakta materialet från företaget till kunden, utan det går direkt från leverantören till kunden utan att mellanlanda hos företaget.

2.6 Lärande i organisationer

I det organisatoriska lärandet finns det två olika typer av kunskap hos individer; tyst kunskap och explicit kunskap (Jacobsen & Thorsvik, 2021). Tyst kunskap är den erfarenhet en individ under en längre period har utvecklat. Denna kunskap är det sällan individen reflekterar över eller är medveten om att man besitter, utan denna bara existerar inom individen. Explicit kunskap är däremot sådan kunskap som går att sätta ord på, finns vanligtvis nedskrivet och lyfts ofta i diskussioner och samtal. För att vara en lärande organisation är en förutsättning att den tysta kunskapen som finns inom ett företag kan omvandlas till explicit kunskap. Det leder till att informationen och kunskapen även kan appliceras av övriga anställda inom företaget.

2.7 Lagersystem

Arnold et al. (2012) beskriver hur materiella ting har en förmåga att tappas bort, förläggas och stjälas. Enligt författarna sker inte detta nödvändigtvis för att människor är oärliga, utan för att människor har en förmåga att göra misstag och vara glömska. För att minimera dessa misstag presenteras fyra olika viktiga element av författarna:

- Ett bra artikelnummersystem
- Ett enkelt och väldokumenterat transaktionssystem
- Begränsad tillgång till lagret och materialet för obehöriga personer
- En välutbildad och tränad arbetsstyrka

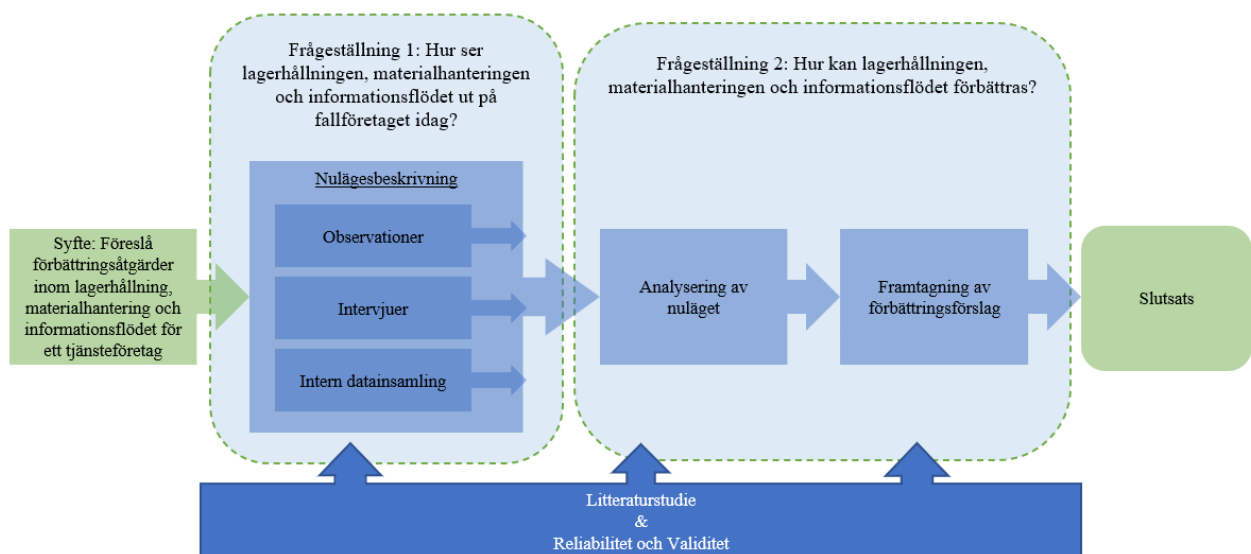
Genom att använda sig av ett lagerregister som är korrekt kan en organisation dra många fördelar (Arnold et al., 2012). Den första är att det ger förutsättningar för ett effektivt materialhanteringssystem. Den andra är att organisationen kan bibehålla en hög kundservicenivå. Den tredje är att aktiviteter kan planeras och utföra aktiviteter på ett effektivt sätt, och den fjärde är att det ges möjlighet att analysera inventarierna.

Arnold et al. (2012) beskriver hur undermålig noggrannhet gällande lagersaldon kan bero på flera olika orsaker. En orsak är enligt författarna att obehörig personal tar ut material utan att

registrera detta korrekt. Det kan även finnas lager eller skåp som är oskyddade och därmed enkla att plocka ur material från.

3 Metod

I följande kapitel beskrivs studiens process samt vilka metoder som har använts. Första steget i arbetsprocessen var att studera nuläget på lagret, alltså få en överblick för hur lagret ser ut och fungerar. Detta gjordes via en rundtur på lagret med hjälp av handledaren från företaget och vid senare tillfälle även ansvarig person för varje avdelning. Det gjordes även egna observationer ute på lagret för att hämta in kompletterande information. Efter den egna observationen utfördes intervjuer med berörda medarbetare. När intervjuer och observationer var genomförda analyserades informationen för att bena ut grundorsakerna till mer övergripande problem. Parallellt med alla steg i arbetsprocessen utfördes även en litteraturstudie i syfte att införskaffa relevant teori och fakta. Arbetsprocessen för studien visualiseras nedan i figur 4.



Figur 4. Arbetsprocessen kring hur metoderna leder fram till en slutsats. Inkluderat med hur frågeställningarna besvaras av dessa.

3.1 Nulägesbeskrivning

För att möjliggöra en nulägesbeskrivning av företaget användes *tre* olika metoder; observationer, intervjuer och intern datainsamling. Dessa beskrivs mer detaljerat i avsnitten nedan.

3.1.1 Observationer

Genom att gå ut och inspektera lagret erhöles en bild över hur lagret är uppbyggt och vilka resurser det består av. Att personligen gå ut i det fysiska lagret gav en större förståelse vid den vidare undersökningen och väckte relevanta frågeställningar inför intervjuerna. Ett viktigt kännetecken hos observationsmetoden är att den inte förlitar sig på individers benägenhet att tillhandahålla information, då den kräver mindre samarbete från den berörda personalen (Patel & Davidsson, 2011).

Första dagen på företaget gavs en rundtur på lagret av handledaren från företaget för att visa hur det var uppbyggt och organiserat. För att få en så bra bild som möjligt över varje avdelning ombads även ansvarig för respektive avdelning att ge en rundtur. Under studiens gång gjordes även ett flertal individuella besök på lagret för att hämta in kompletterande uppgifter. Observationerna stöttades upp med hjälp av fotografering och anteckningar parallellt som observationerna utfördes. Dokumentationen är viktig då denna kan användas senare som underlag för analysen (Blomkvist & Hallin, 2015).

3.1.2 Intervjuer

För att förstå nuläget på företaget utfördes intervjuer med anställda på företaget. Anställda som valdes ut var respektive avdelningschef, projektledare, kalkylatorer samt chaufförerna. Totalt intervjuades 11 personer. Anledningen till att dessa personer valdes ut var att de hanterar materialet på ett eller annat sätt. En del anställda hade större ansvar ute på det fysiska lagret, medan andra var inblandade i att beställa och planera material till projekt. Att intervju flertalet personer gjorde också att en bred bild av nuläget kunde erhållas, då många perspektiv och infallsvinklar togs upp. Intervjuerna valdes att påbörjas tidigt i processen då detta kan hjälpa till att precisera problemen närmare (Blomkvist & Hallin, 2015).

För att få bra grund i datainsamlingen användes kvalitativa intervjuer. Detta skedde genom att hålla intervjuer med personerna en och en, och användning av följdfrågor när ett svar från respondenten var svårtolkat eller behövde vidareutvecklas. Vid en intervjusituation är det viktigt att tidigt klargöra syftet med intervjun (Patel & Davidsson, 2011). Detta görs för att respondenten ska känna att ens bidrag är viktigt, samt att de ska förstå varför intervjun genomförs. Vid intervjutillfället med samtliga respondenter inleddes därför samtalet med en förklaring kring arbetet, vad syftet med arbetet var samt varför just den personen var relevant att intervjuas. När detta väl hade etablerats kunde intervjun fortgå med de på förhand konstruerade frågorna samt en del följdfrågor vid behov.

Intervjuerna som genomfördes var av semistrukturerad karaktär. Detta innebär att frågor delvis hade formulerats på förhand, men att de under intervjuens gång kunde ges i olika ordning, att nya följdfrågor kunde formuleras, samt att respondenten samtidigt fick stor frihet att formulera sina egna svar (Patel & Davidsson, 2011). Detta ansågs vara en lämplig metod då syftet med intervjuerna är att skapa en bred nulägesbild av företaget.

3.1.3 Interna data

Interna data hämtades ut från företaget vilket inkluderade ritningar över företagets lager, lokaler och ytor. Denna metod användes för att tydligare kartlägga hur nuläget på företaget såg ut. Genom att använda redan existerande ritningar och dra nytta av dessa kunde dubbelarbete minimeras. Detta resulterade i att arbetet kunde fortgå och koncentrera tiden på skapandet av en tydlig och informativ helhetsbild av företaget.

3.2 Analys av nuläget

När nulägesbeskrivningen var genomförd och kartlagd genomfördes en analys av nuläget på företaget. Syftet med att genomföra en nulägesanalys var att identifiera de olika problemområden som fanns på företaget, för att sedan kunna ta fram lämpliga förbättringsförslag. Analysen utfördes med intervjuerna och observationerna som underlag för

att fånga upp olika aspekter som dels arbetarna själva observerat, dels aspekter som vi observerade i verksamheten. Bergman och Klefsjö (2015) nämner att brainstorming är ett resultatgivande tillvägagångssätt för att generera möjliga problemområden, och därav ansågs detta vara en lämplig del av analysen. Här diskuterades alltså problemområden och lösningar fritt utan restriktioner för att få fram så kreativa förslag som möjligt.

3.3 Litteraturstudie

Parallellt med hela studiens gång samlades relevant litteratur in. Detta utfördes i syfte att bygga upp den teoretiska referensramen, samt för att kunna använda relevant teori i resultat- och diskussionsdelen av rapporten. Relevant litteratur har hämtats främst från Chalmers bibliotek, både från deras databas och deras fysiska bibliotek, och bestod främst av böcker och e-böcker. Sökord som användes var Lean, materialförsörjning, materialflöde, tjänsteföretag, informationsflöde samt projekt.

Ytterligare så användes litteratur från tidigare universitetskurser. Eftersom det av tidsmässiga skäl är svårt att gå igenom all litteratur från början till slut användes sammanfattningar, innehållsförteckningar och sakregister i stor utsträckning för att bedöma källornas relevans (Patel & Davidsson, 2011).

3.4 Validitet och Reliabilitet

Validitet syftar på att rätt sak studeras, medan reliabilitet syftar på att det studeras på rätt sätt (Blomkvist & Hallin, 2015). Detta innebär också att en hög validitet förutsätter att reliabiliteten är hög, men det omvända, hög reliabilitet, leder inte per automatik till hög validitet.

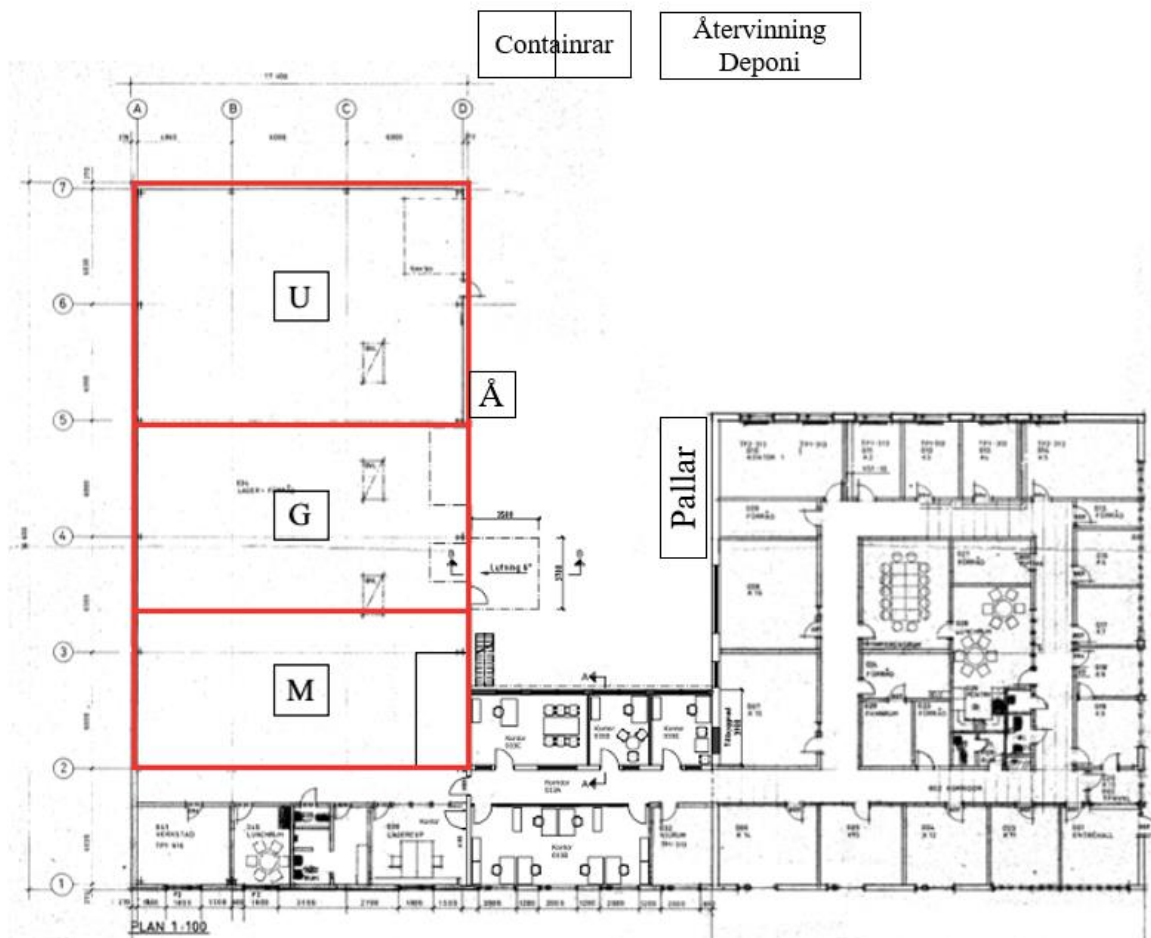
Vid en intervjusituation är det fördelaktigt att ha två personer närvarande som båda kan föra anteckningar över de svar som ges för att säkerställa reliabiliteten (Patel & Davidsson, 2011), något som gjordes i denna studie. Intervjuer genomfördes med flera personer som arbetar med lagret, med syfte att få en så bred och sann bild som möjligt över nuläget. Genom att jämföra olika personers svar kunde vi se om det fanns olika uppfattningar om hur vissa processer går till, och därmed undersöka validiteten och reliabiliteten av resultaten. Att ha två personer närvarande under intervjuerna kan även bidra till att öka validiteten och reliabiliteten då fler perspektiv inhämtas.

4 Nulägesbeskrivning och analys

I följande avsnitt redogörs det för en nulägesbeskrivning av företaget. Detta bidrar till svar på första forskningsfrågan: *“Hur ser lagerhållningen, materialhanteringen och informationsflödet ut på fallföretaget idag?”*. Först redovisas den övergripande lagerlayouten där det även ges en överblick för återvinningsmöjligheter på företaget. Efter lagerlayouten beskrivs respektives avdelnings lageryta med detaljer kring vad som lagerhålls. Nästa del beskriver respektive avdelnings informationsflöde samt hur deras materialflöden ser ut i dagsläget. Vardera stycken avslutas med en analysdel där problemområden och styrkor lyfts fram.

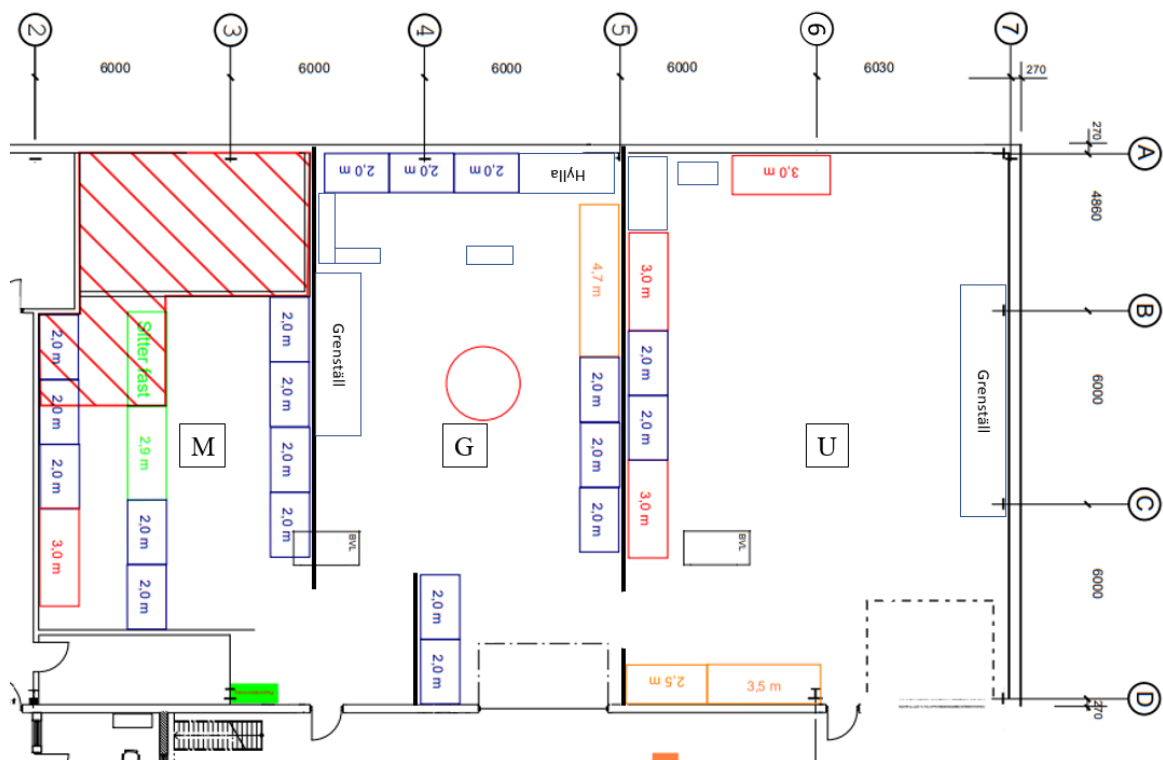
4.1 Lagerlayout och beskrivning av lagret

I figur 5 visas en ritning över Celanders lokaler i Mölndal. Företagets lager är lokaliserat till vänster i figuren, mer specifikt de rödmarkerade linjerna. Övriga lokaler i ritningen omfattar kontor, mötesrum, samt övriga personalytor. Omfattningen av lagerytan är totalt 497 m², vilket är indelat i tre olika delar; undertak (U) som är 199 m², golv (G) som är 168 m² och slutligen måleri (M) som är 130 m². Icke bärande väggar finns uppsatta mellan lagret för undertak och golv, samt mellan lagret för golv och måleri. Även detta markeras av röda linjer.



Figur 5. Ritning över Celanders lokaler och egendom i Möln dal. Lagret markeras av det rödmarkerade området.

I figur 6 visas en detaljerad ritning över lagret. I varje del av lagret återfinns pallställ eller grenhyllor längs med väggarna. Det finns tre dörrar in till lagret, där två leder in från parkeringen och syns på den nedre väggen vid 3,5-D samt 6-D. Den tredje dörren återfinns vid 2-D och leder in till kontorsytan. De streckade rutorna längs med D-linjen visar vart de två portarna är, där en port leder in till golvavdelningen och den andra leder in till undertaksavdelningen. I lagerdelen för undertak samt golv finns även en större öppen yta i mitten med plats för pallar på golvet. Det finns inga markeringar i golvet för vart dessa pallar ska placeras. Gemensamt för avdelningarna återfinns en elektrisk motviktstruck som illustreras av den röda cirkeln i figur 6. Denna används mestadels för förflyttning av golv och undertak, och den förflyttas mellan avdelningarna via parkeringen på utsidan av lagret. Inne på lagret finns även pallyftare för mindre förflyttningar, det vill säga pallar som står på golvet och inte har för mycket eller tungt material på sig. Den röda randiga delen längst upp till vänster i figur 6 markerar en entresol där dekorationsmåleri har sin arbetsplats och sitt material. En entresol är en uppbyggd våning som ligger mellan två plan, i detta fall golvet och taket. Under entresolen återfinns en snickarverkstad som används för mindre reparationer och snickeriprojekt, samt för lagerhållning av diverse verktyg.



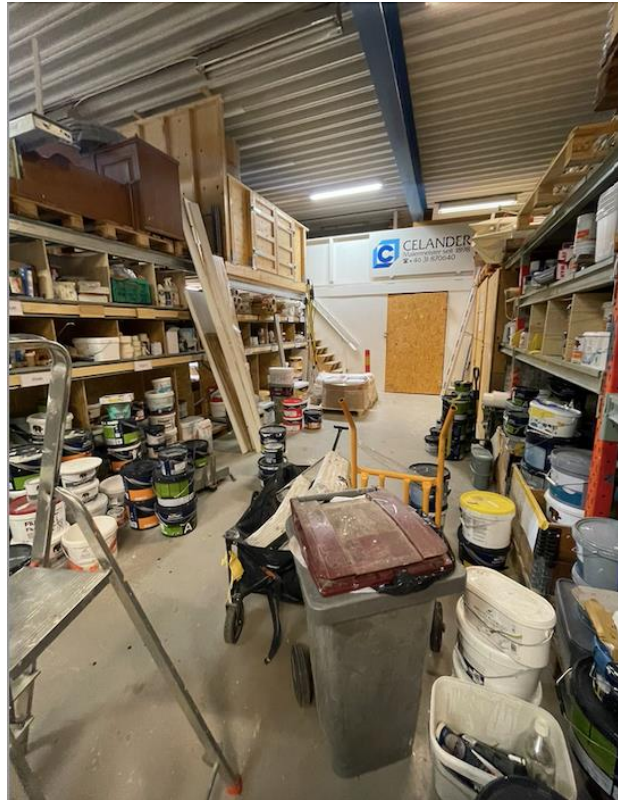
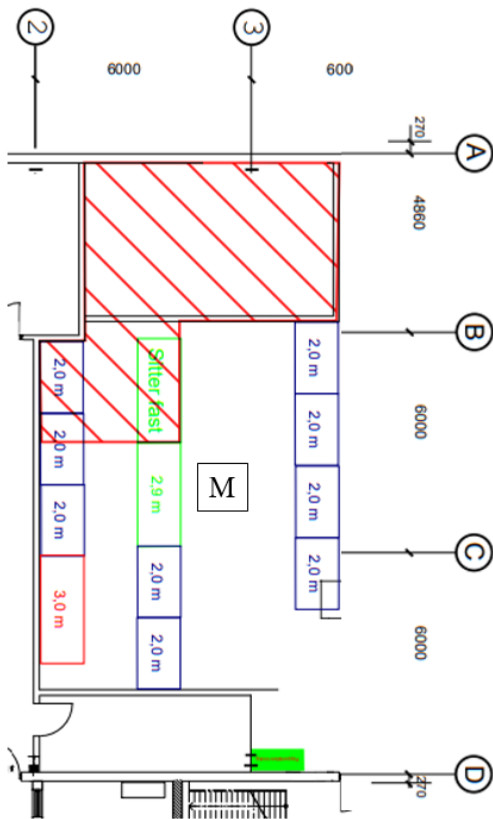
Figur 6. En detaljerad ritning av lagerytan med uppmärkning av olika pallställ. M tillhör måleriavdelningen, G tillhör golvavdelningen och U tillhör undertaksavdelningen. Lång- och kortsidan är uppmärkta med siffror respektive bokstäver som används för närmare beskrivning av diverse placeringar. Den röda streckade ytan definierar en entresol.

4.1.1 Lagerlayout och beskrivning av lagret utomhus

Utomhus, det vill säga den vita ytan till höger om lagret i figur 5, finns en asfalterad parkeringsplats. Här är två förvaringscontainer placerade, där den ena containern används för lagerhållning av stegar och bockar, medan den andra innehar osorterade resurser såsom mindre stegar. Utomhus förvaras även containrar för återvinning, där de tillgängliga återvinningsmöjligheterna hos företaget är metall, wellpapp, grov brännbart, icke-brännbart samt återvinning av plastmatta. Återvinning av plastmatta samlas i en pallkorg, benämnd Å i figur 5, där en leverantör kommer och hämtar materialet utan kostnad efter överenskommelse. Detta material återanvänder sedan leverantören till nytt material eller som energi i deras produktion. De övriga returcontainrarna hämtas av ett återvinningsbolag mot en avgift. För metall och wellpapp återfås en summa för restmaterialet, vilket för metall ofta överstiger fraktkostnaden och resulterar därmed i ett positivt kassaflöde. Wellpapp går vanligtvis plus minus noll finansiellt. Pallar som blir över från levererat material samlas på innergården och hämtas upp av en utomstående köpare. Detta gäller inte EU-pallar då de används sällan som fraktoalternativ för berört material, samt att det förekommer stölder av dessa.

4.1.2 Lagerlayout och beskrivning av lagret för måleriavdelningen

Måleriavdelningen har lagerytan som i figur 5 är benämnd M och visualiserad i figur 8. Materialet som lagerhålls på måleriavdelningen är överblivet material från tidigare projekt såsom öppnade färgburkar, spackel, skyddsmaterial för att förhindra stänk och tejp. Material lagerhålls i syfte att användas till framtida projekt. I förrådet längst till vänster i figur 7, lagerhålls även övriga resurser som arbetarna använder när de är ute på projekt såsom mikrovågsugn, kaffekokare, dammsugare, arbetsbelysning, förlängningssladdar och färgsprutor. Obrutet material lagerhålls inte på måleriavdelningens lager utan skickas direkt från projektplatsen tillbaka till återförsäljaren eller till deponi. Måleriavdelningen har sitt material samlat på pallställ som är uppdelade i mindre hyllplan, där ett arbete har påbörjats med att markera och skylta upp vilket material som ska stå vart. Detta arbete är inte klart. I mitten på golvet står emellanåt pallar med returnerat material från slutförda projekt. De material som inte får plats i hyllorna placeras på golvet framför hyllan. På de översta hyllorna av pallställagen finns täckmaterial såsom trasmattor och linoleummattor, som används för utomhusmålning och är placerade i en pallkrage. Högst upp på pallställen finns även föremål som ackumulerats över åren, vilket ej är relevanta föremål för verksamheten idag.



Figur 7 och 8. Förstorad bild på ritningen av lagret för måleriavdelningen samt en översiktbild på lageravdelningen för måleri. Bilden är tagen mellan 3-C och 3-D.

Analys:

Det har påbörjats ett arbete med att märka upp hyllorna på lagret. Detta arbete är dock inte slutfört, och i nuläget finns inga tydliga riktlinjer för vart materialet ska placeras. Detta har resulterat i att det är placerat mycket material i mittgången, framför hyllorna samt att samma typ av material inte står på samma plats, vilket stundtals har skapat stor oreda.

Det finns inte heller någon kontroll på hur länge tidskänsligt material, såsom målarfärg, har stått på lagret. Eftersom målarfärg har en viss hållbarhet så riskerar den att bli obrukbar innan den har möjlighet att återanvändas. Det lagerhålls även flertalet föremål som inte är relevanta för måleriavdelningen. Vid den påbörjade uppmärkningen av materialet har de större, tyngre materialet placerats långt ner och det mindre, lättare materialet på de högre hyllorna. Detta är bra utifrån ett ergonomiskt perspektiv. I förrådet där de övriga resurserna lagerhålls har uppmärkningen inte påbörjats än.

Dekorationsmåleri

På måleriavdelningen finns även en avdelning för dekorationsmåleri. Den röda, randiga delen som är markerad i figur 6 och 7 är en entresol där dekorationsmåleri har lagerhållning av sitt material samt sin arbetsyta. Det går att ta sig upp till entresolen via en trappa från lagret för måleri. Uppe på entresolen finns en öppning med dörrar som används när tyngre material behöver lossas med hjälp av trucken. Under entresolen återfinns en låst snickarverkstad som används för mindre reparationer och snickeriprojekt, samt för lagerhållning av diverse verktyg.

Dekorationsavdelningen är uppdelad i två delar. En del där dekorationsmålarna lagerhåller sitt material och sina redskap, samt en öppen arbetsyta där dekorationsmålarna kan utföra provmålningar inför kommande projekt. Materialet är väl sorterat efter sort av material samt redskap och många av hyllorna är utmärkta med skyltar som kan ses i figur 9 och 10. På avdelningen finns inget register över vad som lagerhålls på avdelningen.



Figur 9. Lagerhållningen av material på avdelningen för dekorationsmåleri, där respektive plats är uppmärkt.



Figur 10. Uppmärkning av redskap och respektive platser på avdelningen för dekorationsmåleri.

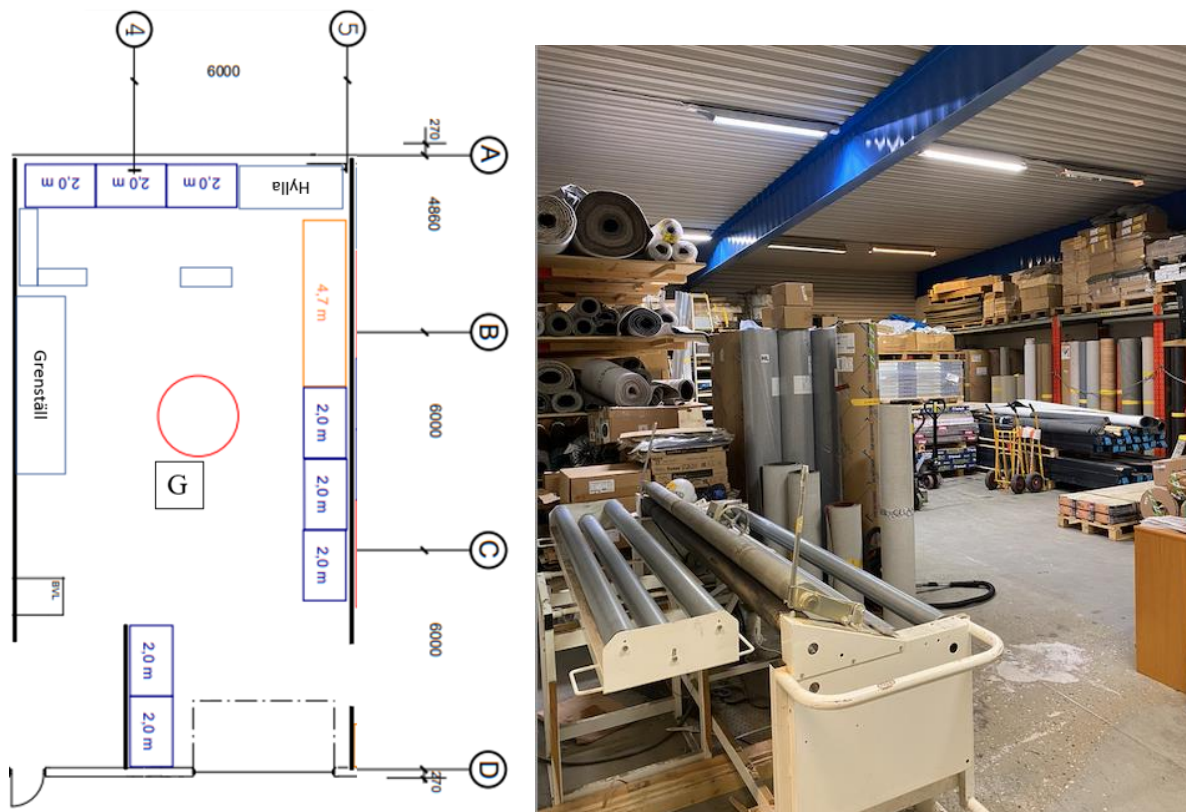
Analys:

På avdelningen för dekorationsmåleri används idag en uppmärkning av hyllor och lådor för att hålla reda på materialet. Detta gör det enklare för personalen att hitta det material som de behöver, och det blir även lättare för utomstående personer att hitta på avdelningen om de skulle behöva något.

4.1.3 Lagerlayout och beskrivning av lagret för golvavdelningen

Den markerade ytan benämnd G i figur 5 och 6 tillhör golvavdelningen, vilket visualiseras i figur 12. Här lagerhålls överblivet material från projekt såsom plastmattor, parkettgolv, linoleumplattor/rullar, golvlister, undergolv, foam för parkett, ångspärrmaterial och svetråd. Detta material lagerhålls i syfte att användas till framtida projekt och vid eventuella kompletteringar. Det lagerhålls även material beställt till kommande projekt i väntan på att det ska skickas till projektplatsen. På avdelningen finns det även en mät- och kapmaskin som används till att klippa ut rätt längder på mattor, som är placerad längs den vänstra väggen i del G, i höjd med C, se figur 11. Denna maskin är i nuläget trasig och väntar på reparation. Innanför kapmaskinen återfinns ett grenställ där rullar av textilmatta är placerade liggandes vilket kan ses längst upp till vänster i figur 12. Rullarna är två till fyra meter breda, upp till 20 meter långa och väger upp till 250 kilo. De rullar som lagerhålls som är upp mot 20 meter långa är antingen felbeställningar eller fall då kunden ändrat sig under projektets gång, medan de mindre rullarna är överblivet material från olika projekt. Innanför grenstället finns en hylla

där det förvaras överbliven svetstråd som används för sammanfogning av plast- och linoleummattor. Eftersom plast- och linoleummattor förekommer i flertalet kulörer och har varierande egenskaper har det lett till en ackumulation av flertalet olika rullar. Dessa rullar tar sällan slut vid ett projekt och lagerhålls därför med anledning att de är dyra att köpa in och har en lång hållbarhet.



Figur 11 och 12. Förstorad bild på ritningen av lagret för golvavdelningen till vänster. Den röda cirkeln markerar en truck och de streckade rektangeln föreställer porten till parkeringen. Till höger ses en översigtsbild på lageravdelningen för golv. Bilden är tagen mellan 4-C och 4-D.

Längs med den inre väggen, mellan 4-A och 5-A i figur 11, står pallställ med överblivet skyddsmaterial och golvmaterial, ångspärrmaterial, hinkar för att blanda spackel, ett verktygsskåp med verktyg och maskiner såsom cementblandare, dammsugare och borr. Längs med den högra väggen återfinns högre pallställage. Under pallställagen förvaras rullar av linoleummattor och plastmattor ståendes på högkant och är säkrade med en kedja för att förhindra att de ska falla. Det finns inga nedskrivna rutiner eller definierat system för vart rullarna ska ställas, utan de placeras där det finns plats tillgängligt. Ett fåtal rullar är uppmärkta med projektplats och datum, men de flesta har ingen markering alls. Högst upp på pallställerna finns överblivet material såsom plattor av linoleum och massiva trägolv. Det är för tillfället okänt vilken tidsperiod materialet har varit placerat där. Den öppna ytan i mitten på golvlagret används för lagerhållning av restmaterial från tidigare projekt, felbeställt material samt material som mellanlandar i väntan på leverans ut till projekten. Det finns inga markeringar över var material ska placeras på den öppna ytan.

Verktyg som tillhör golvavdelningen finns sammanställda på en whiteboardtavla vid utgången. De verktyg som finns på avdelningen har ett nummer som även återfinns på en magnet på tavlan och varje nytt projekt som påbörjas skrivs upp på tavlan. När ett verktyg körs ut till en projektplats flyttas respektive magnet till respektive projektplats. På så sätt registreras det var verktygen befinner sig. När verktyget återlämnas till Celanders lager flyttas magneten bort från tavlan för att markera att verktyget finns åter i lager. Det kan förekomma att annan personal än chaufförerna returnerar verktygen, i dessa fall kan magneten glömmas att tas bort från tavlan.

Analys:

Vid flertalet besök på golvavdelningen var linoleum- och plastmattorna inte säkrade med kedjan som finns. Det stod även flertalet golvrullar placerade runt om på lagerytan som antingen var på väg ut till projekt, eller som skulle tas in för att lagerhållas, dessa var inte säkrade på något sätt. Detta kan även ses i figur 12. Det finns en risk att dessa ramlar och orsakar personskador vilket är ett arbetsmiljöproblem.

På den öppna ytan i mitten av golvlagret placeras diverse material, såsom pallar med parkett eller linoleumrullar. Om det står mycket material på golvet och man behöver komma åt en pall som står längst in kan det ta upp till en halvtimme att flytta på pallar för att få ut rätt material. Eftersom det finns begränsat med plats på lagret behöver material därför tas ut på parkeringen vid omstruktureringen, vilket kan vara ett problem vid regn och snö.

4.1.4 Lagerlayout och beskrivning av lagret för undertaksavdelningen

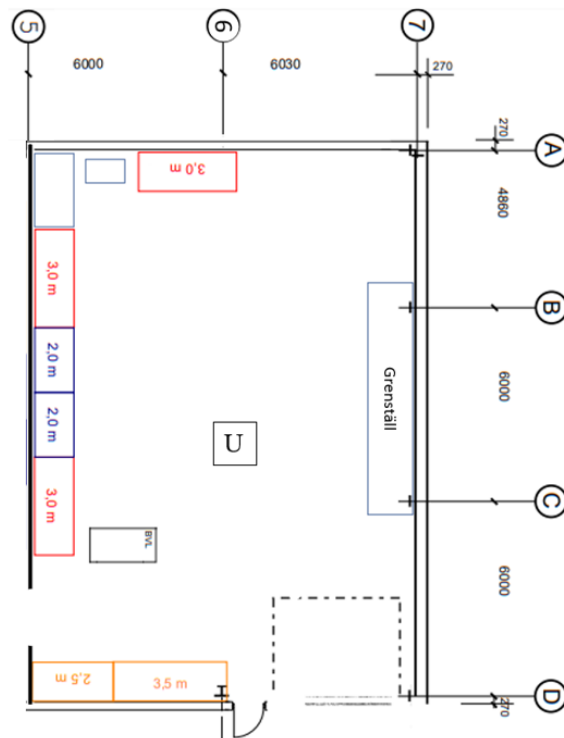
Del U i figur 5 tillhör avdelningen för undertak och visualiseras i figur 13. Här lagerhålls undertaksplattor, bärverk i stål och stålplattor för tillverkning av specialanpassade bärverk. Bärverket är själva konstruktionen i metall som håller upp undertaksplattorna. Detta är både material som beställs inför projekt som mellanlandar på lagret och även sådant som blivit över från projekt. Då undertak har direktförsäljning av undertaksplattor från lagret till kunder krävs både lagerhållning av material för försäljning och för projekt.



Figur 13. Överblicksbild på lageravdelningen för undertak. Bilden är tagen ifrån porten.

Direkt till vänster om porten på undertaksavdelningen, det vill säga mellan 5-D och 6-D i figur 14, finns en kapmaskin till metall. Bredvid denna finns lagerhållning av stålplattor på 2 x 2 meter som används till både kap- och bockmaskin. I den vänstra väggen finns en öppning mellan golvlagret och undertakslagret. Längs med den vänstra väggen finns pallställ där det lagerhålls undertaksplattor. Under pallstället står en bockmaskin och ett skåp med verktyg såsom dammsugare, fallsele och diverse övriga redskap. Längst in i vänstra hörnet finns hyllor med förvaring för skruv och clips för montering. Vid väggen längst in finns ytterligare pallställ där undertaksplattor kan lagerhållas.

Till höger återfinns grenhyllor där det förvaras material som inte används till projekt, utan det används för direktförsäljning till kunder som fysiskt kommer förbi lagret. Innanför grenhyllorna står ställningar som används på projektplatserna. Till höger om porten finns säkerhetsmateriel som förstahjälpen station, brandsläckare och en brandpost. På den öppna ytan i mitten, mellan väggarna, lagerhålls pallar med undertaksplattor och bärverk. Den öppna ytan är inte uppmärksam för vart pallar ska stå.



Figur 14. Förstorad bild på ritningen av lagret för undertaksavdelningen. Den streckade rektangeln markerar porten in från parkeringen.

Analys:

Den största ytan på undertaksavdelningen är den öppna ytan i mitten av lagret. Här ställs pallar med bärverk och undertaksplattor på rad, vilket inte är optimalt. Vid de tillfällen som materialet längst in ska användas krävs det mycket tid från chauffören att omorganisera materialet för att nå det önskade materialet. Det händer även att material, paket för paket, flyttas manuellt med kroppen istället för med trucken för att det ska gå snabbare att ta fram rätt material. Detta kan ses som problematiskt ur arbetsmiljösynpunkt och ergonomi då arbetarna utsätts för hög belastning på kroppen och situationer där de riskerar att skada sig.

4.2 Informationsflöde och materialhantering

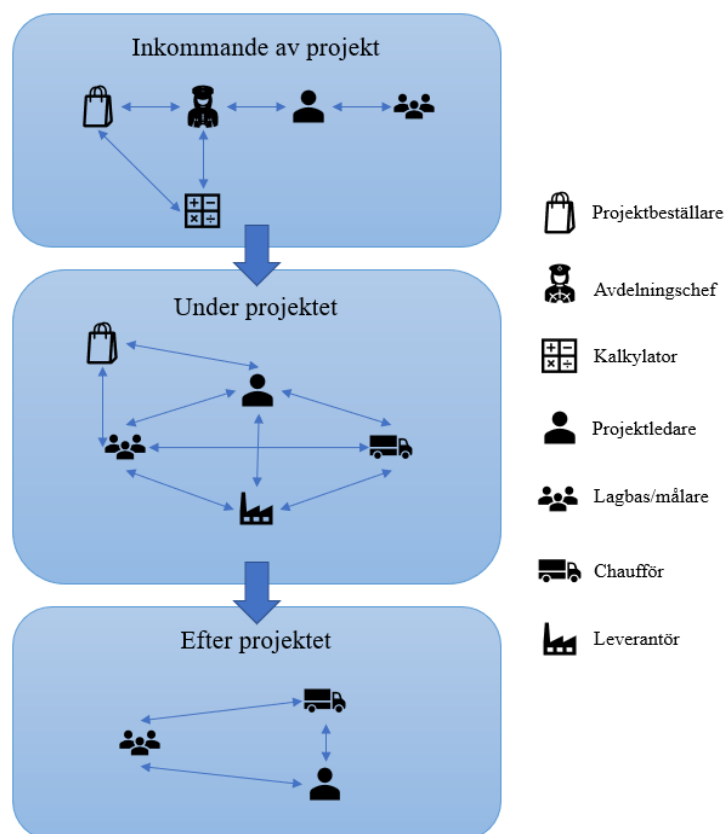
Informationsflödet och materialhanteringen på företaget administreras separat av respektive avdelning. Det innefattar allt som sker från att en kundorder kommer in till att projektet är slutfört och materialet återvinns eller avlägsnas på annat sätt. Arbetssätten för respektive avdelning varierar, därav är nedanstående avsnitt uppdelade i måleri, golv och undertak.

4.2.1 Informationsflöde och materialhantering måleriavdelningen

Informationsflödet för måleriavdelningen visualiseras i figur 15. Nya projekt till måleriavdelningen kommer in till avdelningschefen via mejl eller samtal. Vid större projekt har projektbeställaren skickat med bygghandlingar som bland annat innefattar ritningar och kulörbeskrivning. Vid mindre projekt ombeds projektbeställaren att skicka med en beskrivning på projektet via mejl. Själva bygghandlingarna görs med hjälp av AMA hus. AMA står för Allmän material- och arbetsbeskrivning vilket är ett referensverk som används för att beskriva hur processen ska utföras och vilka materialkrav som finns för alla berörda

delar inom en byggnation (Svensk Byggtjänst, 2023). Kalkylatorerna på företaget får sedan i uppdrag att beräkna vilken tid och vilket material som behövs för att kunna lämna ut en offert, vilket görs med en målerikalkyl och en digitalmätning.

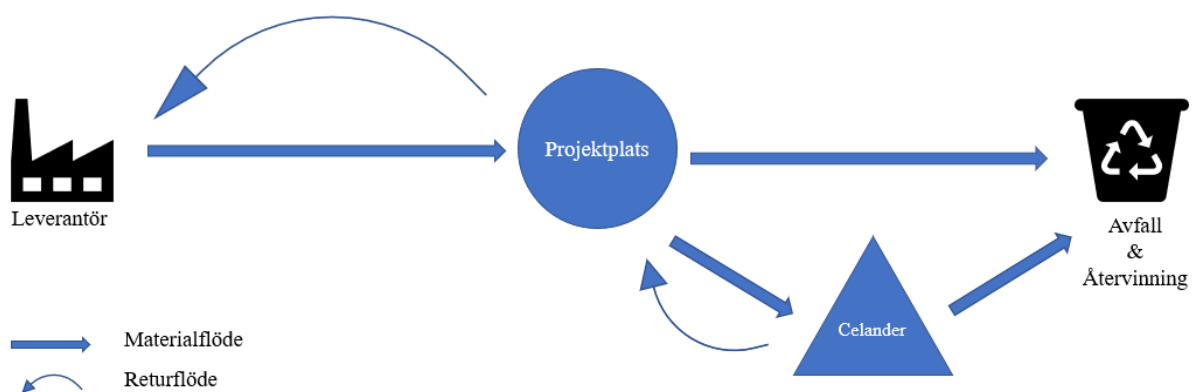
När offerten är godkänd av projektbeställaren tar projektledaren över projektet. Här följer inte kalkylatorns beräkningar med till projektledaren. Detta resulterar i att projektledaren på nytt får beräkna vilket material som krävs och hur mycket. Därefter sätter projektledaren ihop ett team bestående av en lagbas och ett antal målare. En lagbas är ett uppdrag inom byggbranschen där man fungerar som en ledare för ett arbetslag och hjälper ledningen att planera och leda gruppens arbete under projektets gång (Byggnads, 2023). Lagbasen åker ut för att se över projektplatsen och därefter är det lagbasen som lägger in en beställning hos leverantören på det material som behövs. Vid mindre projekt åker målaren själv och köper in material. Material som används och behöver beräknas för respektive projekt är färg, spackel och eventuellt övrigt material såsom penslar, tejp och stänkskydd. Leverantör och märke på materialet varierar mellan projekten. Vanligtvis sker beslut baserat på de villkor som passar bäst för situationen såsom bäst pris, eventuell retur eller leveranstid. De leverantörer som används per projekt och vilket material som används sparas inte i någon lämplig dokumentation för projektet. Information finns istället att hitta i fakturor från leverantörerna och i orderbekräftelser.



Figur 15. Visualisering av informationsflödet för måleriavdelningen före, under samt efter projektet.

I figur 16 visualiseras det fullständiga materialflödet för måleriavdelningen från leverantör tills materialet används av företaget eller återvinns. Leveransen av färg sker från leverantören till den plats där projektet äger rum. Om beställningen sker innan klockan 15 är materialet på

plats senast klockan 9 nästa arbetsdag. Sker beställningen efter klockan 15 kan leveranstiden bli längre, dock högst en dag. Vid mindre projekt, eller vid större projekt där det krävs en mindre komplettering av material, åker målarna eller projektledaren direkt till butiken och handlar den färg eller övrigt material de behöver. När projektet är slutfört skickas generellt sett de flesta burkar som är oöppnade i retur till återförsäljaren, medan de som är öppnade transporteras tillbaka av chaufförerna till företagets lagerlokaler. Här lagerhålls de antingen med tanken att återanvända till andra projekt, eller för att torkas så de kan lämnas till avfall. För att påskynda torkningen kan målaren skrapa ur burkarna och hälla över den resterande färgen i en och samma burk, men det finns ingen rutin på detta. Om målarfärgen är torkad i burkarna kan de slängas i brännbart. Om det är målarfärg kvar som inte är torr som ska kasseras måste denna lämnas till deponi. Uppskattningsvis återanvänds 15% av det material som inkommer till lagret till andra projekt. Resterande del slängs.



Figur 16. Materialflöde för måleri från leverantör till avfall & återvinning.

Övriga resurser som krävs på respektive projektplats såsom mikrovågsugn, lampor och kaffekokare hanteras och körs ut av projektledarna inför varje projekt. Ibland kan även chaufförerna köra ut det. Vid avslutat projekt hämtas redskapen upp och körs tillbaka till lagret. Om defekter inte nämns vid återlämnandet av resurserna ställs de åter in i lagret utan vidare undersökning. Projektledarna har själva koll på vad som hämtas ut och lämnas tillbaka, men det finns inget register där detta noteras.

Analys:

När färg ska köpas in till projekt kan den önskade kulören hittas i projektbeskrivningen. Vilken exakt kulör och varumärke som faktiskt köps in för respektive projekt registreras inte i någon projektmapp eller liknande, utan kan endast hittas på fakturan. Detta kan innebära problem om det krävs komplettering på ett projekt då det inte står specificerat vilken färg som användes vid utförandet av projektet. Då färgen kan variera i både glansgrad och kulör kan en färg inte garanteras se likadan ut från olika leverantörer. Därav är det av stor relevans att lätt kunna ta reda på vilket material och leverantörsväl som använts vid ett projekt. Om det vid besiktningen krävs komplettering på projektet, behövs det i nuläget att det går att förlita sig på att målarna kommer ihåg vilket färg- och leverantörsväl som tagits. Om det inte går att förlita sig på minnet, blir det en process att söka efter information i fakturor. Denna arbetstid som läggs på att leta rätt information hade kunnat läggas på andra värdeskapande aktiviteter, vilket kan uppnås om materialval och leverantörer sammanställdes i ett register per projekt.

Överlämningen av materialspecifikationen från kalkylatorn till projektledaren innebär överarbete av materialberäkning. Kalkylatorn beräknar projekten efter valda leverantörs- och materialval, därefter tar projektledaren emot projektet. Vid överlämnandet till projektledaren följer inte materialval eller leverantörsväl med i projektbeskrivningen. Detta innebär överarbete för Celanders då redan existerande information tas fram på nytt. Det kan även leda till att de krav som projektbeställaren har bett om inte uppnås. Resultatet av detta kan innebära att Celanders får komplettera projekt eller göra om arbetet för att det ska uppnå de önskade specifikationerna, vilket innebär en slöseri i form av omarbete. Trots att beräkningarna alltså redan har utförts en gång överförs inte dessa på ett effektivt sätt.

Målarna är de som köper in materialet, vilket de får i uppdrag från projektledaren. Detta innefattar kulör och omfång på projektet, vilket innebär att de inte specificeras exakt vilken mängd material som kan behövas. Detta ger målarna eget ansvar att köpa in material som de anser behövs efter eget tycke. Är det fler än en målare kan det i vissa fall innebära att målarna köper varsin burk så att de kan måla oberoende av varandra. I slutet av projektet kan de därför stå med flera halvfulla burkar som blivit över. Resultatet av detta blir onödigt lagerhållning av material som fraktas tillbaka till lagret, då brutna burkar inte kan returneras. Det leder även till att budgeten överskrids då målarna inte är insatta i budgeten för projektet och köper mer material än nödvändigt endast för att det är bekvämt.

Uppskattningsvis återanvänds 15% av returnerat material på måleriavdelningen till nya projekt. Detta är en relativt låg procentsats, och lagerhållningen av material som inte utnyttjas ger upphov till bundet kapital samt lagerhållningsyta. Det ger även upphov till onödiga transporter jämfört med om materialet hade tagits direkt från projektplatsen till avfallsplats. Däremot går inte allt material att slänga direkt i brännbart, utan finns det målarfärg kvar i burken måste den lämnas på speciella miljöstationer.

Dekorationsmåleri

Uppdragsförfrågningar till avdelningen kommer främst in via telefonsamtal till någon av projektledarna. Ibland kan även förfrågningar komma via kalkylatorerna eller projektledarna på måleriavdelningen. Uppdragen kommer i dagsläget främst från bostadsrättsföreningar och företag. Det kommer i princip inga uppdrag från privatpersoner. Uppdragen består av dekorationsmåleri av olika slag, till exempel i ett trapphus eller i en kyrka. När ett uppdrag kommer in ombeds projektbeställaren att skicka in en specifikation via mejl som sedan godkänns av projektledaren som tog emot förfrågan.

När projektet ska planeras finns en materiallista med det material som brukar behövas till ett projekt. Denna får oftast kompletteras med annat material som behövs till det specifika projektet. Färgen som används är oftast linoljefärg där inköp sker i fysisk butik dit projektledarna själva åker och väljer ut den färg de vill ha. Oftast köper de burkar som är 0,5 liter. Färgen körs sedan tillbaka till lagret för att paketeras till projektet tillsammans med övrigt material. När projektet är klart tas allt material, inklusive färgburkar, tillbaka till lagret där det lagerhålls. Majoriteten av färgen återanvänds till nya projekt eller provmålningar. Detta är delvis möjligt då linoljefärg har en hållbarhet på flera år om burkar stängs till ordentligt. Även penslarna tas tillbaka och tvättas för att kunna användas igen.

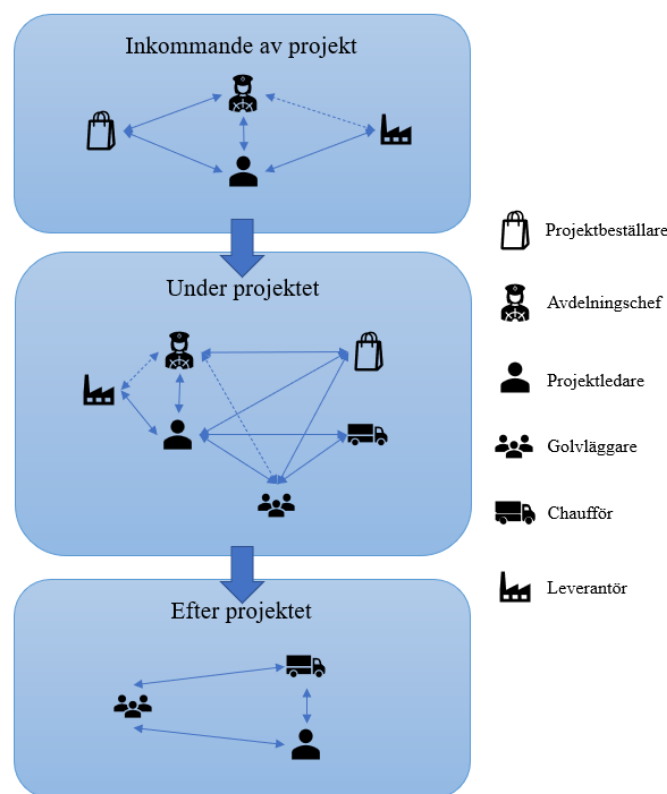
Analys:

Avdelningen för dekorationsmåleri är relativt liten då den endast består av två personer. Detta resulterar i att de både köper in, hanterar och använder materialet. Därmed har de bra koll på

vad som lagerhålls och informationen behöver endast delas med ett fåtal personer. På avdelningen fanns det tydliga markeringar kring vart materialet ska stå, vilket även underlättar när övrig personal ska hämta eller returnera material på avdelningen. De hanterar även deras material på ett tankfullt sätt då de återanvänder mycket, vilket är positivt både ur en ekonomisk och ekologisk synvinkel.

4.2.2 Informationsflöde och materialhantering golvavdelningen

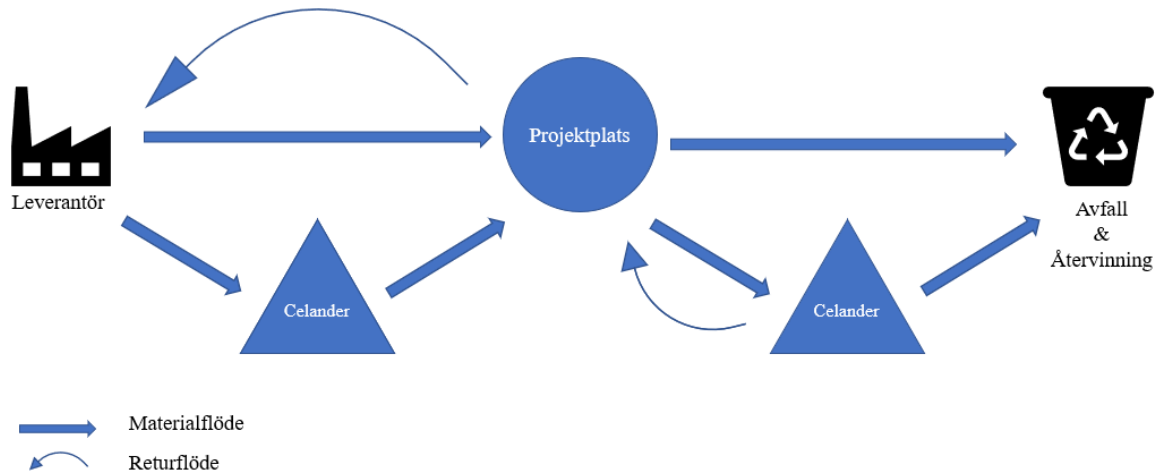
Informationsflödet för golvavdelningen visualiseras i figur 17. Uppdragsförfrågningar hos golvavdelningen kommer direkt till avdelningschefen eller projektledarna och sker främst via mejl, men ibland även via samtal. Projektbeställaren skickar med ritningar samt specifikationer kring det material de vill ha, bland annat med hjälp av AMA hus. Avdelningschefen kalkylerar antal kvadratmetermaterial som behövs till projektet samt pris för detta. De projekt som vanligtvis förekommer är inläggning av plastmattor och linoleummattor vilka båda kommer levererade i rullar från leverantören. Detta behöver kalkyleras och tas i beräkning då mattorna kan behöva beskäras för att passa ihop då mönsterpassning kan förekomma. Vid beräkningen tas hänsyn till eventuellt spill. När projektbeställaren har godkänt offerten läggs en beställning på materialet, vanligtvis av projektledaren och i vissa fall av avdelningschefen.



Figur 17. Visualisering av informationsflödet för golvavdelningen före, under och efter projektet.

I figur 18 illustreras materialflödet för golvavdelningen. Leveransen av materialet sker antingen direkt till projektet eller till företagets lager för att sedan köras ut till projektplatsen. Materialet beställs till företagets lager när det finns en osäkerhet på projektplatsen kring om det finns någon på plats som kan ta emot leveransen. Mot en kostnad av 750 kr går det att få

en specifik lossningstid på leveransen, men detta är något som sällan utnyttjas i dagsläget. Rent teoretiskt går allt material att få direkt levererat till projekten, detta kräver däremot mer planering och förberedelse från företagets sida. Beroende på vilket material som krävs till projekten kan leveranstiden variera mellan en dag upp till tolv veckor. Är det ett standardmaterial, det vill säga golv där materialet eller kulören ingår i standardsortimentet, finns material vanligtvis att tillgå inom en vecka. Material som spackel och lim finns lagerhållet hos leverantörer att hämta omgående.



Figur 18. Materialflödet för golvavdelningen från leverantör till avfall & återvinning.

När ett större projekt är slutfört kan materialet ta flera vägar. På vissa projektplatser finns det möjligheter att slänga materialet direkt på plats. Det förekommer även att leverantörer kommer och hämtar överblivet materialspill på projektplatsen. Detta material använder leverantören på olika sätt, antingen skapar de nytt material av spillet eller använder det som energi i deras tillverkning av nytt material. Om inget av dessa alternativ finns tillgängliga hämtas materialet upp av chauffören på golvavdelningen och transporteras tillbaka till företagets lager. Här tas både spillmaterial, hela och brutna förpackningar tillbaka till de egna lagerlokalerna. På lagret sparas de minst till slutbesiktningen och 2-års besiktning av projektet är klart. Om restmaterialet inte räcker till en eventuell justering vid besiktning kan det beställas ytterligare material. Det vanligaste är att materialet står kvar på lagret långt efter att slutbesiktningen är genomförd. Materialet som returneras till Celander märks emellanåt upp med datum och projektnamn på en bit tejp av chauffören, men det är inte alltid detta sker. Det förekommer även att överblivet material från Celanders lager skänks till lokala gymnasier och yrkesskolor i Göteborgsområdet som används i deras utbildning av golvläggare.

Analys:

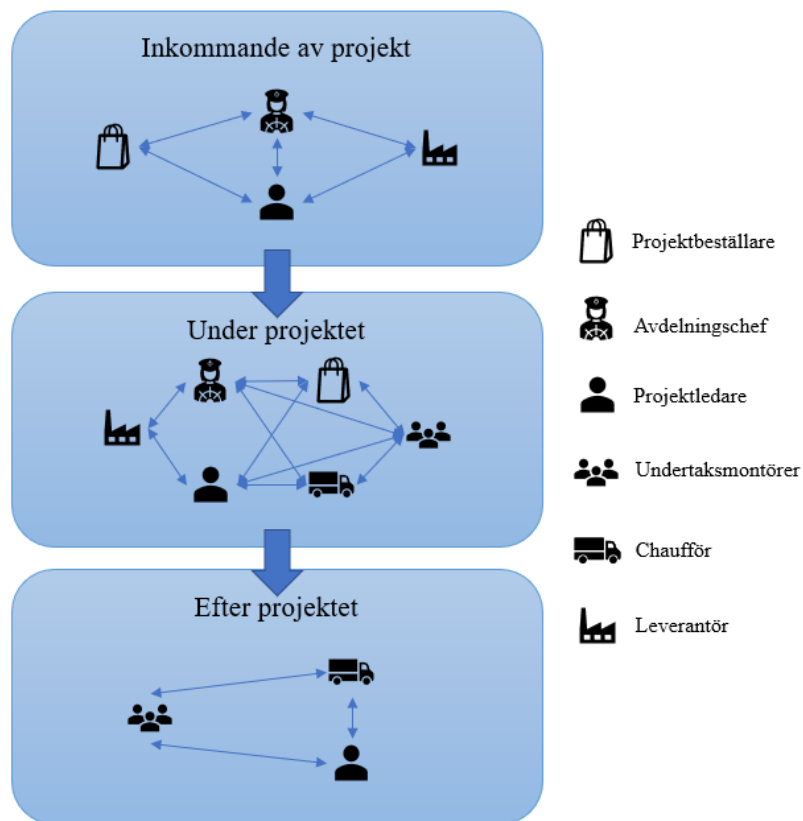
Det beställda materialet skickas ibland direkt ut till projektplatsen, men för det mesta transporteras det först till företagets lager. Detta görs då det ofta finns en osäkerhet kring när startdatum för projekten blir och om personal kan vara på plats och ta emot materialet vid projektplatsen. Företaget har fria leveranser vid beställningar av golv, men endast till en plats. Detta gör att företaget själva får stå för kostnaden att transportera material från lagret till projektplatsen. Det ger även upphov till extra koldioxidutsläpp då materialet transporteras två gånger. Materialet som tas tillbaka vid projektets slut sparas inför slutbesiktning utifall något behöver kompletteras. Ibland märks det upp med datum och projektnamn, men inte alltid, vilket kan skapa förvirring och oreda på lagret då man inte vet vilket projekt ett visst golv

tillhör samt hur länge det har funnits på lagret. Det saknas även ett register över vad som finns på lagret.

Vid upprepade intervjuer framgick det att runt en tredjedel av materialet har funnits på lagret längre än sex år. Detta innebär att materialet tar upp plats på lagret, trots att det inte verkar användas. Materialet kan även försämrats i kvalitet när det lagras under en längre tid. Om material vid upprepade tillfällen lagras under längre perioder utan kontroll finns risken att lagret blir fullt och lagerplatser tar slut. Det resulterar även i en sämre översikt kring vilket material som finns tillgängligt på lagret och kan även medföra att ej relevanta föremål placeras på golvlagret.

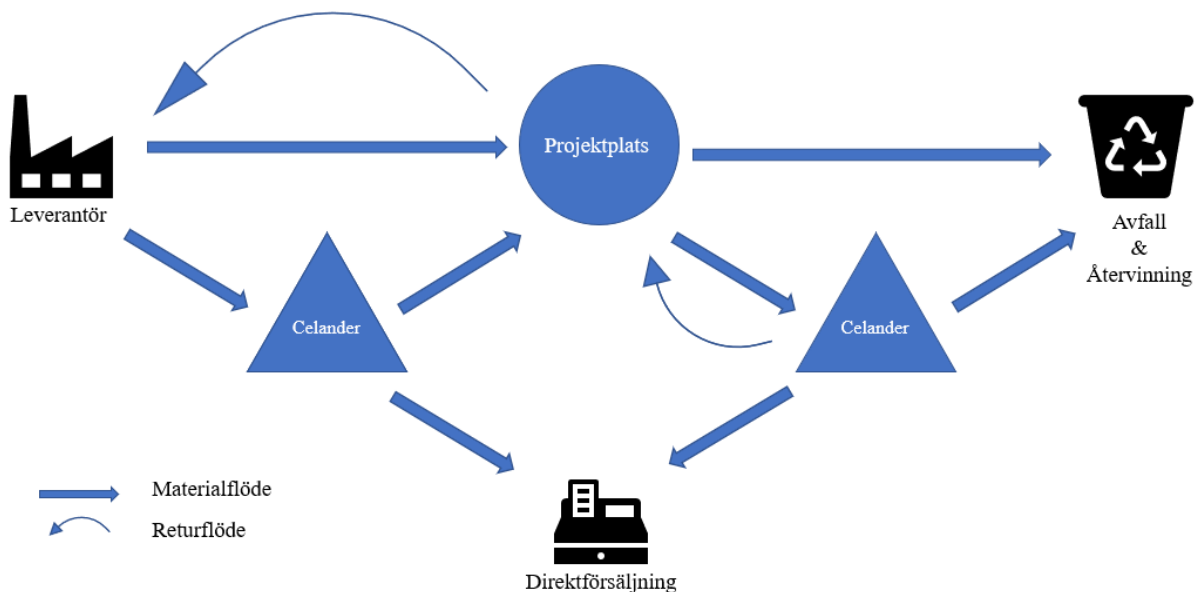
4.2.3 Informationshantering och materialhantering undertaksavdelningen

Informationsflödet på undertaksavdelningen visualiseras i figur 19. På undertaksavdelningen kommer information kring beställningar från projektbeställare in till avdelningschefen främst via mejl. I de fall då förfrågan sker via samtal ombeds projektbeställaren att skicka ett mejl som underlag till Celanders. Projektbeställaren skickar med ritningar och specifikationer med AMA hus över hur projektet ska se ut och vilka önskemål som finns. När ett projekt kommit in till företaget åker avdelningschefen ut till projektplatsen för att se över projektet, och det räknas sedan på hur mycket material som behövs. Utifrån detta tas en offert fram som sedan ska godkännas av projektbeställaren. Majoriteten av material som behövs till de olika projekten är bärverk i stål och undertaksplattor. Vid större projekt beställs materialet direkt till projektplatsen. Om det rör sig om mindre projekt beställs bärverk i en större batch in till Celanders lager. Därifrån fraktas sedan det material som ska användas till projektet ut till projektplatsen medan resterande material lagerhålls till kommande projekt. Frakten på undertaksplattor är ofta kostsam vilket leder till att det i många fall beställs in större batcher av standard-undertak. Även här lagerhålls de extra plattorna på lagret inför framtida projekt. När det behövs plattor som avviker från standardsortimentet beställs dessa per projekt. Innan en ny order läggs på material görs en inventering på lagret över vad som redan finns tillgängligt. I vissa fall kan detta skapa problem då projektledaren och avdelningschefen, som båda projekterar material till projekt, kan tro att samma material är tillgängligt och boka det. Det kan resultera i att materialet inte finns tillgängligt som planerat inför kommande projekt eftersom det inte har märkts upp. Det finns inget lagersaldo över vad som lagerhålls, utan det sker en manuell inventering på lagret när nytt material behöver beställas.



Figur 19. Visualisering av informationsflödet för undertaksavdelningen före, under och efter projektet.

I figur 20 illustreras materialflödet för undertaksavdelningen. Vid större projekt levereras materialet direkt till projektplatsen. Vid mindre projekt transporteras materialet först till företagets lager, för att sedan köras ut till projektplatsen med hjälp av chauffören. När projektet är slutfört fraktar chauffören det överblivna materialet tillbaka till företagets lager, där det används för direktförsäljning eller lagras för att användas i framtida projekt. Material som inte går att återanvända går direkt till avfall. Vid större projektplatser finns det återvinningsmöjligheter på plats.



Figur 20. Materialflöde för undertak från leverantör till direktförsäljning samt avfall & återvinning.

Analys: Materialet som används på undertaksavdelningen transporteras för de större projekten direkt till projektplatsen, men vid mindre projekt fraktas materialet ofta direkt till Celanders lager. Härifrån körs det ut av chauffören till projektplatsen. Detta gör att materialet transporteras två gånger, vilket ger upphov till extra koldioxidutsläpp och en onödig kostnad då materialet också måste fraktas från företagets lager till projektplatsen. När en beställning av undertak görs sker det ofta i större batcher, då resulterar i fri leverans och ofta även lägre priser vid större inköp. Majoriteten av undertak som monteras är ett urplock av tio standardmodeller vilket resulterar i att överblivet material med fördel kan användas till kommande projekt.

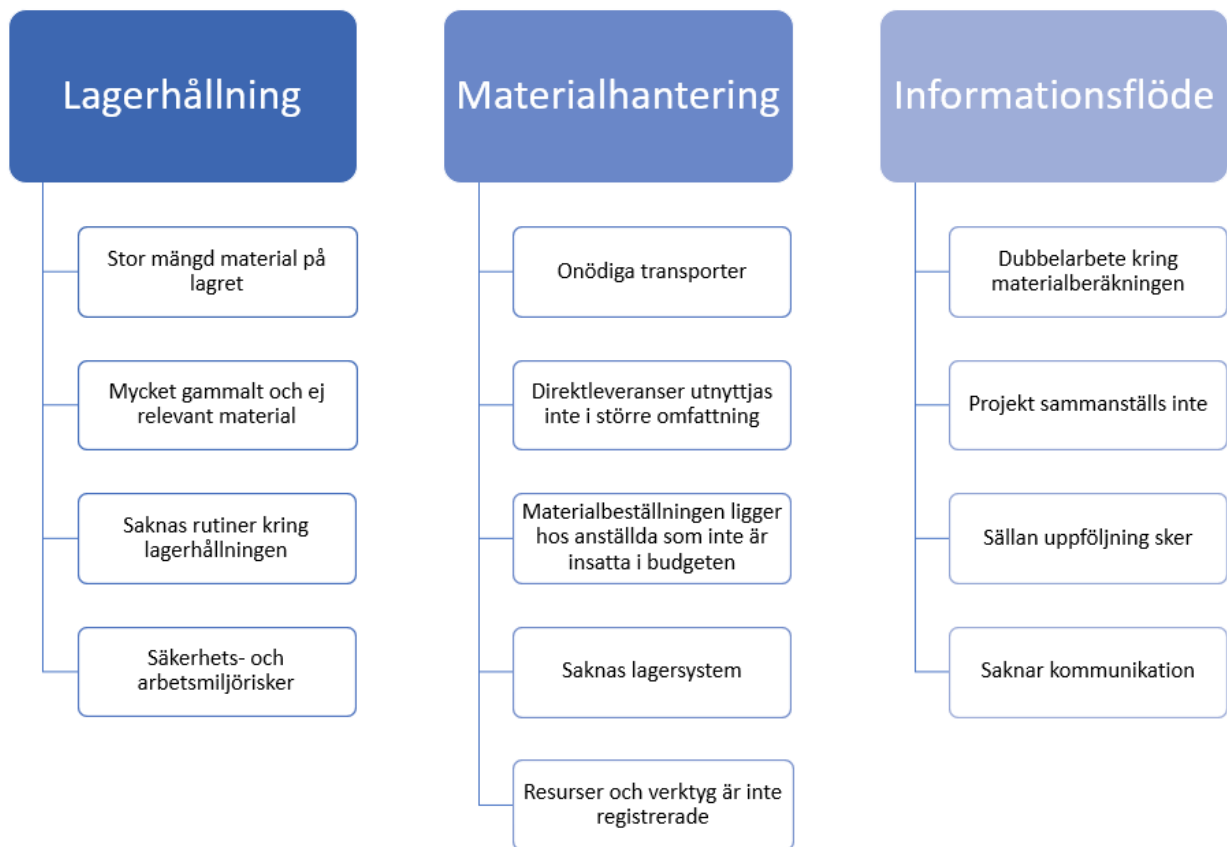
Ett problem som kan uppstå är att material kan dubbelbokas av projektledaren och avdelningschefen. Resultatet av detta blir att ett av projekten står utan material. Trots att två dagars leveranstid är relativt kort tid så förloras arbetstid då montörerna är beräknade att arbeta på ett specifikt projekt under specifika dagar. Detta innebär både väntan samt outnyttjad kreativitet för undertaksmonterarna, vilket är slöserier som inte skapar värde för kunden.

Avdelningen för undertak använder sig idag av ett standardlager för de mest förekommande sålda undertaksplattorna då det sker direktförsäljning av materialet. De fall där material inte finns tillgängligt kan det skada kundnöjdheten gällande direktförsäljning, något som kan skada både företagets rykte och framtida försäljningar. Det går därmed inte att minska undertakslag för mycket, utan det kräver alltid det finns ett ordinarie sortiment för direktförsäljning.

4.3 Sammanställning av problemområden

Efter kartläggning och analys av nuläget sammanställdes de problemområden som kunde identifieras för fallföretaget. Sammanlagt kunde det identifieras tre övergripande

problemområden; lagerhållning, materialhantering samt informationsflöde. Dessa visualiseras i figur 21. Vidare har varje problemområde sina specifika problem och utmaningar som listas under respektive huvudområde. Dessa problemområden användes sedan för att ta fram lösningsförslag, vilka presenteras i nästkommande kapitel 5.



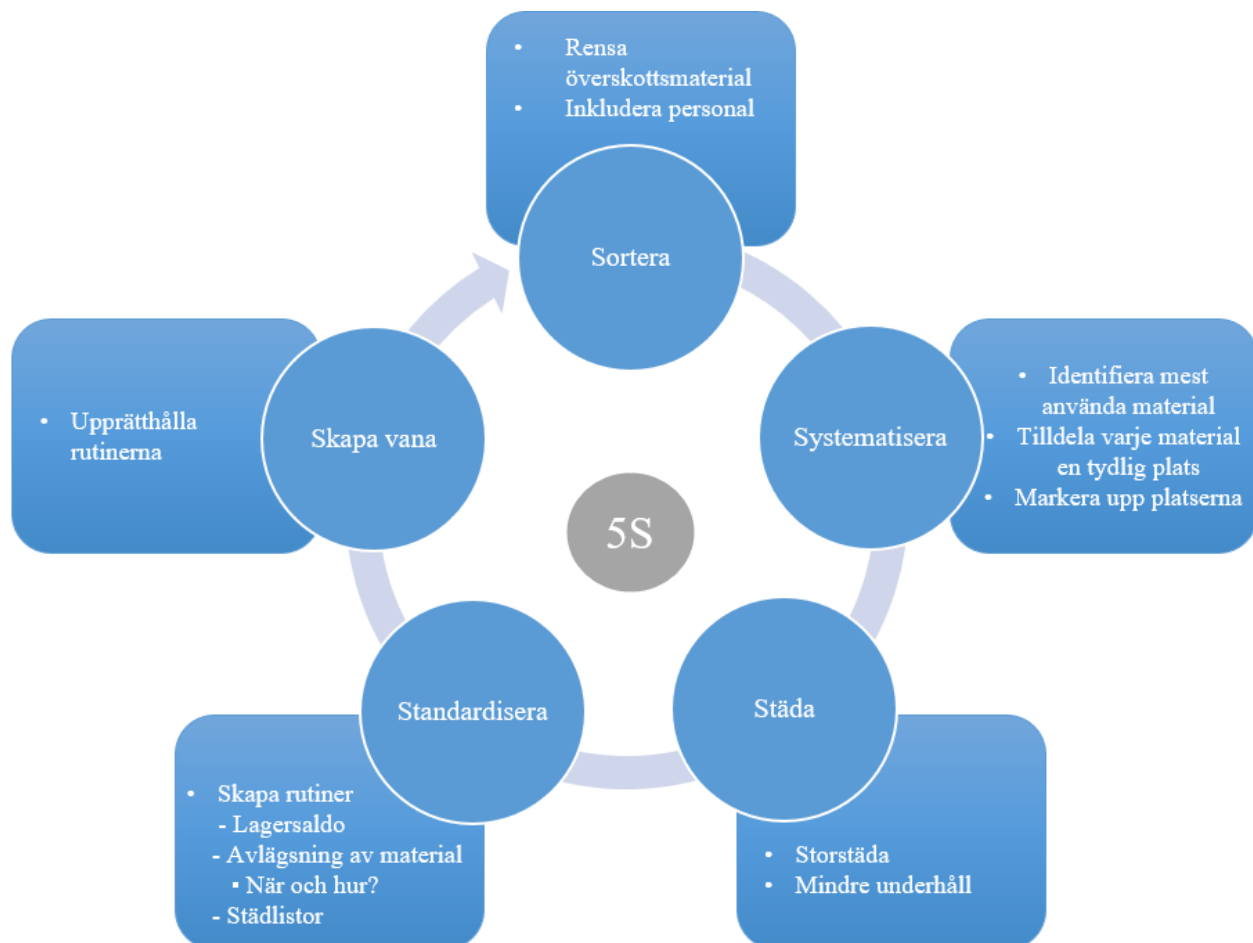
Figur 21. Sammanställning av de problemområden som identifierades på företaget.

5 Lösningsförslag och diskussion

I följande avsnitt kommer rekommenderade lösningsförslag att presenteras utifrån analysen av den nuvarande situationen på företaget. Med dessa lösningsförslag kommer vi att besvara den andra frågeställningen i arbetet *“Hur kan lagerhållningen, materialhanteringen och informationsflödet på fallföretaget förbättras?”*. Lösningarna kommer att delas upp efter lagerytan, materialhanteringen och informationsflödet där en diskussion kring förslagen sker löpande i texten parallellt med lösningarna.

5.1 Införa 5S på lagret

Just nu råder det en viss oreda på företagens lager. För att få skapa en större ordning rekommenderas användning av 5S. De olika aktiviteterna som rekommenderas utföras under varje steg i 5S visualiseras nedan i figur 22.



Figur 22. Sammanfattning av de olika aktiviteterna som rekommenderas utföras under varje steg inom 5S (utifrån koncept av Liker, 2021).

Det första steget i 5S är sortera, där syftet är att sortera och skilja på det material som är nödvändigt och inte. Då det observerades att mycket material på lagret hade lagrats under en längre tid utan att användas ses en möjlighet att rensa ut detta för att frigöra yta samt skapa en

bättre struktur på lagret. Här måste det alltså ske beslut kring vilket material som anses nödvändigt och inte. När 5S implementeras är det viktigt att de som jobbar med och kring lagret är delaktiga. Detta eftersom de som arbetar med lagret har stora kunskaper kring hur det fungerar, vilket material som finns samt vilket material som används mest och minst frekvent. Därmed anses det att chaufförerna, projektledare samt avdelningschef ska delta. Deltagarna går igenom lagret för att avgöra vad som ska behållas samt vilket material som inte längre är nödvändigt att ha kvar. Enligt Liker (2021) kan arbetet påbörjas genom att markera det onödiga materialet med en röd klisterlapp. Detta kan vara en lämplig metod för företaget då det på lagret finns både stort och otympligt material som kan vara svårt att hantera och slänga direkt. Det föreslås därför att avlägsnandet av materialet påbörjas efter genomgången av allt material.

Genom att markera materialet med röda lappar kan genomgången på lagret gå fortare än om avlägsnandet av materialet hade skett samtidigt. Personal som avdelningschefen och projektledaren kan då bidra med sin kunskap kring materialet vid genomgången, och därefter återgå till sina administrativa arbetsuppgifter. Svårigheten i det första steget handlar om vilket material som ska rensas bort och vilket som ska få vara kvar. Därför anses det vara lämpligt att personal som arbetar nära lagret och projekten är med när dessa beslut ska tas, då de har erfarenhet av vilket material som används och vilket som funnits på lagret en längre tid.

Nästa steg i 5S är att systematisera. Här är det viktigt att det material som används mest frekvent placeras lättillgängligt. Tyngre material som förflyttas manuellt, dvs. utan hjälp av trucken, kan placeras nära golvet för att slippa tunga, otympliga lyft som kan vara riskabla ur arbetsmiljösynpunkt. Material som behöver flyttas med truck måste placeras så att trucken lätt kan komma åt. Detta innebär att det material som används mest frekvent samt behöver förflyttas med hjälp av trucken bör placeras nära utgången. I steget systematisera ingår även att märka upp hyllor och platser där materialet finns. Uppmärksningen kan ske med laminerade skyltar i hyllorna, där respektive material har en skylt och plats. Gällande pallarna och övrigt material som är placerat direkt på golvet kan uppmärkning ske med hjälp av tejp i golvet för att tydliggöra vart material får placeras. Här kan man dra lärdom från avdelningen för dekorationsmåleri där uppmärkning redan har skett. Vid nulägesanalysen observerades det att denna avdelning var den minst stökiga och där det var lättast att hitta material.

Eftersom företaget köper in olika material till sina projekt kan det vara en utmaning att på förhand veta vilka lagerplatser som ska skapas. Visst material kan även komma in till lagret och lagerhållas endast en kortare tid, och vissa behöver mer eller mindre plats. Det är därför viktigt att företaget är flexibelt gällande lagerplatser och uppskyltning. Istället för att skapa permanenta platser till allt material kan platser tillämpas där skyltarna är utbytbara. Detta kan ske med hjälp av festsatta plastfickor där skyltarna i fickan lätt kan bytas ut och därmed skapa en större flexibilitet. Om det däremot är material som man vet alltid kommer in på lagret kan man tillämpa fast placering.

Tredje steget i 5S är städa. När lagret är rensat på onödigt material ska lagerytan städas. I företagets fall innebär det att hyllor dammas av, golvet sopas och en tillsyn över alla skyltar görs för att säkerställa att de sitter på rätt plats. Här ingår även mindre underhåll av verktyg och maskiner för att säkerställa deras funktionsduglighet. Exempelvis inkluderar detta tvättstationen placerad uppe på entresolen samt mät- och kapmaskinen på golvavdelningen. Dessa bör repareras för fortsatt användning. Verktyg och maskiner som inte kan repareras bör markeras med röda lappar för att vid nästa 5S genomgång undersökas. Om det vid nästa

tillfälle inte har reparerats bör en övervägning ske om föremålet är gynnsamt att spara, eller eventuellt avlägsna det från lagret.

När de tre första stegen är genomförda handlar de två sista S:en om att upprätthålla de steg som utförts innan. Här bör det skapas rutiner över hur länge ett material tillåts lagerhållas. När ett material återkommer till lagret bör det markeras med dagens datum samt projektnamn på en lapp som fästs på själva materialet. Detta bör också antecknas i ett lagersaldo. Här antecknas dagens datum, projekt, tilltänkt slutbesiktningsdatum, leverantör, vilken sorts material det gäller samt mängden material som tas in på lagret. Därefter bör rutiner sättas upp för hur länge ett material ska lagerhållas. En rekommendation är att lagerhålla materialet tills slutbesiktningen är färdigställd, det går att läsa mer rekommendationer kring detta i avsnitt 5.2.2. När lagersaldot är implementerat går det att följa upp de material som har lagrats över slutbesiktningsdatumet och därmed bör avlägsnas från lagret. Mer information kring införandet av ett lagersaldo kan läsas om i avsnitt 5.2.3.

För att material på lagret ska avlägsnas på rätt sätt bör det införas rutiner kring hur det ska slängas, det vill säga om materialet ska slängas i containrarna hos företaget eller om materialet ska doneras vidare. Detta kan antingen bestämmas utifrån en bestämd mängd material som finns kvar eller utifrån vilken typ av material som det handlar om. Materialet som ska avlägsnas bör ha en specifik plats där det placeras i väntan på bortforsling. Denna plats kan vara en pall där materialet samlas på och här kan material från alla tre avdelningar placeras. Det bör även vara tydligt i rutinerna vem som är ansvarig för att kassera materialet. Vid mindre mängder material kan det vara en fördel att slänga materialet än att donera det. Detta beror på att den administrativa tid som krävs vid hanteringen av donationer kan överstiga det värde som det skapar hos mottagaren. I de fallen där det gäller större mängder material går det att utnyttja möjligheten att donera material till yrkesskolor, fritids eller privatpersoner. Detta kan förbättra företagets image samtidigt som det bidrar till ett mer hållbart samhälle där man återanvänder material istället för att slänga det. I och med återbruket av material som annars hade gått till återvinning bidrar det även till ekonomisk och ekologisk hållbarhet. Detta gör att fallföretagets varumärke kan få en starkare position inom branschen och runt omkring Göteborg vilket kan resultera i fler uppdragsförfrågningar.

En ytterligare standardisering som bör införas är checklistor för städning av lagret. Städning på lagret bör ske veckovis, och när detta är genomfört markeras detta på en städlista med dagens datum samt ens signatur. I veckostädet ska övergripande städ utföras såsom sopning av golv och upplockning av skräp. Det rekommenderas även inkludera en genomgång av säkerhetsmateriel, så det säkerställs att redskap inte står framför brandsläckare, skåpet med brandfarliga ämnen och övrig säkerhetsutrustning. I veckorutinerna bör det även ske en granskning av första hjälpen-stationerna för att säkerställa att de är påfyllda med rätt innehåll. Även om städlistorna som rekommenderas här benämns utföras veckovis så bör städning pågå kontinuerligt vid eventuell tidsöverskott. Där det är särskilt viktigt att säkerställa att säkerhetsutrustning som finns är tillgängliga och används på korrekt sätt. Ett exempel på detta är att säkerställa att kedjan framför mattrollarna är ihakad ordentligt för att undvika risken att rullarna som står på högkant ramlar ut mot mittgången och orsaka eventuella personskador samt skador på rullarna eller övrigt material.

Det femte S:et, att skapa vana, är enligt Liker (2021) helt grundläggande för att uppnå fördelarna med 5S-metoden. Detta måste upprätthållas av alla på företaget och inte endast av utsedd städpersonal. Som det visualiseras i figur 22 är 5S en ständigt pågående process som

inte slutar efter en slutförd storstädning. Det gäller att skapa en vana hos personalen, något som kan vara utmanande, speciellt när material ska ställas tillbaka och det finns ont om tid.

5.2 Förbättrad materialhantering

Utmed studiens gång har det uppmärksammats att materialhanteringen på företaget inte är optimal. Därmed föreslås tre olika åtgärder för att förbättra denna: införa direktleveranser, se över vilket material som ska återföras till lagret samt skapa ett lagerregister.

5.2.1 Direktleveranser

På avdelningen för måleri sker leveranser från leverantören direkt ut till projektplatsen. Detta föreslås även anammas av golvavdelningen. I dagsläget levereras majoriteten av material till lagret, för att sedan köras ut av chauffören till projektplatsen. Detta innebär att materialet fraktas onödiga sträckor. Istället föreslås alltså att det införs fler direktleveranser till projektplatsen. Det som tagits upp från företagets sida som ett hinder för denna metod är att någon måste vara närvarande vid projektplatsen som kan ta emot materialet. Detta skulle dock kunna lösas genom att införa tidsbestämda leveranser. Enligt intervju med företaget (personlig kommunikation, 7 mars 2023) finns det möjlighet till detta mot en kostnad av 750 kr. I majoriteten av projekten på golvavdelningen beställs material för en större kostnad, vilket gör att kostnaden på 750 kr för direktleverans vid dessa projekt blir försumbar. En utmaning för golvavdelningen med förslaget är att det kräver mer planering och avstämningar med både leverantören och projektplatsen än vad som sker idag.

Vid större projekt på undertaksavdelningen planeras de flesta leveranserna direkt till projektplatsen. Till mindre projekt beställs det in en större batch till företagets lager med anledning att det blir mer ekonomiskt. Detta då frakten blir kostnadsfri samt att materialkostnaden går ner vid större beställningar. Det material som inte används till projektet sparas antingen till framtida projekt, eller används vid direktförsäljning från deras lager till inkommande kunder. Rekommendationen blir därmed att i största möjliga mån fortsätta med direktleveranser vid de större projekten. Detta för att undvika dubbla transporter samt frigöra så mycket yta som möjligt på lagret. Eftersom direktförsäljning är en del av avdelningens strategi, rekommenderas det att i dessa fall fortsätta med leveranser till lagret. Då de större batcherna som beställs in till lagret vanligtvis är standardmaterial som kan användas vid fler projekt. Denna strategi används även för att optimera inköpskostnaderna vilket kan vara positivt för företaget.

Att införa direktleveranser av material från leverantören till projektplatsen innebär flera fördelar. Enligt Chopra och Meindl (2016) kan direktleveranser sänka hanteringskostnaderna då det eliminerar steget där företaget, i det här fallet fallföretaget, behöver hantera materialet på lagret och de fysiska leveranserna. En ytterligare fördel är den minskade miljöpåverkan som detta ger, då materialet endast behöver fraktas en sträcka och därmed ger upphov till minskade koldioxidutsläpp. Onödiga transporter är också en av de sju slöserierna som därmed kan minskas (Liker, 2021). Även överflödigt lager kommer att minska, då företaget genom direktleveranser undviker att ta in och lagra stora mängder material på sitt lager.

En förutsättning för att direktleveranser ska kunna ske är att kvantiteten som levereras motsvarar exakt den kvantitet som är beställd av kunden (Jonsson & Mattsson, 2023).

Direktleveranser fungerar därmed bra för fallföretaget då de beställer in material per projekt, förutom i fallet med undertaksavdelningen som nämndes tidigare, och efter kalkylering vet exakt hur mycket material som behövs.

5.2.2 Materialåterföring

Alla tre avdelningar tar idag tillbaka överblivet material från projektplatserna till företagets lager. Det kan vara relevant för alla avdelningar att se över vad som är värt att ta tillbaka och lagerhålla, och vad som kan avlägsnas direkt på projektplatsen eller återvinnas på företagets anläggning utan att placeras i lagret.

Enligt uppgifter från måleriavdelningen återanvänds ungefär 15% av det material som förs tillbaka till lagret. Detta är en förhållandevis låg siffra. En rekommendation är att vid avslutat projekt se över vilket material som finns kvar på projektplatsen. Gällande färg bör denna skrapas ur och samlas i en eller så få burkar som möjligt, något som bör ske på projektplatsen. De burkar som blir tömda bör om möjligt avlägsnas på projektplatsen, alternativt fraktas tillbaka till företaget där de kan slängas i containern för brännbart direkt. De burkar med färg som tas tillbaka till lagret bör märkas upp med dagens datum för tydligare översikt. Att skrapa ur burkar och samla färgen i en och samma burk kan ge flera fördelar. Den första är att det minskar antalet burkar som behöver hanteras och transporteras tillbaka till lagret. Om det inte finns någon möjlighet till avfall på projektplatsen kan de tomma burkarna staplas i varandra och på så sätt ta upp mindre plats i transporten. Detta resulterar även i att det tas upp mindre lageryta hos företaget. Den andra fördelen är att det blir lättare att hålla koll på hur mycket färg som finns tillgängligt på lagret. Genom att samla färgen i burkar som blir fulla resulterar det i färre burkar att hantera. Den tredje fördelen är att det kan bli lättare för projektledaren att se hur mycket färg som blev över från projektet, och därmed kunna dra erfarenheter från detta inför framtida inköp och projekt. Detta kan ge både ekonomiska fördelar, då inköpen av material kan anpassas bättre efter åtgången av material, men det kan också ge miljömässiga fördelar då det kan resultera i reducerad kassering av överblivet material. Förhoppningen är att detta arbetssätt ska underlätta hanteringen av färgen, att materialet lättare ska hittas på lagret och att genom detta öka återanvändningsgraden. En utmaning här är att säkerställa kvaliteten på färgen och återanvända den innan den blir dålig, då öppnade färgburkar kan försämrats i kvalitet över tid.

När det gäller golvavdelningen avlägsnas spillmaterial antingen direkt på projektplatsen eller via återvinningsmöjligheter på fallföretaget. Större bitar av mattor returneras till fallföretaget och lagerhålls på lagret. Detta görs för att kunna använda mattorna vid mindre projekt och vid eventuella korrigeringar efter besiktningar. Det finns ordinarie besiktning efter avslutat projekt, även kallat slutbesiktning, samt en tvåårsbesiktning och en femårsbesiktning. Det rekommenderas fortsatt att företaget behåller överblivna bitar av mattor tills slutbesiktningen är klar. Detta gör att företaget kan erbjuda en snabb service vid eventuella korrigeringar som kan krävas. Detta kommer innebära att fallföretaget har ett visst lager som tar upp plats, men det är samtidigt viktigt att kunna erbjuda snabb service för deras kunder. I de fall då korrigeringar krävs vid två- eller femårsbesiktningen så rekommenderas företaget beställa in nytt material istället för att behålla materialet till dessa tillfällen. Det tar annars upp onödig lageryta i flera år i väntan på att ett slutfört projekt eventuellt behöver korrigeras.

Eftersom undertaksavdelningen bedriver försäljning kan det vara lönsamt att föra tillbaka helt och icke-skadat material från projektplatsen till laget som kan används för direktförsäljning. Material som är skadat bör inte tas tillbaka till lagret utan kan avlägsnas direkt på projektplatsens avfallsplats, alternativt fraktas tillbaka till företaget för att direkt slängas i brännbart eller metall. Det är viktigt att skadat material inte kommer in på lagret då detta dels tar upp onödig plats, dels kan det blandas ihop med det felfria materialet. Enligt Slack et al. (2013) är en fördel med lager att det ger organisationer möjlighet att utnyttja kortsiktiga möjligheter. För undertaksavdelningen innebär detta att kunder som kommer in och snabbt behöver material kan få detta direkt från företagets lager. Utmaningen här ligger i att materialet tar upp plats på lagret, där platsen är begränsad. När material tas tillbaka är det därför viktigt att detta organiseras så att lagerytan optimeras.

5.2.3 Skapa ett lagerregister

Då undertaksavdelningen ofta har material på sitt lager från större batchbeställningar och även överblivet material från projekt som används till både direktförsäljning samt nya projekt, rekommenderas att inför ett system för lagersaldo. Syftet med att införa ett lagerregister är att få bättre kontroll över vad som finns på lagret. Detta för att inte riskera att material blir bokat för två projekt, eller säljs trots att det är bokat för ett projekt. En fördel med att använda sig av en databas eller saldosystem är enligt Slack et al. (2013) att det är en relativt billig metod som ger många människor tillgång till samma information. Detta kan utnyttjas effektivt av avdelningen för att se vilket material som finns tillgängligt samt för att boka upp material till kommande projekt.

Ett system för lagersaldo kan vara fördelaktigt att införa även för undertaksavdelningen och måleriavdelningen. Även om de inte har material till försäljning inne på lagret så har de ofta överblivet material från deras respektive olika projekt. På undertaksavdelningen handlar det oftast om undertak som ska användas vid besiktning, och det är därmed viktigt att materialet kan hittas lätt och snabbt om något behöver rättas till. Det kan också vara fördelaktigt för avdelningen att snabbt kunna se om det finns överblivet material på lagret som kan användas vid mindre projektförfrågningar. Slutligen är detta en viktig del av arbetet med 5S, där det i steg fyra och fem fokuserar på att standardisera och skapar vana (Liker, 2021). Detta kopplas till avsnittet 5.1 där det talades om vikten att införa standarder kring hur länge ett material får vara kvar på lagret, och när det bör avlägsnas. Genom att införa ett system för lagersaldo kan arbetet med detta underlättas. På måleriavdelningen lagras främst material som blivit över från projekt samt material som ska skickas till avfall. Det kan även här vara fördelaktigt att hålla koll på vilket material som finns på lagret och som kan återanvändas i andra projekt.

Alla avdelningarna har även övriga resurser såsom kaffekokare, mikrovågsugn och lampor som förs ut från lagret till projektplatsen vid projektstart. Varje avdelning har sina egna resurser och förråd vilka inte delas med varandra. Här rekommenderas fallföretaget också att använda sig av ett register över tillgängliga resurser, något som golvavdelningen redan arbetar med. För att få bättre koll på vilka resurser som tas från lagret, och att de kommer tillbaka, rekommenderas det att implementeras ett lagersystem där resurserna registreras när det tas ut från förrådet samt när de ställs tillbaka. Här bör det registreras dagens datum, vem som hämtar ut resurserna samt på vilket projekt resursen kommer att användas. Vid återlämning bör det även utföras en kontroll för att säkerställa att resursen är hel, ren och användbar inför nästa projekt. Ett sådant system kan minska risken för förluster av resurserna, något som både

är kostsamt och upptar värdefull tid att köpa nya. Ett viktigt element i ett lagerregister är att resurser som berörs placeras så att det finns begränsad allmän åtkomst (Arnold et al. 2012). Detta bidrar till en säkrare process där ansvarig person faktiskt gör en registrering av vad som tas, och att personal inte kan gå in och hämta resurser utan att en korrekt registrering sker. Därmed kan säkerheten kring resurserna öka om endast ett fåtal ansvariga får tillgång till förrådet där dessa är placerade.

5.3 Förbättrat informationsflöde

Det sista område som tas upp i denna rapport som kan förbättras på företaget är dess informationsflöde och kommunikationen inom företaget. Nedan talar vi om informationsflödet både före, under och efter projektet.

5.3.1 Informationsflödet före och under projekt

På måleriavdelningen fungerar för närvarande inte informationsflödet helt effektivt, vilket enligt Mattsson (2016) är en förutsättning för att kunna uppnå effektiva materialflöden och högt resursutnyttjande. Ett problem hos företaget är att informationen många gånger inte förs vidare från kalkylatorn till projektledaren. Här måste kommunikation förbättras. Därför föreslås fysiska överlämningsmöten införas där kalkylatorn lämnar över sina uträkningar och beräkningar till projektledaren. Kommunikationen på dessa möten föreslås vara både muntlig och skriftlig, för att dra fördelar av de båda kommunikationskanalerna. Med den muntliga kanalen kan det dras fördelar av att kunna ställa frågor och ha en öppen dialog. Med den skriftliga kanalen kan det dras fördelar av att ha allt nedskrivet i text så att informationen inte tappas bort, samt att det alltid är möjligt att gå tillbaka och titta i skriften på vad som faktiskt var bestämt. Att införa överlämningsmöten inför varje projekt kommer att kräva en ny sorts administrativ tid, där kalkylatorn kommer behöva lägga tid på möten istället för att kalkylera projekt. För projektledaren kommer detta innebära administrativ tid med inbokning av möte och att faktiskt leda mötet. Trots att kalkylatorn tappar kalkyleringstid och att projektledaren får ytterligare administrativ tid, så anses det gynna hela företaget att införa dessa möten. Detta då dubbelarbete av materialberäkning inte längre kommer ske och därmed får projektledaren tid över då denne inte behöver utföra materialberäkningen.

Vidare rekommenderas måleriavdelningen flytta ansvaret av materialbeställningen från målarna till projektledaren. För att säkerställa att projektledarna har kontroll över ekonomin i projekten bör ansvaret på beställningarna ligga hos denne istället för hos målarna. Detta anses vara fördelaktigt eftersom det är projektledarna som är insatta i budgeten och de kravspecifikationer som finns kring projekten. Om projektledaren lägger materialbeställningen så säkerställs det att projekten använder sig av material med rätt materialegenskaper och inte överskrider budgeten. Beroende på projekts storlek rekommenderas två olika sätt för projektledaren att hantera beställningarna av materialet. Till de mindre projekten lämpas det bäst om projektledarna beställer materialet direkt till projektplatsen och vid de större projekten kan projektledarna arbeta med blockorder. Blockorder kan då projekteras och av projektledaren innan projektets uppstart, där blockordern fungerar som en uppdelad order av material som specificerar vilket material som behövs till olika delar inom projektet. Att ändra arbetssättet kring materialbeställningen kommer kräva ett ändrat arbetssätt från projektledarna där de måste säkerställa att rätt

material befinner sig på rätt tid och plats. Detta leder däremot till att målarna kan lägga effektiv arbetstid på att utföra projektet, vilket även är det som ger värde till kunden.

För att ge bra resultat av projekt och att de ska vara genomförbara är det bra att använda sig av uppstartsmöten. Uppstartsmöten rekommenderas därför att implementeras och användas av alla tre avdelningarna inom fallföretaget. Vid uppstartsmöten ska de inblandade parterna vara delaktiga (Kerzner, H., 2017), och för fallföretaget gäller det projektledaren och de ansvariga hantverkarna. Under uppstartsmötena är det viktigt att gå igenom hur kommunikationen ska ske under projektet, hur ofta respektive part ska uppdateras, specificering av de ramar kring tid och budget som arbetet utförs inom och vilka förväntningar som finns under projektet. Om de inblandade parterna är överens om förutsättningarna innan projektets start ger det alla en enhetlig bild kring projektet och de ramar som projektet bör hållas inom.

5.3.2 Informationsflödet efter projekt

Efter ett projekt genomförts rekommenderas det att ha ett uppföljningsmöte, vilket föreslås införas på alla avdelningarna på företaget. Malzman och Stewart (2018) skriver om vikten av att hålla ett uppföljningsmöte efter varje slutfört projekt eller större delmål under ett projekt. Under mötet bör en genomgång och diskussion kring projektet hållas, där de positiva och negativa aspekterna kring projektet sammanfattas. Detta görs för att få kunskaper kring arbetet till framtida projekt. Malzman och Stewart (2018) menar att mötena ska hållas med god ton för att inte övergå i bortförklaringar och skylla ifrån sig ansvaret. Poängen med detta tillfälle är *inte* att utse en syndabock utan de är till för att komma fram till olika grundorsaker kring varför projektets utfall blev som de blev.

Diskussionerna bör innefatta följande frågor:

- *Vad gick bra med projektet?*
- *Vad gick mindre bra med projektet?*
- *Vilka lärdomar tas vidare till nästa projekt?*

Då minnet är kortvarigt ska uppföljningsmötet hållas tätt inpå projektets avslutning, och inte senare än två veckor efter avslut (Malzman & Stewart, 2018). På samma sätt som ett projekt projekteras med ett satt slutdatum, är det möjligt att planera in ett uppföljningsmöte redan i projektets planeringsfas. För att kunna hålla mötena korta och relevanta är det bra om de inbjudna är förberedda inför mötet för att det ska bli effektivt och ge givande resultat.

Närvarande på mötena ska vara de ansvariga kring projektet, såsom projektledare, avdelningschef och kalkylator. Det är även en fördel att bjuda in en hantverkare från projektet för att höra deras återkoppling kring projektet. Om det inte är möjligt att ha med en hantverkare under projektet rekommenderas projektledaren ha en diskussion med arbetsgruppen på projektet och sedan lyfta upp viktig återkoppling under mötet. Vid projektavslut för större projekt och återkommande uppdragsgivare kan det vara givande att bjuda in en representant från uppdragsgivaren till dessa uppföljningsmöten för att få återkoppling utifrån dennes sida. Att bjuda in uppdragsgivare kan öka öppenheten mellan fallföretaget och deras kunder, och även resultera i en långsiktigt lojal kund.

Att öppna upp ett tillfälle för öppen diskussion efter ett projekt leder till att externalisering kan uppstå. Den tysta kunskapen som finns inom företaget lyfts fram och sätts ord på för att

kunna sprida vidare, vilket enligt Jacobsen och Thorsvik (2021) är en förutsättning för att vara en lärande organisation. Därav är det ytterligare en fördel att arbeta med kontinuerliga uppföljningsmöten, för att kunna lära av varandra och utvecklas framåt som organisation.

Under dessa möten bör de diskussioner som uppstått dokumenteras för att sammanfattas i ett dokument (Malzman & Stewart, 2018). Efter en period, förslagsvis ett år går det att gå igenom dokumentationen igen. Vid dessa större tillfällen kan ytterligare kopplingar hittas som kan framhäva de nyckelpunkter som leder till lyckade projekt.

Av dessa rekommendationer att införa överlämningsmöten, uppstartsmöten och uppföljningsmöten, utöver de möten som redan hålls på företaget, kan det resultera i upplevelsen att det blir överflöd av möten och att de känns onödiga. Mellanchefer lägger cirka 35% av deras arbetstid i möten (Malzman & Stewart, 2018), där majoriteten av mötena inte ens resulterar i en bra slutsats inom mötestiden. Punkter att tänka på inför mötena är därför att; försöka hålla mötena korta och koncisa, att ha planerat mötet väl i förväg och att inkludera de som är med på mötet och få alla delaktiga. Detta för att få ut så mycket från mötena som möjligt.

6 Slutsats

Syftet med studien har varit att föreslå förbättringsåtgärder inom lagerhållning, materialhantering och informationsflödet för ett tjänsteföretag. För att komma fram till syftet med rapporten har två frågeställningar preciserats. Den första frågan fokuserade på nuläget hos företaget, medan den andra frågan användes för att fokusera på hur situationen på företaget kunde förbättras.

- ***Hur ser lagerhållningen, materialhanteringen och informationsflödet ut på fallföretaget idag?***

För att besvara den första forskningsfrågan utfördes en nulägesbeskrivning samt analys av företaget. Detta utfördes med hjälp av observationer, intervjuer med anställda samt insamling av interna data från företaget. I nulägesbeskrivningen ingick en beskrivning av företagets lager samt dess informationsflöde och materialhantering. Här observerades det att lagerhanteringen för de olika avdelningarna var olika organiserade, samt att även informationsflöden och materialhanteringen skilde sig åt för respektive avdelning. Resultaten av analysen visade på brister gällande strukturen på lagret och det material som återfanns här, bristande kommunikation, samt ett ineffektivt materialflöde.

- ***Hur kan lagerhållningen, materialhanteringen och informationsflödet förbättras?***

Utifrån analysen av nuläget kunde tre övergripande förbättringsförslag tas fram. Det första handlade om att förbättra strukturen och ordningen på lagret genom 5S. Det andra handlade om att förbättra materialhanteringen genom att se över möjligheten att införa fler direktleveranser från leverantören till projektplatsen, utan att mellanlanda på företagets lager. Här ingick också att se över vilket material som ska tas tillbaka till företagets lager och vilket som kan gå till avfall direkt. Det har även presenterats ett förslag kring att skapa ett lagerregister för att skapa bättre förståelse kring vad som finns tillgängligt på lagret. Det sista förbättringsförslaget handlade om att förbättra och effektivisera informationsflödet på företaget, både före, under och efter ett projekt. Förbättringsförslagen togs fram med utgångspunkt i analysen, där litteraturstudien var till stor hjälp. Det var också av stor vikt att förbättringsförslagen skulle vara rimliga för företaget att genomföra, både med hänsyn till kostnad, tid och kunskap.

Studien har bidragit till att skapa en större förståelse kring ett tjänsteföretags utmaningar gällande deras kommunikation, materialflöde och lagerstruktur. Att förbättra dessa områden kan leda till ökad effektivitet, ökad kundnöjdhet och minskade kostnader för företaget.

6.1 Framtida studier

Under studiens gång kunde andra intressanta områden för framtida forskning identifieras. Ett område handlar om layouten på lagret. I dagsläget är lagret inte optimalt strukturerat för att kunna få tag på det material som man behöver, i synnerhet om det är tungt, placerat långt in och kräver hjälp av trucken. En förändrad lagerlayout skulle kunna optimera detta bättre. Här skulle även inköpet av en mindre truck kunna undersökas, och om denna eventuellt skulle kunna underlätta en smidigare materialhantering. En fördel som företaget kan dra nytta av i denna process är att väggarna mellan de olika avdelningarna inte är bärande. Detta gör möjligheterna för en omstrukturering och ombyggnation stor. Detta kräver dock en större insats både tidsmässigt och kostnadsmissigt. Att ändra lagerlayouten skulle kunna även kunna vara en möjlig konsekvens av arbetet med 5S, där detta går ut på att endast nödvändigt

material ska få finnas kvar på lagret. Detta kan göra att mängden lagervaror minskar och därmed gör det lättare att strukturera om layouten. Här går det även kunna undersöka sammanslagning av avdelningarnas förråd och övriga resurser till endast ett gemensamt förråd för att skapa mer plats på lagret.

Ett annat område är att undersöka möjligheten att införa en webbshop för undertaksavdelningen. Detta fanns som ett önskemål från en del i personalstyrkan under intervjuerna. En webbshop skulle kunna utöka företagets potentiella kundkrets, samt erbjuda kunderna en bättre service där de inte behöver åka in till företaget för att se vilka produkter som erbjuds och är tillgängliga.

7 Referenser

Arnold, J. R. T., Chapman, S. N., & Clive, L. M. (2012). *Introduction to materials management* (7. edition). Pearson.

Blomkvist, P., & Hallin, A. (2015). *Metod för teknologer: examensarbete enligt 4-fasmodellen* (Första upplagan). Studentlitteratur.

Byggnads. (9 mars 2023). *Lagbas*.
https://www.byggnads.se/regioner/norrboten/ffv_utbildning/lagbas/

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: strategy, planning, and operation* (6. edition, Global edition). Pearson Education.

Erikson, P. (2017). *Planerad kommunikation: strategiskt ledningsstöd i företag och organisationer* (Åttonde upplagan). Liber.

Jacobsen, D. I. & Thorsvik, J. (2021). *Hur moderna organisationer fungerar* (Femte upplagan). Studentlitteratur.

Jonsson, P., & Mattsson, S.-A. (2023). *Logistik: läran om effektiva materialflöden* (Fjärde upplagan). Studentlitteratur.

Kerzner, H. (2017). *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (Twelfth edition). John Wiley & Sons. Retrieved from
<https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpPMASAPSC/project-management-systems/project-management-systems>

Liker, J. K. (2021). *The Toyota way: 14 principles from the world's greatest manufacturer* (2nd edition) McGraw Hill Education.

Mattsson, S.-A. (2012). *Logistik i försörjningskedjor* (Andra upplagan). Studentlitteratur.

Patel, R., & Davidsson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder*. (Fjärde upplagan) Studentlitteratur AB, Lund.

Rich Maltzman, & Jim Stewart. (2018). *How to Facilitate Productive Project Planning Meetings : A Practical Guide to Ensuring Project Success*. Maven House.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=1856296&site=eds-live&scope=site&authtype=guest&custid=s3911979&groupid=main&profile=eds>

Slack, N., Johnston, R., & Brandon-Jones, A. (2013). *Operations management* (7. edition). Pearson.

Svensk Byggtjänst. (2023). *Vad är AMA?*. Hämtad 2023-02-11 från:
<https://byggtjanst.se/ama/vad-ar-ama>

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2023
www.chalmers.se



CHALMERS