



CHALMERS



Hantering av överblivet material i järnvägsentreprenader

- att effektivisera processer genom tillämpning av Lean

Kandidatarbete inom Construction Management

ASTRID BERGLUND

MATILDA MOBERG

STINA SVÄRD

IDA WIDÉN

Institutionen för Bygg- och miljöteknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2014

Bildkälla: Infranord, 2014

Förord

Denna rapport är resultatet av ett kandidatarbete fyra blivande Väg- och vattenbyggnadsingenjörer ämnades skriva under våren 2014. Under hösten 2013 kontaktades företaget Infranord varefter ett samarbete inleddes. Vi vill tacka vår kontaktperson på Infranord, Sigvald Goffeng, från vem vi fått ta del av information från företaget samt fått förmedlat kontakter inför de intervjuer som legat till grund för arbetet. Vi vill även tacka alla anställda på Infranord som ställt upp på intervjuer. Till sist vill vi tacka vår handledare på Chalmers, Mikael Frödell, som hjälpt och väglett oss genom hela arbetet.

Sammanfattning

Underhållet av Sveriges järnvägsspår är omdiskuterat i media och renoveringsbehovet anses idag vara stort. Trafikverket innehar ansvaret för en stor andel av järnvägsnätet i Sverige. De använder sig av entreprenörer för att utföra projekt vid nyproduktion och underhåll. När järnvägsentreprenader avslutas återstår vanligen överblivet material vilket ska tas tillvara på ett eller annat sätt. Denna rapport har kartlagt hanteringen av detta material hos en av Trafikverkets största leverantörer inom järnväg, Infranord. Studien har avgränsats till företagets Region Södra vilken har en materialhantering som skiljer sig åt beroende på var i regionen entreprenaderna utförs. Detta på grund av tidigare regionindelningar då Region Södra är en sammanslagning av Region Syd och Region Väst. Hanteringsprocesserna i Region Syd och Region Väst har genom en fallstudie kartlagts med en efterföljande analys utifrån Lean. Kartläggningen har visat att de två hanteringsprocesserna inom Region Södra fungerar med varierande resultat. Informationen kring de uppsatta riktlinjerna i Region Väst har i stor utsträckning inte nått ut till berörda anställda och av denna anledning följs inte dessa riktlinjer. I Region Syd har hanteringsprocessen etablerats under en längre tid och är därför i ett mer utvecklat stadium. Till följd av detta har de anställda en mer positiv attityd till regionens hantering av överblivet material. Utifrån Lean har sedan slöserier som lager, överproduktion, överarbete, omarbete, transport, rörelse, väntan och outnyttjad kreativitet hos anställda i de båda hanteringsprocesserna identifierats och analyserats. Lager har visats utgöra det största slöseriet i hanteringen. Det viktigaste för en väl fungerande hantering är dock att alla berörda anställda är väl informerade om vilka riktlinjer som finns och att alla arbetar mot samma mål.

Nyckelord: Lean. Slöserier. Överblivet material. Tillvarataget material. Järnvägsentreprenad. Infranord.

Abstract

The maintenance of the Swedish railway is much debated in media and the need of renovation is considered large today. Trafikverket has the responsibility for a large portion of the railway network in Sweden. They use different contractors to perform new projects as well as maintenance of the railway network. When railway contracts finish some material usually remains which has to be managed in some way. This report covers the handling of this material at one of Trafikverket's largest suppliers of railway, Infranord. The study has covered the company's Southern Region, which today has two different routines for managing the remained material, depending on where in the region the contracts are performed. This is because of previous regional divisions as Southern Region is a merger of the former South Region and West Region. The managing processes in the South Region and West Region have been mapped through a case study followed by an analysis based on Lean. The survey has shown that the two managing processes within Southern Region function with varying results. The information about the established guidelines in the West Region does not reach out to the affected employees. For this reason, these guidelines are not applied in reality. The South Region has a more established managing process and is therefore in a more advanced stage. As a result, employees have a more positive attitude towards the region's handling of leftover material. The managing processes has been analysed based on Lean's eight types of wastes; inventory, overproduction, over work, rework, transport, motion, waiting and untapped creativity of employees. It has been shown that inventory represents the biggest waste in the process. The most important for a proper function is however that all affected employees are well informed about the existing guidelines and that everyone in the company is working toward the same goal.

Key words: Lean. Wastes. Leftover material. Recovered material. Railway contracts. Infranord.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1. Bakgrund.....	1
1.2. Syfte	2
1.3. Frågeställningar.....	2
1.4. Metod	2
1.5. Avgränsningar.....	2
2. Lean som företagsfilosofi	3
2.1. Från Toyota till Lean	3
2.2. Lean som filosofi	3
2.3. Processer inom Lean.....	4
2.3.1. Att identifiera slöserier	5
2.4. Ledare och anställda	6
3. Metod.....	7
3.1. Fallstudie av Region Syd och Region Väst.....	7
3.2. Datainsamling	8
4. Företaget Infranord	10
4.1. Begrepp inom hanteringen av material på Infranord	10
4.1.1. Överblivet eller tillvarataget	10
4.1.2. Trafikverkets roll i materialhanteringen	10
4.1.3. Materialservice.....	10
4.1.4. Tyngre och lättare material	11
4.1.5. Materialregistret.....	11
4.1.6. PAS och Emma	11
4.1.7. Lagerhantering.....	11
4.1.8. Nyproduktion samt drift och underhåll.....	12
5. Resultat	13
5.1. Hantering av överblivet material i Region Väst	13
5.1.1. Riktlinjer för hantering av överblivet material	13

5.1.2.	Hantering av överblivet material enligt anställda inom inköp och logistik.....	15
5.1.2.1.	Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter.....	15
5.1.3.	Hantering av överblivet material utifrån anställda i produktion.....	16
5.1.3.1.	Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter.....	17
5.2.	Hantering av överblivet material i Region Syd.....	18
5.2.1.	Riktlinjer för hantering av överblivet material	18
5.2.2.	Hantering av överblivet material enligt anställda inom inköp och logistik.....	19
5.2.2.1.	Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter.....	20
5.2.3.	Hantering av överblivet material utifrån anställda i produktion.....	20
5.2.3.1.	Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter.....	21
6.	Identifiering av slöserier i nuvarande materialhantering utifrån Lean.....	22
6.1.	SWOT-analys av hanteringen av överblivet material.....	24
7.	Diskussion.....	25
7.1.	Reflektion på den valda metoden.....	27
8.	Slutsats.....	28
8.1.	Rekommendationer till Infranord	28
9.	Fortsatt forskning.....	29
	Referenser	30
	Bilaga 1 - Inflöde av material	I
	Bilaga 2 - Utflöde av material.....	II

1. Inledning

De svenska järnvägsspåren är idag i behov av reparation, något som uppmärksammats i media där behovet framstår som stort. Enligt en uppskattning som Trafikverket har gjort kommer det att ta mellan sju till tio år innan underhållsskulden har tagits ikapp (Trafikverket, 2013). Det kommer därför ställas krav på ett tids- och kostnadseffektivt underhållsarbete. Dessutom kommer trafiken på vissa redan hårt trafikerade sträckor att öka vilket kommer att leda till ett ökat slitage (SOU, 2007). Orsaken till detta är ökad pendling på grund av urbanisering samt ökad godstrafik vilket beror på den ökade exporten.¹ Detta gör även att underhållsmöjligheterna försvåras.

Av Sveriges järnvägsnät ansvarar Trafikverket för cirka 90 procent vilket gör dem till den största beställaren på marknaden (Trafikverket, 2014). Underhålls- och driftarbeten samt nybyggnationer av svenska järnvägar utförs av olika entreprenörer. Vilken entreprenör som åtar sig Trafikverkets projekt bestäms enligt Lagen om Offentlig Upphandling, LOU.

1.1. Bakgrund

När en entreprenad avslutas kan det av olika anledningar förekomma överblivet material, exempelvis räls, växlar med mera.² Om beställaren ändrar uppdraget under projektets gång samt vid felbeställning, kan nytt material bli över. I de fall då beställaren inte är intresserad av materialet och leverantören inte vill köpa tillbaka det, är det entreprenören som ansvarar för hur hanteringen av det överblivna materialet ska gå till. Utbyte av komponenter kan även resultera i överblivet material. I detta fall handlar det om begagnade materialkomponenter och även dessa kan, vid överenskommelse med beställaren, tillfalla entreprenören. Material som tillfaller entreprenören sänds iväg till skrot alternativt tas tillvara. Det tillvaratagna materialet, både nytt och begagnat, kan sedan komma till användning i nya projekt hos entreprenören.

För att analysera och effektivisera processer tillämpas Lean. Lean är en typ av ledningsfilosofi som ursprungligen arbetats fram hos bilindustriföretaget Toyota men som på grund av sin framgång även etablerats i den övriga bilindustrin (Liker, 2009). Idag finns flera grenar inom filosofin vilka tillämpas hos företag och organisationer inom alla branscher. Lean handlar om effektivisering vid hantering av resurser, där grundidén är att eliminera slöserier samt att skapa en miljö med ständig förbättring och engagerade medarbetare. Genom att eliminera slöserier når företag bättre lönsamhet.

En av Trafikverkets största leverantörer inom järnväg är företaget Infranord (Trafikverket, 2014). Infranord är ett svenskt statligt ägt aktiebolag som underhåller spåranläggningar samt bedriver ny-, till- och ombyggnadsprojekt kopplade till järnväg (Infranord, 2014). Infranords verksamhet

¹ Arbetschef, Region Väst, Infranord

² Materiallogistiker, Region Väst, Infranord

är indelad i olika regioner; Region Norra, Region Östra och Region Södra. Region Södra är resultatet av den omorganisation som trädde i kraft årsskiftet 2013/2014 och utgör en sammanslagning av de tidigare regionerna, Region Syd och Region Väst.¹ Hanteringen av överblivet material ser olika ut i dessa regioner vilket betyder att det i nuläget finns två hanteringsprocesser av överblivet material i Region Södra. Region Syd samlar allt transporterbart överblivet material i ett enda lager. Region Väst sparar överblivet material i flera olika lagerlokaler runt om i regionen utifrån var det förutspås kunna användas i framtiden eller så faller materialet ut på plats.

1.2. Syfte

Syftet med studien är tvådelat:

1. Att redogöra för hur hantering av överblivet material vid en järnvägsentreprenad går till.
2. Att identifiera förbättringsförslag för hantering av det överblivna materialet utifrån ett Leanperspektiv.

1.3. Frågeställningar

För att uppfylla syftet kommer rapporten att byggas kring följande frågeställningar:

- Hur kan Lean användas för att effektivisera processer i företag?
- Hur ser hantering av överblivet material ut i Region Väst respektive Region Syd på företaget Infranord?
- Hur är attityden till hanteringen av överblivet material hos de anställda inom dessa regioner?
- Hur kan hantering av överblivet material förbättras med hjälp av Lean?

1.4. Metod

Rapporten grundas på ett teoriavsnitt om Lean. Fallstudier har gjorts för de två regionerna. För att kunna kartlägga hur processerna går till har intervjuer utförts på företaget Infranord. Slutligen har processerna analyserats utifrån Lean.

1.5. Avgränsningar

Arbetet fokuserar på hur en effektivare hantering av överblivet material vid en järnvägsentreprenad kan tas fram. Rapporten har ett primärt fokus på effektivisering utifrån ett kostnadsperspektiv där effekter utifrån miljö- och säkerhetsaspekter blir bidragande men utan att undersökas något ytterligare. Resultatet utvärderas och mäts utifrån Lean.

¹ Arbetschef, Region Väst, Infranord

2. Lean som företagsfilosofi

I detta avsnitt presenteras Lean produktion. Utifrån Lean kommer sedan slöserier inom hanteringen av överblivet material att identifieras i en analys under rubrik 6. Identifiering av slöserier i nuvarande materialhantering utifrån Lean.

2.1. Från Toyota till Lean

Lean produktion är en ledningsfilosofi som fokuserar på effektivisering vid hantering av resurser. Grundtanken med filosofin är att eliminera slöserier och fokusera på vad som ger värde ur ett kundperspektiv (Braun, 2011). Lean introducerades först i Japan under 1960-talet av Toyota Motor Company i form av Toyota Production System, TPS (Sederblad, 2013). Detta system etablerades i västvärlden mot slutet av 1980-talet då de japanska skrifterna blev tillgängliga på engelska. I ett forskningsprojekt på Massachusetts Institute of Technology undersöktes bilindustrin med syftet att resultatet skulle fungera som den mest optimala modellen för bilproduktion. I och med detta projekt presenterades sedan uttrycket Lean produktion i Boston år 1990. Idag finns flera grenar inom filosofin vilka tillämpas hos företag och organisationer inom alla branscher.

2.2. Lean som filosofi

Den allmänna uppfattningen idag är att om enskilda personer och företag följer sina egna intressen så kommer efterfrågan och tillgång att leda till ett välmående samhälle med innovation och ekonomisk tillväxt (Liker, 2009). Detta synsätt är något som har växt fram under senare decennier då kapitalismen har kommit att bli det dominerande socioekonomiska systemet. De viktigaste faktorerna för att nå framgång enligt Lean är däremot att ha tålamod, att fokusera på långvariga resultat snarare än kortsiktiga, att nyinvestera i människor, produkter och fabriker samt att ha en kompromisslös inställning till kvalitet. Pengar ska inte vara något självändamål för ett företag. Avsikten ska istället vara att investera i framtiden så att det egna företaget ska kunna fortsätta med sitt arbete. Det ska alltså finnas mer omfattande mål än att enbart gå med vinst. Budskapet som bör genomsyra företaget ska vara: "Gör det rätta för företaget, för de anställda, för kunden och för samhället som helhet" (Liker, s.72, 2004).

Inom Lean är problemlösning en central del (Liker, 2009). Alla beslut ska fattas på rätt grunder och det anses väsentligt att aldrig ta något för givet utan att alltid få all information verifierad. Detta återspeglas även i hur cheferna ska arbeta inom företaget. Det anses inte tillräckligt att bara förlita sig på siffror vid beslutsfattning. Beslutsfattare ska med egna ögon se vad som eventuellt är fel i företaget för att få en bättre förståelse. Genom att alltid ställa sig frågan varför när ett fel uppstår kan källan till problemet nås.

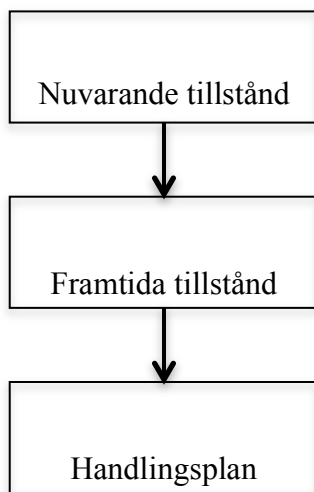
Det anses även viktigt att skapa ett kontinuerligt materialflöde (Liker, 2009). Detta görs genom att tiden kortas ner mellan det att råmaterial börjar bearbetas och det att en slutprodukt har

arbetats fram. Detta leder till högre kvalitet, lägre kostnader och kortare leveranstid. Att minska slöserier och ta bort onödiga arbetsmoment är således kostnadsbesparande. Dessa typer av kostnadsbesparingar kan exempelvis vara att ta bort en operatör från en processdel och ge denna en ny uppgift någon annanstans i företaget. På det här sättet slipper företaget nyanställa och sparar in resurser som skulle lagts på rekrytering samtidigt som företaget behåller personal som är välbekanta med företagets filosofi.

När ett företag arbetar på djupet med Lean i alla led av sin verksamhet ska detta resultera i att varje anställd på företaget arbetar mot ett och samma mål, ett mål som är större än att skaffa sig ekonomiska tillgångar (Liker, 2009). Företaget ska generera värde för såväl kund, samhälle som ekonomi.

2.3. Processer inom Lean

Grundstegen för att nå fram till en förbättrad process är nuvarande tillstånd, framtida tillstånd och handlingsplan (Keyte, 2008), se figur 1. Först kartläggs det nuvarande tillståndet och en beskrivning av hur företaget är organiserat görs. Nulägeskartan löser inga problem, utan åskådliggör information om processen för att kunna ifrågasätta den nuvarande strukturen och sedan belysa problem i företagets arbetsflöden. Framtidskartläggningen beskriver hur värdeflöden bör fungera i framtiden. Dessa kartläggningar, nuvarande tillstånd och framtida tillstånd, fungerar som ett verktyg för att praktiskt kunna ta fram en handlingsplan (Keyte, 2008). Handlingsplanen är det viktigaste steget och ska redogöra för förbättringsprojektet som ska leda till det framtida tillståndet, en process även känt som kaizen. Kaizen är ett begrepp från Japan som understryker vikten av successiva, fortlöpande förbättringar för att skapa värde i organisationen. Den detaljerade handlingsplanen är ett framgångskoncept för att reglera värdeflödet, den ger ledningen i företaget detaljerad information så att de kan påvisa förbättringsarbetets framsteg.



Figur 1 - Grundstegen för att nå en förbättrad process

2.3.1. Att identifiera slöserier

För att kunna förbättra processen måste slöserier elimineras. Inom Lean kan de åtta slöserierna identifieras som överproduktion, väntan, lager, rörelse, omarbete, överarbete, transport samt medarbetarnas outnyttjade kreativitet och kunskap (Liker, 2009).

En av slöserierna inom Lean är överproduktion. Detta är ett av det värsta slöseriet då det skapar en kedjereaktion av fler slöserier (Liker, 2009). Allt som produceras måste nämligen hanteras, lagrhållas, transporteras och inventeras. Det är därför väldigt viktigt att rätt mängd produceras i varje steg. Om en avdelning blir extra effektiv kommer detta leda till att andra avdelningar tvingas ha stora lager och även det administrativa arbetet ökar. Detta resulterar i att avdelningar blir långsammare. Målet är att ta fram en process där alla avdelningar arbetar i gemensam takt. Taktens bestäms efter kundens efterfrågan.

Ett annat slöseri inom Lean är väntan, med väntan menas den tid en resurs är planerad att utnyttjas men blir försenad på grund av brist på material eller information (Dennis, 2007). Detta kan bero på att material från en leverantör inte kommer i tid eller att ett beslut inte fattats tillräckligt snabbt. Det kan också bero på att information inte gått fram som den ska eller, i vissa fall, att slöserier systematiskt införs i form av väntetid och överprocess på grund av att en enhet inte litar på föregående steg och i kedjan.

Att binda kapital i form av lager anses som ännu ett slöseri inom Lean. Lager medför lagerkostnader i form av hyra och personal, något som inte är önskvärt (Dennis, 2007). En väl fungerande försörjningskedja har inget behov av stora lager.

Ytterligare ett slöseri inom Lean är rörelse. Med rörelse avses förflyttningar som sker när personal i sitt arbete måste förflytta sig för att kunna utföra sitt arbete (Dennis, 2007). Här räknas även fall in där arbetsplatser är uppbyggda på ett ickeergonomiskt sätt som leder till förslitningsskador. Detta kan medföra stora kostnader för företaget.

Omarbete berör arbete som utförs flera gånger trots att informationen redan finns (Dennis, 2007). Det kan bero på att informationen tar för lång tid att hitta, vilket leder till att arbetet utförs på nytt. I produktionen kan det handla om att det som producerats inte håller de uppställda kraven och därav måste göras om.

Överarbete ses också som ett slöseri inom Lean (Dennis, 2007). Alla resurser kring att producera en produkt eller tjänst ska vara funktionshöjande ur kundens perspektiv annars är det inte önskvärt arbete och ska därför elimineras ur processen. Överarbete är en av de vanligaste slöserierna och beror i många fall på att onödiga moment utförs av gammal vana i företag där inget förbättringsarbete finns.

Onödiga förflyttningar av material eller information kostar både tid och pengar och anses därför som ett slöseri inom Lean (Dennis, 2007). Transporter till och från lagerplatser ses som extra onödiga då lager i sig utgör ett slöseri, bland dessa räknas också transporter som går mellan företaget och dess leverantör in.

Det sista av de åtta slöserierna inom Lean är outnyttjad kreativitet hos anställda. Detta sker ofta i organisationer som inte tillåter någon styrning nerifrån (Dennis, 2007). Det måste finnas ett förbättringsarbete i företaget som involverar alla, i alla led. Störst kännedom av processen har de personer som varje dag utför arbetet. Här finns stor potential för ett företag att bli bättre och effektivare. Ett annat exempel på outnyttjad kreativitet är fel person på fel plats.

2.4. Ledare och anställda

Det är viktigt att utbilda ledare som förstår Leanfilosofin och har viljan att lära ut den till andra. (Liker, 2009). Genom att rekrytera ledare inom företaget är dessa väl bekanta med företagets filosofi. Det är viktigt att varje koncernchef förstår företagets kultur in i minsta detalj och lever efter den. Ledare måste ha förmåga att djupgranska den rådande situationen i detalj och förstå hur arbetet ute på verkstadsgolvet fungerar. Detta anses väldigt viktigt då varje beslut som fattas inom företaget ska vara väl genomtänkt. En ledare som bara har ytlig kunskap om företaget leder till ineffektiva beslut.

För att skapa en effektiv arbetsprocess behövs även lojala medarbetare med viljan att ständigt förbättra sin arbetsinsats. Inom Lean följs de klassiska motivationsteorier som finns inom socialpsykologi (Liker, 2009). Anställda ska exempelvis ha goda anställningsförhållanden samtidigt som kulturen på företaget ska gynna kontinuerlig utveckling mot självförverkligande. Personalvård och att sätta upp specifika mätbara mål anses även de som viktiga delar samt att feedback kommer ögonblickligen och på plats. Inom Lean är det viktigt att hitta medarbetare som är öppna för detta sätt att arbeta på (Liker, 2009). Det anses lönsamt att omsorgsfullt investera i människor samt att lägga ner mycket tid och energi på rekryteringsprocessen för att hitta medarbetare som passar in i organisationen och är villiga att växa med den. Målet är att ha en organisation där varenda medarbetare arbetar mot samma mål.

3. Metod

Rapporten baserar sig på en kvalitativ undersökning av hantering av överblivet material i järnvägsentreprenader. I en kvalitativ undersökning befinner sig forskarna i den sociala verklighet som ska analyseras (NE, 2014). Datainsamling och analys sker samtidigt i växelverkan och forskaren observerar människors handlingar och försöker förstå dess innebörder. Genom kvalitativa metoder ska en helhetsbeskrivning av den undersökta materialhanteringen åstadkommas. Då hanteringsprocessen som behandlas i rapporten är komplex kunde en kvalitativ undersökning med intervjuer forma ett nyanserat resultat, vilket inte skulle kunna uppnås vid exempelvis en kvantitativ undersökning. Vidare har attityder och tillvägagångssätt varit ytterst relevanta för rapporten, vilket också tas hänsyn till vid kvalitativa undersökningar. Då slutsatserna vid kvalitativa undersökningar vanligen inte kan generaliseras till andra fall än det som undersökts, kan dessa ändå utgöra hypoteser för mer allmänna lösningar. Lean har i denna rapport valts som hjälpmedel för att generalisera slutsatserna ytterligare.

Till en början har en litteraturstudie om Lean genomförts vilken presenteras i ett teoriavsnitt. Teorin förklarar hur Lean används för att effektivisera processer inom företag. Litteratursökning i ämnet har skett huvudsakligen genom Chalmers Bibliotek. Där har sökningar i databaser gjorts för att försöka få en helhetsbild av vad Lean är samt hur Lean tillämpas i verkligheten. För att nå fram till en förbättrad hanteringsprocess enligt Lean har grundstegen, nuvarande tillstånd, framtida tillstånd och handlingsplan används. Denna rapport har fokuserat på nuvarande tillstånd. Framtida tillstånd och handlingsplan har endast ytligt berörts i avsnitten 7. Diskussion och 8.1 Rekommendationer till Infranord. Teoriavsnittet om Lean har även fungerat som stöd för analys av resultatet i rapporten samt som hjälpmedel för att identifiera slöserier och därmed göra den mer kostnadseffektiv.

3.1. Fallstudie av Region Syd och Region Väst

För att skapa en verklighetsbild av hur hanteringen av överblivet material kan se ut har företaget Infranord undersökts. En beskrivande flerfallsstudie har utförts för Region Väst och Region Syd i företaget. I en fallstudie undersöks en företeelse i dess sammanhang (Iveroth, 2012). Det kan vara politik, relationer, processer, omvärldsfaktorer eller sociala strukturer. Det finns tre typer av fallstudier: explorativ, beskrivande och förklarande. I det här arbetet används en beskrivande fallstudie. En beskrivande fallstudies syfte är att göra en detaljerad beskrivning av ett fenomen i ett visst sammanhang. Den ska beskriva hur något har gått till utifrån olika personers uppfattning. Fördelar med att göra en fallstudie är att komplicerade situationer, där resultat och effekter är svåra att isolera till några få aspekter, kan studeras (Iveroth, 2012). Det går då att påvisa den komplexitet som finns i verkligheten. De data som tas fram är också mer tillgängliga än diagram, matematiska formler och siffror. En fallstudie bygger på vetenskapliga studier av verkligheten snarare än att enbart grunda sig på uppställda teorier. Det finns dock en del

nackdelar med att göra en fallstudie. Den betraktas till exempel inte som en vetenskaplig metod av positivistiskt inriktade forskare (Iveroth, 2012). Dessa bygger sin forskning endast på fakta och anser att en fallstudie saknar vetenskaplig trovärdighet. I denna rapport överväger dock fördelarna eventuella nackdelar med en fallstudie på grund av de studerade fallens komplexa karaktärer. Det kan också vara ett problem att personer som ingår i studien anpassar sig till dess syfte och därmed försvårar för forskarna att studera ett genuint fall. I en fallstudie samlas dessutom data in från många olika källor som ofta är induktiva och inte deduktiva (Iveroth, 2012). Det vill säga, baseras på observationer med utgångspunkt från fakta och inte härleda slutsatser ur teorin. Detta i sig är inte negativt men det kan vara svårt att veta hur den insamlade informationen ska analyseras. I den här rapporten har informationen kunnat analyseras med hjälp av Lean.

Region Syd och Region Väst är nu sammanslagna till en region, Region Södra. De gamla regionerna hanterar överblivet material på olika sätt. Genom att använda en beskrivande flerfallsstudie har dessa två hanteringsprocesser kartlagts. Eftersom det är hanteringsprocesserna i de gamla regionerna som har kartlagts i denna rapport har respondenterna, vilka består av anställda på Infranord, refererats till de arbetsroller dessa besatt innan årsskiftet 2013/2014. Detta då sammanslagningen har medfört att anställda på företaget har tilldelats nya roller och arbetsuppgifter. Det finns också fall där respondenter blivit uppsagda.

3.2. Datainsamling

Data har samlats in genom dokumentationsanalyser samt genom intervjuer med 17 anställda på Infranord. Intervjuerna har utförts mellan den 30 januari och 10 april år 2014. Dessa har skett på Infranords kontor i Göteborg samt via telefon med anställda utanför Göteborgsområdet. Respondenterna är alla nyckelpersoner i hanteringsprocessen av överblivet material. Dessa nyckelpersoner har olika befattningar såsom inköp, platschef, arbetsledare och materiallogistiker med flera, se tabell 1. De fysiska intervjuerna har varat mellan 30 minuter och en timme medan intervjuerna via telefon har varat mellan 15 och 30 minuter. Intervjuerna har utförts utifrån en standardiserad semistrukturerad intervjumetod. Fokus i frågorna har legat på ett större område av intresse i början av intervjuerna och detaljerade frågor har endast ställts vid behov. Detta har gett respondenterna större frihet att gå in djupare på områden som de tyckt varit viktiga och frågor har kunnat ställas i den ordning som berörda ämnen kommit på tal (Bryman, 2011). Respondenterna har inte varit slumpmässigt utvalda utan har bestämts av en kontaktperson anställd på Infranord.

Tabell 1- Beskrivning av de titlar som har intervjuats på Infranord

Titel	Rollbeskrivning
Arbetschef	Har det ekonomiska ansvaret för projekt inom ett geografiskt område. Arbetschefen fungerar som en länk mellan platschef och regionchef.
Platschef	Ansvarar och driver projekt och är med i anbudsfasen tillsammans med arbetschefen. Platschefen rapporterar upp till arbetschefen. En platschef har både ekonomiskt ansvar och arbetsmiljöansvar för projekt, de står också för kontakten med kunden.
Arbetsledare	Leder arbetet på plats i projekt.
Inköpare	Hanterar alla beställningar av material till projekt, både innan och under projekts gång.
Logistik	Ansvarar för lager, inventerar, skickar och tar emot material. Logistikerna i denna rapport har alla även hand om materialregistret. Arbetsuppgifterna skiljer sig mellan olika lager.
Controller	Ekonomiskt inriktat arbete kopplat till regionkontoret.
Funktionsansvarig för materiallogistik	En arbetsledande roll för inköparna och materiallogistikerna.

En av de största fördelarna med att göra intervjuer är flexibiliteten (Bryman, 2011). Det är möjligt att kartlägga en från början okänd process och frågorna kan specificeras under intervjuens gång. Att vissa intervjuer har utförts via telefon medan andra har skett ansikte mot ansikte kan ha lett till vissa skillnader i resultatet. I de fall där intervjuerna har skett ansikte mot ansikte har det varit enklare att utveckla en personlig kontakt där respondenterna har känt sig trygga och vågat öppna sig. Det kan också ha varit en fördel att kunna läsa av respondenternas kroppsspråk.

Analysen har gjorts utifrån slöserier inom Lean. En SWOT-analys har också utförts för att få en översikt av Infranords hantering av överblivet material. I en SWOT-analys kan det klargöras i vilka skeden problem uppstår och bör hanteras. SWOT är en akronym av de engelska orden strengths, weaknesses, opportunities och threats (EntreprenörCentrum Västerbotten, 2014).

4. Företaget Infranord

Infranord utför olika typer av underhållsarbete kring spåranläggningar samt planerar och utför ny-, till- och ombyggnationer av järnvägar (Infranord, 2014). Företaget har även en egen maskinpark och tillverkning av järnvägstekniska produkter (Infranord, 2013). 95 procent av Infranords uppdrag utförs i Sverige, men de har även kunder i Danmark och Norge (Infranord, 2014). Företaget har cirka 2600 medarbetare, fler än 2000 av dessa är tekniker inom ban-, el-, signal- och teleteknik. År 2012 omsatte företaget 4,5 miljarder kronor (Infranord, 2013). Tidigare ansvarade Banverket för hela det svenska järnvägsnätet, men år 2010 då marknaden avreglerades bytte delar av Banverket namn till Infranord. Infranord blev då det enda statliga bolaget på en marknad som öppnats upp för den privata sektorn (Infranord, 2014).

4.1. Begrepp inom hanteringen av material på Infranord

Inom hanteringen av material på Infranord används vissa begrepp. Nedan presenteras och förklaras dessa då de återkommer upprepade gånger i rapporten.

4.1.1. Överblivet eller tillvarataget

I rapporten används begreppen överblivet material samt tillvarataget material. Överblivet material refererar till material som beställts till projekt, men av någon anledning inte använts. Utbyte av komponenter kan även resultera i överblivet material. Tillvarataget material är överblivet material från projekt som tillvaratagits och placerats i lager.

4.1.2. Trafikverkets roll i materialhanteringen

Trafikverket är beställare i de flesta av Infranords projekt. Trafikverket har det yttersta ansvaret för underhållet av Sveriges järnvägar. Därmed är det dem som bestämmer vilken typ av material som ska användas ute i projekten.¹ I vissa fall bestämmer Trafikverket att Infranord enbart ska använda nytt material i projekten. Ibland kan det även finnas med i förfrågan att Trafikverket själva vill ta hand om eventuellt överblivna materialkomponenter vid projektets slut. Trafikverket som beställare har på så vis stor påverkan på det material som används i projekten och vad som händer med eventuellt överblivet material.

4.1.3. Materialservice

Materialservice är ett företag som ägs av Trafikverket och är Infranords huvudleverantör av järnvägsspecifika material (Infranord, 2014).

¹ Logistiker, Region Väst, Infranord

4.1.4. Tyngre och lättare material

På Infranord delas material in i två kategorier, tyngre och lättare material.¹ Med tyngre material menas till exempel räls, rälsdetaljer, växlar och växeldetaljer, men även skåp, kurar och teknikhus ingår i denna kategori. I och med att tyngre material är mer otympligt och därmed dyrare att transportera läggs detta material på närmast möjliga plats, detta gäller för hela Region Södra. Lätt material, är material som går att lasta på pallar och som smidigt går att transportera till ett lager. Exempel på lätt material är reläer, kretskort och isolatorer.

4.1.5. Materialregistret

Materialregistret är en katalogisering över både lättare och tyngre material, som Infranord tagit tillvara på efter avslutade projekt.² Det kan exempelvis vara material som köpts till pågående projekt och som sedan blivit över då Materialservice inte vill köpa tillbaka det. Det sker en inventering av materialregistret en gång om året.

4.1.6. PAS och Emma

PAS är ett produktionsadministrativt system som används för exempelvis tidsrapportering och materialbeställningar.³ I PAS läggs beställningar på material som projektet behöver innan det startat, men även under projektets gång. PAS-specifikationen är under handläggningen synlig i Emma, som är Infranords inköpssystem. När specifikationen blir attesterad i PAS skickas den till Emma och inköparen köper in materialet till projektet. Från Emma kan inköparen undersöka om materialet redan finns i materialregistret och i så fall boka materialet. Detta sker manuellt för varje enskild materialkomponent.

4.1.7. Lagerhantering

Det är viktigt att belysa att material inte köps in för att lagras. Lagerplatserna är till för mellanlagring av överblivet material som kan tänkas återanvändas inom företaget.³⁴ Tyngre komponenter lagras oftast på platser där de fallit ut på grund av större fraktkostnader, i de flesta fall ligger dessa lagerplatser på hyrd mark. Lättare komponenter transporteras till närmsta lagerlokal då transportmöjligheterna är större för dessa. Innan materialregistret infördes lagrades material på en rad platser runt om regionerna i så kallade busklager. Dessa har med tiden blivit färre, men existerar fortfarande på vissa platser. Detta innebär att det fortfarande finns överblivet material som inte är synligt i materialregistret.

Beroende på region har Infranord organiserat sina lager olika. I Region Väst finns större lager i Göteborg, Borås och Kil. I Region Syd finns ett centrallager i Alvesta där allt material förvaras.³⁴

¹ Arbetschef, Region Väst, Infranord

² Logistiker, Region Väst, Infranord

³ Inköpare, Region Väst, Infranord

⁴ Logistiker 1, Region Syd, Infranord

4.1.8. Nyproduktion samt drift och underhåll

Det går att dela upp Infranords verksamhet i nyproduktion samt drift och underhåll. I nyproduktion är det inte så vanligt med användning av begagnat material då Trafikverket, som är den största beställaren inom området, ofta vill använda sig av nytt material i dessa projekt.¹² Tillvarataget material inom nyproduktion förekommer mer frekvent vid byggnation av exempelvis industrispår och hamnbanor. När det kommer till drift och underhåll finns det större möjligheter att använda sig av tillvarataget material då kraven från beställaren oftast inte är lika specifika.

¹ Logistiker 1, Region Syd, Infranord

² Platschef 2, Region Väst, Infranord

5. Resultat

I början av 2000-talet kom instruktioner från ledningen på dåvarande Banverket om att registrera allt överblivet material i ett gemensamt system, det som sedan kom att kallas materialregistret.¹ Materialregistrets syfte var att synliggöra allt tillvarataget material i regionen för att på så vis öka användandet av material som redan fanns i företaget. Detta skulle leda till att företaget skulle bli mer konkurrenskraftigt i anbudsläget.² Systemet genomfördes med varierande framgång i de båda regionerna.

Detta avsnitt inleds med en redogörelse för befintliga riktlinjer i Region Väst respektive Region Syd. Hanteringsprocessen beskrivs sedan utifrån intervjuer med de anställda som kommer i kontakt med hantering av överblivet material. De anställdas åsikter om denna hantering samt dessas eventuella förbättringsförslag presenteras även i detta avsnitt.

5.1. Hantering av överblivet material i Region Väst

I Region Väst påbörjades arbetet med att införa materialregistret i början av 2000-talet, men detta fick aldrig den slagkraft som hade önskats från ledningen varför frågan några år senare lyftes igen.³ Den hanteringsprocess som idag finns i Region Väst implementerades för cirka två år sedan. Riktlinjerna för hanteringen av överblivet material togs då fram av en arbetschef i Region Väst tillsammans med en funktionsansvarig för materiallogistik.

5.1.1. Riktlinjer för hantering av överblivet material

När material från en entreprenad blir över, på grund av ändringar eller tillägg, måste beslut tas om materialet ska skrotas eller tillvaratas.⁴ Det finns framtagna riktlinjer kring hanteringen av tillvaratagna materialet, se figur 2. Till att börja med måste beslut vad gäller hanteringen fattas utifrån en rad olika kriterier:

- Behovet av material i pågående och förväntade entreprenader
- Vad som redan finns i lager i form av tillvarataget material från avslutade entreprenader
- Hur omsättningen av aktuell materialartikel ser ut
- Vilka möjliga lagerplatser som finns tillgängliga
- Hur stora transportkostnader som uppstår

Utifrån dessa kriterier ska beslut fattas om huruvida materialet ska lagras eller säljas som skrot alternativt användbart material. Då överblivet material uppkommer tar platschefen kontakt med

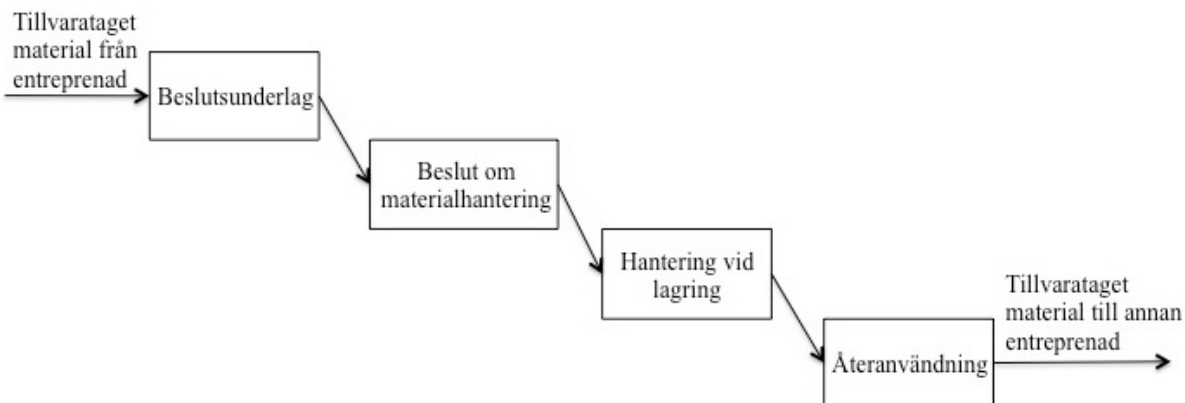
¹ Inköpschef, Region Syd, Infranord

² Controller, Region Syd, Infranord

³ Funktionsansvarig för materiallogistik, Region Väst, Infranord

⁴ Arbetschef, Region Väst, Infranord

inköparen för att ta reda på om leverantören vill köpa tillbaka materialet.¹ Om leverantören inte är intresserad av materialet är det arbetschefen som ska besluta om materialet i fråga ska sparas eller tillvaratas. Det är arbetschefen som har det yttersta ansvaret för vilket material som ska tillvaratas och vad som ska skrotas. När det handlar om mindre summor kan platschefen med hjälp av arbetsledare ta dessa beslut. Vid skrotning av överblivet material tillfaller intäkten entreprenaden.



Figur 2 - Hanteringsprocessen enligt riktlinjer

Då material tillvaratas måste beslut tas angående lagerplats och transportsätt, dessa varierar för olika typer av material.¹ När material registreras i materialregistret ersätts projektet med ett visst värde för den lagrade enheten. Handlar det om tillvarataget material i nyskick, gäller normalt 40 procent av nypris och vid begagnat överblivet material 10 procent av nypris, se tabell 2. Minimipriset för begagnat material ska dock vara minst lika högt som priset vid skrotning.

Tabell 2. Procentsatser beroende på typ av material

	Begagnat material	Nytt material
Invärderingspris (intäkt tillfaller projektet)	10 %	40 %
Försäljningspris	40 %	70 %

När en annan entreprenad sedan ska beställa material ska materialregistret användas för att se vad som redan finns i företagets lager. På så sätt kan gammalt material återanvändas i nya entreprenader.¹² När materialet sedan ska säljas till ett nytt projekt är försäljningspriset 70

¹ Arbetschef, Region Väst, Infranord

² Inköpare, Region Väst, Infranord

procent av nypriset vad gäller nytt material och 40 procent av nypriset för begagnat material.¹ Kostnaden kring materialregistret ska betalas med mellanskillnaden av dessa procentsatser. Principen är att materialregistret inte ska gå med vinst. Det ska endast bära sina egna kostnader för mellantransport, lager och administration.²³

Samma modell används när det kommer till tyngre materialtyper. Det är dock alltid förmånligare att låta tyngre material falla på plats.²³ I dessa fall måste en överenskommelse med markägaren, oftast Trafikverket, äga rum. Materialet måste också markeras och kontrolleras på plats så att ingen obehörig kan få tillgång till det.

5.1.2. Hantering av överblivet material enligt anställda inom inköp och logistik

Alla inköp till projekt ska gå via inköpsavdelningen, inköpare har därför stor påverkan på hur omfattande användningen av tillvarataget material är.² Ärenden som når inköpsavdelningen är förfrågningar om priskontroller inför anbud, beställningar vid ett projekts början och tilläggsbeställningar under projektets gång. Efter att de nått inköpssystemet Emma stäms dessa av med materialregistret och material tas därifrån då det är möjligt hävdar en intervjuad inköpare. Avstämningen görs manuellt, komponent för komponent, vilket ställer krav på att inköparen har materialregistret i åtanke då beställningar och förfrågningar kommer in. Den intervjuade inköparen menar att de anställda på inköpsavdelningen tillämpar de riktlinjer som finns uppsatta.

I lagret i Göteborg finns en anställd som enbart arbetar med materialregistret. Alla anställda på Infranord har tillgång till detta lager dygnet runt och kan därmed hämta material vid alla tider.¹ Då detta inte meddelas till ansvariga kan det verkliga lagersaldot komma att avvika från det registrerade menar den intervjuade logistikern på lagret i Göteborg. För närvarande är 5-10 procent av materialet i materialregistret uppbokat till kommande projekt. Samma logistiker menar att omsättningen av materialregistret skulle kunna vara större då allt material som registreras inte blir bokat i dagsläget. Materialregistret går med vinst vilket går emot regionens riktlinjer.

5.1.2.1. Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter

För att undvika att lagersaldot avviker mot materialregistret menar den intervjuade logistikern att ett centrallager skulle kunna underlätta hanteringen.¹ Detta skulle medföra en större kontroll över lagret vilket skulle leda till en större saldosa säkerhet. Denna säkerhet skulle i sin tur bidra till en större trovärdighet för registret menar respondenten. Ett lager, istället för flera lager som i

¹ Logistiker, Region Väst, Infranord

² Inköpare, Region Väst, Infranord

³ Arbetschef, Region Väst, Infranord

dagsläget, behöver inte innebära att avstånden blir för långa och transportkostnaderna för höga. Med planering kan transporter ändå ske smidigt, dessutom underlättar ett enda lager det administrativa arbetet på plats.

Ansvar för materialregistret har försummats på grund av tidsbrist då denna roll tillkommit en annan heltidstjänst menar samma respondent som ovan.¹ För en optimalt fungerande verksamhet skulle en person enbart ha ansvar för förvaltningen anser respondenten. I denna arbetsroll skulle kontakten med platscheferna ute i projekten vara en stor och betydande del. Den intervjuade logistikern menar att det finns en efterfrågan hos många anställda efter en större tydlighet över hur processen kring hantering av överblivet material ska gå till för att den ska kunna följas. Logistikern på materialregistret menar att alla arbetschefer bör ha samma budskap vad gäller riktlinjer och materialregistrets fördelar måste påvisas för platschefer och arbetsledare ute i produktion. För att kunna förändra gamla vanor och attityder kring tillvarataget material borde detta komma uppifrån organisationen.

En annan respondent anställd på inköpsavdelningen menar att då sökningar i materialregistret sker manuellt och artikelvis skulle en automatiserad funktion kunna effektivisera processen.²

5.1.3. Hantering av överblivet material utifrån anställda i produktion

I detta avsnitt presenteras information från intervjuer med platschef och arbetsledare. Många av respondenterna upplever sig ha liten kunskap om materialregistret och om företagets riktlinjer kring hanteringen av överblivet material.³ Arbetsledare och platschefer har i praktiken stort inflytande när det kommer till vad som ska tillvaratas. Det är ofta arbetsledaren som har den största materialkunskapen menar en av respondenterna.

Flera platschefer och arbetsledare som intervjuats upplever sig inte ha tillgång till några riktlinjer vad gäller företagets hantering av överblivet material.³⁴⁵⁶⁷ De har heller inte information om materialbehov i pågående och förväntade entreprenader, tillgängliga lagerplatser, transportkostnader eller vilket material materialregistret omsätter. Besluten om vad som ska tillvaratas eller skrotas ute i projekten utgår därför ofta ifrån vad som är mest ekonomiskt fördelaktigt för det enskilda projektet menar dessa respondenter. Alla intervjuade platscheferna är överens om att det, i de flesta fall, går att förutse vilka material som kommer bli över i ett väldigt tidigt stadium av ett projekt.

¹ Logistikern, Region Väst, Infranord

² Inköpare, Region Väst, Infranord

³ Platschef 1, Region Väst, Infranord

⁴ Platschef 2, Region Väst, Infranord

⁵ Platschef 3, Region Väst, Infranord

⁶ Arbetsledare 1, Region Väst, Infranord

⁷ Arbetsledare 2, Region Väst, Infranord

Att sälja material till materialregistret för att sedan eventuellt köpa tillbaka det igen anses av en respondent vara en onödig utgift.¹ Det finns en misstro till materialregistret som funktion hos vissa av respondenterna.¹² Dessa menar att arbetsledare och platschefer på grund av misstro till registret, själva säljer vidare material till andra projekt. Det förekommer också att dessa sparar material i så kallade busklager som inte registreras hos materialregistret. Många arbetsledare och platschefer ser sina projekt som egna företag och drar sig därför för att lämna ifrån sig materialet då de anser sig kunna utföra bättre och snabbare affärer genom att själva utnyttja sina kontakter menar samma respondenter.

Det har också framkommit i några intervjuer att det är viktigt för många av respondenterna att hanteringen av överblivet material sker snabbt och effektivt.¹² Dessa menar att de vill bli av med materialet så fort som möjligt. Därför väljer de att sälja material till skrot eller andra projekt utan att gå genom materialregistret.

5.1.3.1. Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter

Många av respondenterna upplever att den nuvarande hanteringen av överblivet material skulle förbättras om information från ledningen blev mer tydlig.¹²³⁴ Ett dokument med riktlinjer som personal i produktion kan lita sig emot när beslut ska tas skulle underlätta hanteringen.

Vissa av de intervjuade ser att värdet av materialet går förlorat genom lagring, dessa menar att materialet borde säljas så snabbt som möjligt. Arbetsledare och platschefer kan göra detta genom sina kontakter på andra projekt.¹²³ Detta skulle kunna göras via materialregistret, men inte som det fungerar idag menar en av respondenterna. Det krävs kreativ personal som har kontakter ute i företaget samt har ett intresse för hantering av begagnat material hävdar denne.¹

Flera av respondenterna menar att ett stort problem med hantering av överblivet material är transport.¹² Lätt material flyttas runt för många gånger menar dessa. Det är bättre att låta materialet ligga där det faller ut tills det är klart var det ska användas, därefter kan det förflyttas. Det borde bli mer fördelaktigt för arbetsledare att faktiskt lämna ifrån sig material menar samma respondenter. I nuläget är det inte tillräckligt stor skillnad i intäkter på att lämna material till materialregistret jämfört med att skrota det.

¹ Arbetsledare 1, Region Väst, Infranord

² Platschef 2, Region Väst, Infranord

³ Platschef 1, Region Väst, Infranord

⁴ Platschef 3, Region Väst, Infranord

5.2. Hantering av överblivet material i Region Syd

När ledningen på dåvarande Banverket gick ut med påbudet att tillvarataget material i företaget skulle katalogiseras gjordes en grundlig utredning i Region Syd. Befintliga lager centraliserades till ett enda större lager med geografisk placering i Alvesta.¹ Anledningen till denna placering var att det på plats fanns rutinerade personer som kunde bedöma huruvida materialet var användbart. Dessutom fanns det kapacitet att lagra mycket material där.² Införandet av den nya hanteringsprocessen för överblivet material har tagit tid. Åsikterna var till en början skilda angående fördelarna med ett gemensamt materialregister då förslaget innebar att möjligheten för platschefer och arbetsledare att för egen del spara material till kommande projekten försvann. Det tog ungefär två till tre år innan hanteringsprocessen helt hade introducerats i organisationen, men därefter har hanteringen fungerat bra enligt en av respondenterna. Systemet har nu tillämpats i cirka 10 år i regionen.² Nedan presenteras befintliga riktlinjer för hanteringen samt övriga anställdas syn på det nuvarande systemet.

5.2.1. Riktlinjer för hantering av överblivet material

I riktlinjerna för hantering av överblivet material i Region Syd finns det vissa specifika steg att utgå ifrån (Banverket Produktion, 2002). Riktlinjerna består delvis av ett schema med frågor kring det överblivna materialet för att underlätta den beslutsfattande processen. Schemat går ut på att man startar med en utgångsfråga för att sedan slussas vidare till nästa fråga i schemat beroende på svaret på föregående fråga. I slutet av schemat ges förslag på åtgärder för materialhanteringen, exempelvis "Lägg in materialen i materialregistret enligt fastställda regler". Schemat över hanteringen av ingående material återfinns i Bilaga 1. Det finns även riktlinjer med tillhörande schema över hur material ska hanteras ut från materialregistret. Detta gäller i anbudsläget, då material från materialregistret kan bokas till eventuella projekt. Schemat för utgående materialflöde ses i Bilaga 2.

Vid försäljning av material till och från materialregistret gäller bestämda procentsatser av ursprungspriset, se tabell 3. Materialregistret ska inte gå med vinst utan endast vara självfinansierat genom mellanskillnaden av procentsatserna (Banverket Produktion, 2002). För närvarande är ungefär 70 procent av materialet i materialregistret uppbokat till kommande projekt.

¹ Inköpschef, Region Syd, Infranord

² Logistiker 2, Region Syd, Infranord

Tabell 3. Procentsatser beroende på typ av material.

	Begagnat material	Nytt material
Invärderingspris (intäkt tillfaller projektet)	10 %	40 %
Försäljningspris	40 %	70 %

5.2.2. Hantering av överblivet material enligt anställda inom inköp och logistik

Den intervjuade logistikern på centrallagret i Alvesta ansvarar för allt material som skickas iväg och kommer in till lagret. Det är i huvudsak denne som tar beslut om vilket material som ska sparas och registreras i materialregistret eller vilket material som ska skrotas.¹ De som arbetar med materialregistret har bra koll på vilket material som ofta används i projekt och därmed vilket överblivet material som kommer att kunna återanvändas menar samma respondent. Uppstår osäkerheter tas en diskussion med arbetsledarna för att kontrollera om materialet tros kunna användas eller inte. Om materialet inte tros komma till användning inom en tioårsperiod ska det skrotas. Det är även viktigt att kontinuerligt följa upp användningen av det tillvaratagna materialet, därför utförs en inventering varje år. Då rensas lagret från det material som blivit liggande för länge.²

På lagret i Alvesta arbetar två heltidsanställda logistikere och det är enbart dessa som har tillgång till materialet som förvaras där.¹ Endast vid tillfällena då ingen ansvarig finns på plats får övriga anställda plocka material från lagret, detta ska dock alltid meddelas till ansvarig logistiker så att materialregistret kan uppdateras. För att minska transporter till och från lager skickas redan bokat material efter ett avslutat projekt direkt till det projekt som reserverat materialet. På så sätt undviks mellanlagring.

Lagret i Alvesta är geografisk sett väl placerat i regionen enligt en av de intervjuade logistikerna.¹ Det är också en fördel att endast ha ett lager menar flera respondenter då logistikerna på lagret har större kontroll över materialet.¹² Fler lager är inte heller en bra lösning för att minska transportkostnaderna menar dessa. Enligt en av respondenterna går materialregistret i Alvesta med vinst.²

För att även platscheferna ska ha vetskap om vilket material som finns i materialregistret skickar logistikern på lagret i Alvesta ut information om detta med jämna mellanrum.¹ Detta gör att platscheferna blir påmind om materialregistret och får en större kännedom om vilket material

¹ Logistiker 1, Region Syd, Infranord

² Ansvarig för materialregistret, Region Syd, Infranord

som finns tillgängligt. Detta ökar i sin tur återanvändningen av material menar den aktuella logistikern. Platscheferna kan även ta direkt kontakt med anställda på lagret om de saknar material. Samma logistiker förklarar att platscheferna har insett hur viktigt det är att inte ta material ur lagret utan att informera om detta. Denna insikt har tagit tid, men då alla är införstådda i hur hanteringen ska gå till samt förstår vikten av ett fullständigt materialregister sker processen idag smidigt.

5.2.2.1. Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter

Den intervjuade logistikern som arbetar med materialregistret på lagret i Alvesta anser att dennes arbete skulle underlättas om bokning av material kunde ske både via materialregistret och via telefon.¹ Det vill säga att då en bokning läggs in i systemet ska personen som gör bokningen även ringa till logistikern för att meddela detta. Bokning enbart via materialregistret resulterar i att respondenten inte alltid vet vilket material som är tillgängligt för tillfället. Logistikern kan på så vis missa bokningar som skett i materialregistret då denne inte fysiskt befinner sig vid datorn. Effektiviteten skulle också öka om platscheferna i ett tidigt skede rapporterade in vilket material som förväntas bli över menar samma respondent. På så sätt skulle möjligheten att sälja materialet till ett annat projekt på en gång, utan mellanlagring, öka kraftigt. En annan förbättringsåtgärd skulle kunna vara att platscheferna själva försöker sortera upp materialet i användbart och icke användbart, innan de lämnar det till materialregistret menar en annan av respondenterna.²

En av respondenterna vill poängtera att det befintliga systemet fungerar bra idag, vilket det har gjort under många år.² Denne menar dock att det optimala hade varit att inte ha något lager alls, utan att endast beställa exakt så mycket material som faktiskt går åt.

5.2.3. Hantering av överblivet material utifrån anställda i produktion

Enligt en intervjuad platschef följer de flesta platschefer de riktlinjer som finns för hantering av överblivet material när det kommer till att bedöma om materialet ska skrotas eller sparas.³ De kriterier som platschefen utgår ifrån är om materialet är återmonteringsbart, kan säljas till ett projekt inom en rimlig tid samt hur slitet materialet får vara. Lagerhantering kostar pengar menar respondenten, så företaget vill inte spara material och bygga upp ett lager som de inte räknar med att omsätta. Respondenten säger sig ha god vetskap om vilket material som finns i materialregistret. Denne påstår dock att det fortfarande finns en del material som inte är redovisat runt om i regionen. Fenomenet med så kallade busklager har dock blivit mindre vanligt. Fler och fler anställda har förstått att det gynnar alla om materialet är synligt menar samma respondent.

¹ Logistikern 1, Region Syd, Infranord

² Ansvarig för materialregistret, Region Syd, Infranord

³ Platschef, Region Syd, Infranord

Systemet kring hanteringen av överblivet material fungerar bra enligt den intervjuade platschefen.³ Det är bra att ha ett materialregister där alla kan se vilken typ av material som redan finns i företagets ägo. Det är en ren förtjänst för företaget att ha ett väl redovisat lager, där så mycket material som möjligt kan återanvändas. Respondenten ger även ett exempel för att påvisa varför det är mer fördelaktigt att synliggöra material för alla anställda: En komponent, exempelvis en växel kan komma till användning tidigare om denna tillgängliggörs för hela företaget än om en anställd sparar komponenten för sig själv. Som platschefen uttrycker sig “Det säger sig självt att materialet har större marknad inom företaget. Dessutom är växeln inte min, den är företagets och vi vill få in pengarna så fort som möjligt för den”.

5.2.3.1. Förbättringsförslag och reflektioner från ovanstående respondenter

Enligt den intervjuade platschefen ovan så fungerar själva processen bra, det som skulle kunna förbättras är de anställdas inställning till denna process.¹ Respondenten menar att ledningen kan bli ännu bättre på att förklara fördelarna med att använda materialregistret för de anställda.

¹ Platschef, Region Syd, Infranord

6. Identifiering av slöserier i nuvarande materialhantering utifrån Lean

I detta avsnitt kommer resultatet att analyseras utifrån Lean och olika slöserier i hanteringen av överblivet material kommer att identifieras. Alla slöserier inom Lean kommer inte att tas upp utan endast de som anses relevanta för analysen.

Enligt Lean är det ett slöseri att binda kapital i lager då detta framförallt medför kostnader i form av administration (Dennis, 2007). Fler lager innebär fler anställda logistikere och därmed högre kostnader. I och med detta är Region Syds hantering, med ett centrallager, att föredra. Denna hantering går mer i linje med Lean vad gäller lagerhantering. Det optimala är att undvika lager och att omsätta överblivet material direkt utan mellanlagring. Som ett led i att öka omsättningen av det lagrade materialet och därmed minska mängden lagrat material inom företaget, har materialregistret införts. Målet med registret är att öka tillgängligheten och med detta omsättningen av materialet. I de fall då material fortfarande inte synliggörs genom materialregistret, utan exempelvis sparas i busklager alternativt lagras i lager som inte är registrerade i materialregistret, begränsas materialets tillgänglighet. Registreras materialet i materialregistret finns en möjlighet att snabbare omsätta materialet och företaget blir på så sätt mer konkurrenskraftigt i anbudsläget.¹

Det viktigaste vid lagerhantering är att material omsätts inom en rimlig tid, sker inte detta utgör materialet enbart en kostnad för företaget.² Genom materialregistret går det att kontrollera och styra vilket material som bör sparas och vilket som bör kasseras. Omsättningen av materialregistret är avsevärt högre i Region Syd än i Region Väst.

Ett annat slöseri som Lean berör är onödiga transporter (Dennis, 2007). Överblivet material ska transporteras till platsen det ska lagras på och efter lagring transporteras till platsen där det kommer att återanvändas. Enligt Lean ska transportsträckor hållas så korta som möjligt. Färre lager skulle resultera i längre transportsträckor, vilket inte är önskvärt då detta medför större transportkostnader (Dennis, 2007). Region Väst har fler mindre lagerplatser och det överblivna materialet placeras som regel i ett lager i närheten av platsen där materialet fallit ut. Detta stämmer bättre överens med Leans riktlinjer vad gäller transport i jämförelse med Region Syd. Transportkostnader är något som många platschefer och arbetsledare i Region Väst har uttryckt sin oro för när möjligheten till färre större lager kommit på tal.³ Respondenter i Region Syd menar däremot att fler lager inte är en bra lösning för att minska transportkostnaderna.^{4,5}

¹ Inköpschef, Region Syd, Infranord

² Platschef, Region Syd, Infranord

³ Arbetsledare 1, Region Väst, Infranord

⁴ Logistikere 1, Region Syd, Infranord

⁵ Ansvarig för materialregistret, Region Syd, Infranord

Riktlinjer för hanteringen av överblivet material i Region Väst togs fram för cirka två år sedan. Detta arbete kostade företaget pengar då flera anställda arbetade med uppdraget. Att dessa riktlinjer sedan inte implementerats i organisationen med framgång måste anses som ett slöseri enligt Lean i form av överarbete. Ett annat slags överarbete sker på inköpsavdelningen där sökningarna efter material i materialregistret måste ske manuellt. Då det finns teknik på marknaden för att kunna utföra automatiska sökningar i registret är detta moment ett slöseri. Logistiker på lagret i Alvesta i Region Syd uttrycker att denne vill att bokningar sker både över telefon och elektroniskt i materialregistret. Skulle detta realiseras är också detta ett typiskt exempel på överarbete.¹

Enligt Lean är det ett slöseri att inte utnyttja anställdas kunskap och kreativitet (Dennis, 2007). Detta innebär att företaget ska ha rätt person på rätt plats. Till exempel, att vara ansvarig för materialregistret och hanteringen kring överblivet material kräver personer som har god materialkunskap och bra kännedom om vilka material som är vanligt förekommande i de olika projekten. Att ta tillvara på anställdas kunskaper kan vidare innebära att personer med väl uppbyggda kontaktnät integrerar detta i hanteringen av materialregistret istället för att utnyttja detta kontaktnät parallellt.

Företaget brister i att få sina medarbetare att jobba mot samma mål vad gäller hanteringen av överblivet material, detta gäller speciellt i Region Väst. Här har platschefer och arbetsledare generellt dålig koll på vilka riktlinjer som finns kring överblivet material och vilka materialkomponenter som materialregistret omsätter. Detta leder till att uppsatta riktlinjer inte följs. Även i Region Syd anser många av respondenterna att riktlinjer och målsättning kring hanteringen av det överblivna materialet kunde bli tydligare. Ett system kan vara väl genomarbetat, men om inte alla är medvetna om det kommer systemet aldrig att bli framgångsrikt. I Region Syd finns en anställd på materialregistret som aktivt arbetar med att informera platschefer och arbetsledare om vilka material som finns tillgängliga för tillfället. Att hålla en tät kontakt mellan materialregistret och de anställda inom produktion bidrar till att nyttan med materialregistret blir tydligare för alla inblandade.

¹ Logistiker 1, Region Syd, Infranord

6.1. SWOT-analys av hanteringen av överblivet material

Nedan redovisas en SWOT-analys, tabell 4, för att ge en översikt bild av styrkor, svagheter, hot och möjligheter för Infranords hantering av överblivet material. Denna SWOT-analys ska användas som ett komplement till analysen ovan. I en SWOT-analys klargörs även i vilka skeden problem uppstår och bör hanteras.

Tabell 4 - SWOT- analys, (V står för Region Väst och S står för Region Syd)

	Styrkor	Svagheter	Hot	Möjligheter
Förväntade affärer	Här ansas materialbehoven till kommande projekt.		Överarbete. Planering av projekt som sedan inte blir av.	Kan registrera materialbehov i materialregistret.
Anbudsskedet	Materialbehov för projektet framgår ur förfrågningsunderlaget och även vad för begagnat material som tillfaller entreprenören.	Bokar upp material i materialregistret till kommande projekt och gör det på så vis otillgängligt för pågående projekt som ligger närmare i tiden.	Binder kapital under längre tid än nödvändigt.	Kan preliminär boka material i materialregistret
Genomförandet	Kan definitivt se vad för material som kan komma att bli överblivet.	Redan konstaterat överblivet material blir liggande på arbetsplatsen istället för att hanteras direkt. Användbart och eftertraktat material skrotas istället för att återanvändas.	Slöseri av användbart material samt av företagets pengar.	Kan registrera material i materialregistret så fort det anses vara överblivet under pågående projekt.
Avslutad entreprenad	V: Lagrar material nära platsen där det faller ut eller där det i framtiden kommer att användas. S: Samlar allt material på samma plats, vilket underlättar det administrativa arbetet och resulterar i ett fullständigt materialregister.	V: Svårigheter att ha kontroll över alla olika lagerplatser. S: Fler och längre transporter.	V: Ett ofullständigt materialregister som inte fyller någon funktion utan bara kostar pengar. S: Högre transportkostnader	S: Företaget blir mer konkurrenskraftigt i anbudslägen då det begagnade materialet genom materialregistret kan utnyttjas.

7. Diskussion

Baserat på de anställdas attityder gentemot materialregistret tror vi att om fler blev medvetna om dess fördelar skulle viljan att använda registret öka. Det har även framgått att det finns olika uppfattningar om vilka anställda som ska ta besluten angående om material ska tillvaratas. Det viktigaste är egentligen inte vem som tar besluten utan att dessa fattas utifrån uppsatta riktlinjer. Den anställda i fråga ska ha god kunskap gällande exempelvis vilket material som redan finns i lagren och omsättning av olika typer av materialkomponenter. Detta är kunskaper som logistikerna på lagren kan tillgodose sig. Det är därför viktigt att kommunikationen mellan dessa logistikere och anställda inom produktion är god. Alla anställda ska vara medvetna om vem i företaget som ansvarar för vilka beslut.

Något som möter motstånd hos vissa anställda är prissättningen för material i materialregistret. Många av de anställda uppfattar materialregistret som dyrt och anser att projekten inte tjänar på att sälja materialet till materialregistret, jämfört med att sälja det till skrot. I dagsläget går materialregistret i både Region Syd och Region Väst med vinst enligt vad som framkommit från intervjuer med ansvariga för registret. Detta går emot riktlinjerna för materialregistret då registret endast ska vara självfinansierat. Den rådande irritationen hos vissa anställda gör att fördelarna med materialregistret ibland helt och hållet förbises. Om mellanskillnaden i prissättningen skulle bli mindre hade detta ökat motivationen för användandet av materialregistret. Samtidigt anser vi att det egentligen inte finns någon ekonomisk nackdel med att materialregistret går med vinst eftersom vinsten ändå går tillbaka till företaget. Alla anställda måste försöka se till företagets bästa och inte fokusera på ett enskilt projekt.

I en intervju framkom det ett förslag om att bokningar skulle ske över telefon, utöver den redan elektroniska bokningen. Detta kan liknas med Leans slöseri överarbete. Denne upplevde det som krångligt att hela tiden ha kontroll över vad som är bokat. En lösning skulle kunna vara en automatisk funktion som exempelvis skickar ett meddelande till en mobiltelefon när något material bokas i materialregistret. Detta skulle ge vederbörande ständig kontroll över vad som är bokat och vad som är ledigt.

Vidare har många anställda arbetat i branschen under en längre tid och på så vis hunnit skapa ett kontaktnät samt egna rutiner kring hantering av överblivet material. Det förekommer därför ett motstånd till att lämna över ansvaret för denna hantering till ett system som materialregistret. Fokus ligger ibland för mycket på det enskilda projektet och på lösningar som för stunden ger bäst ekonomisk utdelning, inte på vad som på lång sikt är bäst för företaget. Det är viktigt att alla anställda arbetar mot samma mål. För att övertyga de anställda som är skeptiska till materialregistret krävs att det ges ökad kunskap om registret och om uppsatta riktlinjer samt att återigen belysa nyttan med materialregistret för företaget i stort. Vidare är det viktigt att anställda förstår och är medvetna om att deras roll inom materialhanteringen är viktig.

I intervjuer med arbetsledare och platschefer har det belysts att det är viktigt att hanteringen av överblivet material sker snabbt. Därför tror vi att den bästa lösningen när det kommer till den

praktiska hanteringen hade varit om materialet registrerades i materialregistret så fort det ansågs vara överblivet. Vid intervjuer med platschefer från Region Väst har det framkommit att det i många fall är möjligt att tidigare än efter avslutat projekt veta om material kommer att bli över. På så vis kan material bokas redan innan avslutat projekt och det går att planera så att det direkt kan hämtas av ett annat projekt utan behov av mellanlagring. Detta följer även Leans princip om att undvika lager och att inte binda kapital (Dennis, 2007). Att inte ha några lager medför dock att material som återstår vid avslutat projekt och som inte kan användas i något annat projekt just vid tillfället går till skrotning. Att uppehålla en hög omsättning på överblivet material utan någon mellanlagring tror vi inte är möjligt. Dessutom skulle det ställa höga krav på kommunikation och samarbete inom företaget, något som framförallt i Region Väst inte finns gällande materialhanteringen idag. Baserat på vår analys tror vi att det finns behov lagerlokaler för överblivet material i de båda regionerna.

Idag finns endast ett lager i Region Syd, medan det i Region Väst finns flera lagerlokaler. Baserat på omsättningen av materialregistret i de olika regionerna har det visat sig att hanteringen i Region Syd fungerar bättre. Detta kan delvis bero på att hanteringsprocessen är mer etablerad där, men vi tror även att det faktum att det där endast finns ett lager är en bidragande orsak. Att ett fåtal lager är att föredra har även påvisats i en rad intervjuer med anställda på företaget som menar att detta underlättar den administrativa hanteringen. Utifrån slöseriet transport, inom Lean, är det dock önskvärt med fler lager för att minimera transportsträckorna (Dennis, 2007). Flera respondenter på Region Syd har däremot påtalat att fler mindre lager inte är ett bra sätt att minimera transportkostnader på. Dessa har en materialhantering kring ett centrallager och anser inte att det där finns ett problem med höga transportkostnader. De respondenter som i Region Väst uttryckt oro för höga transportkostnader vid en eventuell övergång till ett centrallager har inte erfarenhet av ett sådant system. Dessa innehar inte heller någon information vad gäller verkliga transportkostnader kring ett centrallager. Fler lager ställer också högre krav på kommunikation och logistik. Vi tror inte att företaget i dagsläget klarar dessa krav. Exempelvis så har inte information om riktlinjer nått ut till de anställda, vilket tyder på att kommunikationen inte fungerar. Ett realistiskt mål att sträva mot i nuläget är att uppnå en effektiv hantering kring ett centralt lager inom varje tidigare region.

Vi anser att både Region Väst och Region Syd kan bli bättre gällande att få sina anställda att sträva mot samma mål vad gäller hantering av överblivet material. Detta gäller framförallt Region Väst där riktlinjer för hanteringen finns, men där de anställda inte är medvetna om dessa. Vissa anställda ser alltför mycket till sina egna projekt istället för att se till företagets bästa. Vi tycker att det måste vara tydligare vilka riktlinjer som finns och dessa måste implementeras uppifrån och ner i organisationen. Det ska inte vara logistikerna på materialregistret som ansvarar för att informera platschefer och arbetsledare om nyttan med ett system som ledningen har tagit fram. Ansvariga för materialregistret borde endast fungera som spindeln i nätet i hanteringen av överblivet material. Det är cheferna som ska ansvara för att riktlinjer följs av alla anställda på företaget. Alla anställda har dock ett ansvar att följa de riktlinjer som företaget satt upp då det är viktigt att alla jobbar mot ett gemensamt mål.

7.1. Reflektion på den valda metoden

I denna rapport har två regioner på företaget Infranord kartlagts genom intervjuer. Dessa intervjuer har i Region Väst mestadels genomförts på Infranords kontor medan intervjuerna med anställda på Region Syd har genomförts över telefon på grund av långa avstånd. Telefonintervjuerna har inte gett en fullt lika komplett bild av verksamheten och därför har det varit svårare att kartlägga hanteringen av material i Region Syd. Det har också upplevts svårare att få anställda i Region Syd att ställa upp på intervjuer. Detta har exempelvis resulterat i att vi endast har intervjuat en platschef i Region Syd. Anledningen tros vara att de anställda i Region Syd inte i förväg blivit informerade om den pågående kartläggningen och att de eventuellt kunde komma att bli kontaktade för en intervju. En sådan upplysning skedde i Region Väst där en kontaktperson på företaget, som arbetar i samma region, i förväg informerade de anställda som var aktuella för en intervju. Detta har lett till att kartläggningen av Region Väst är mer omfattande än den som gjorts för Region Syd. Skillnaden i omfattning av kartläggningen av regionerna är inget som tagits hänsyn till i vår analys.

Respondenterna är heller inte slumpmässigt framtagna utan utvalda av en kontaktperson som är anställd inom Region Väst. Detta skulle eventuellt kunna vinkla resultatet men då det inte finns någon annan möjlighet till inblick i företaget ses detta ändå som det bästa sättet att hitta relevanta respondenter. Att kontaktpersonen kommer från Region Väst har också resulterat i att de intervjuade från samma region är mer omsorgsfullt utvalda än de från Region Syd. Detta har märkts tydligt då det ofta framkom vid intervjutillfällena att den aktuella respondentens arbetsuppgift inte stämde överens med den tidigare givna informationen. Detta är en bidragande orsak till varför intervjuerna från Region Väst i vissa fall har varit mer relevanta för rapportens syfte än de från Region Syd.

8. Slutsats

I Region Väst finns riktlinjer kring hantering av överblivet material som i nuläget inte efterföljs. Detta beror framförallt på att information kring dessa riktlinjer inte nått ut till de anställda. I Region Syd är hanteringsprocessen av överblivet material mer etablerad och integrerad i organisationen, här följs riktlinjerna i större utsträckning. Det har påvisats att få lager är att föredra då lagerhantering utgör det största slöseriet i processen. Det viktigaste för en väl fungerande hantering är dock att alla berörda anställda är väl informerade om vilka riktlinjer som finns och att alla arbetar mot samma mål.

8.1. Rekommendationer till Infranord

Efter kartläggningen av de båda regionernas hantering av överblivet material har rekommendationer på åtgärder tagits fram till företaget Infranord.

- Det behövs bättre styrning från ledningen i företaget vad gäller hantering av överblivet material. Alla medarbetare i företaget måste arbeta mot ett gemensamt mål för att nya system ska kunna införas. Gällande materialregistret måste information om dess fördelar komma ut till de berörda anställda. Suboptimering är inte effektivt då det går emot hanteringsprocessens riktlinjer.
- Enligt den fallstudie som gjorts har det framkommit att färre större lager fungerar bättre. Som det ser ut idag bör det rimligtvis finnas två lager i Region Södra. Detta för att behålla kontroll över lagren samtidigt som transportsträckorna inte ska bli för långa.
- En rekommendation är att det ska finnas en anställd i varje lager vars arbetsuppgift är att förvalta materialregistret på heltid. Detta skulle medföra att denne kan hålla en tät kontakt med inköpare och platschefer så att dessa blir påminda om materialregistrets fördelar.
- Då materialregistret idag går med vinst, vilket går emot de båda regionernas riktlinjer, skulle prissättningen av materialet kunna ses över. Eventuellt skulle priset för att köpa material från materialregistret kunna sänkas.
- Sökningar i materialregistret sker idag manuellt och artikelvis. En automatiserad funktion skulle effektivisera inköparens arbete och som följd av detta eventuellt öka omsättningen av tillvarataget material i materialregistret.

9. Fortsatt forskning

Nedan presenteras förslag på ämnen som inte tagits upp i denna rapport, men som skulle vara intressanta att undersöka vidare.

Det har framkommit att en vidare utredning angående transporter och lagerplacering skulle behöva göras. Denna rapport har enbart baserats på intervjuer och Lean har används som teoriunderlag för att komma fram till det mest fördelaktiga antalet lager. Detta skulle behöva styrkas eller dementeras med transportberäkningar. Det behövs också belägg för var lagerplatserna lämpligast bör placeras.

Hur en gemensam hantering för de sammanslagna regionerna ska se ut behöver utredas. Då de tidigare regionerna har hanterat tillvarataget material på olika sätt behöver en integrering mellan dessa ske. Denna rapport utreder hur de nuvarande processerna kan förbättras men ger inget förslag för hur integreringen för materialhantering mellan de gamla regionerna ska gå till.

Något som framkommit men inte diskuterats ytterligare i denna rapport är varför företaget till att börja med beställer för mycket material. Detta kan kopplas till ett av Leans slöserier, överproduktion (Dennis, 2007). En vidare forskning skulle kunna utreda hur stora mängder material det rör sig om och även orsaken bakom detta. Material är resurskrävande då det måste hanteras och lagras innan det kan komma till användning. Utredningen skulle även kunna omfatta kostnaderna för att lagra material.

Trafikverkets roll i hanteringsprocessen på Infranord skulle också kunna undersökas vidare. I egenskap av beställare har Trafikverket stor påverkan på vilket material som används i projekten.

Referenser

Banverket Produktion (2002) *Rutin in och utflöde materialregister*. Opublicerat manuskript. Mail från Bertil Krantz (2014-04-02)

Braun, P. Kessiakoff, R. (2011) *Introduktion till Lean* Malmö: Liber

Bryman, A. (2011) *Samhällsvetenskapliga metoder*. Upplaga 2. Stockholm: Liber

Dennis, Pascal (2007) *Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System*. 2nd Edition. New York: Productivity Press

EntreprenörCentrum Västerbotten (2014) *SWOT-analys för företaget*. Tillgänglig: <http://www.entreprenorcentrum.se/vasterbotten/default.asp?path=32008,32013,32345,32475&pageid=49244> (2014-04-20)

Infranord (2014) *Anläggning*. Tillgänglig: <http://www.infranord.se/Vara-tjanster/Anlaggning/> (2014-05-15)

Infranord (2014) *Företagspresentation*. Tillgänglig: <http://www.infranord.se/Om-foretaget/Foretagspresentation> (2014-03-10)

Infranord (2014) *Renovering av järnvägsprodukter för miljöns skull*. Tillgänglig: <http://www.infranord.se/Projekt/Pagaende-projekt/Infranord-Components/> (2014-05-11)

Infranord (2014) *Vad internet gör för människor idag gjorde järnvägen för över 150 år sedan*. Tillgängligt: <http://www.infranord.se/Om-foretaget/Historik> (2014-03-10)

Infranord (2013) *Årsredovisning 2012*. Tillgänglig: http://www.infranord.se/Documents/%C3%85rsrapporter/INFRN_AR-12_SVE-mini.pdf (2014-03-10)

Iveroth, E. (2012) *Case Studies*. Föreläsning på Uppsala Universitet. 5 mars, 2012, Uppsala

Keyte, B, Locher, D. (2008) *LEAN handboken - Värdeflödeshantering inom administration, service och tjänster*. Malmö: Liber

Liker, Jeffrey K. (2004) *The Toyota Way*. Madison: CWL Publishing Enterprises

Liker, Jeffrey K. (2009) *The Toyota Way*. Malmö: Liber

Nationalencyklopedin (2014) *Kvalitativ metod*. Tillgänglig:
http://www.ne.se/lang/kvalitativ-metod?i_h_word=kvalitativ%20unders%C3%B6kning
(2014-03-25)

Sederblad, P. (2013) *LEAN i arbetslivet*. Malmö: Liber

Staten Offentliga Utredningar, SOU. (2007) *Flyttning och pendling i Sverige*. Stockholm.
Tillgänglig: <http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sveriges-jarnvagsnat/>
(2014-01-30)

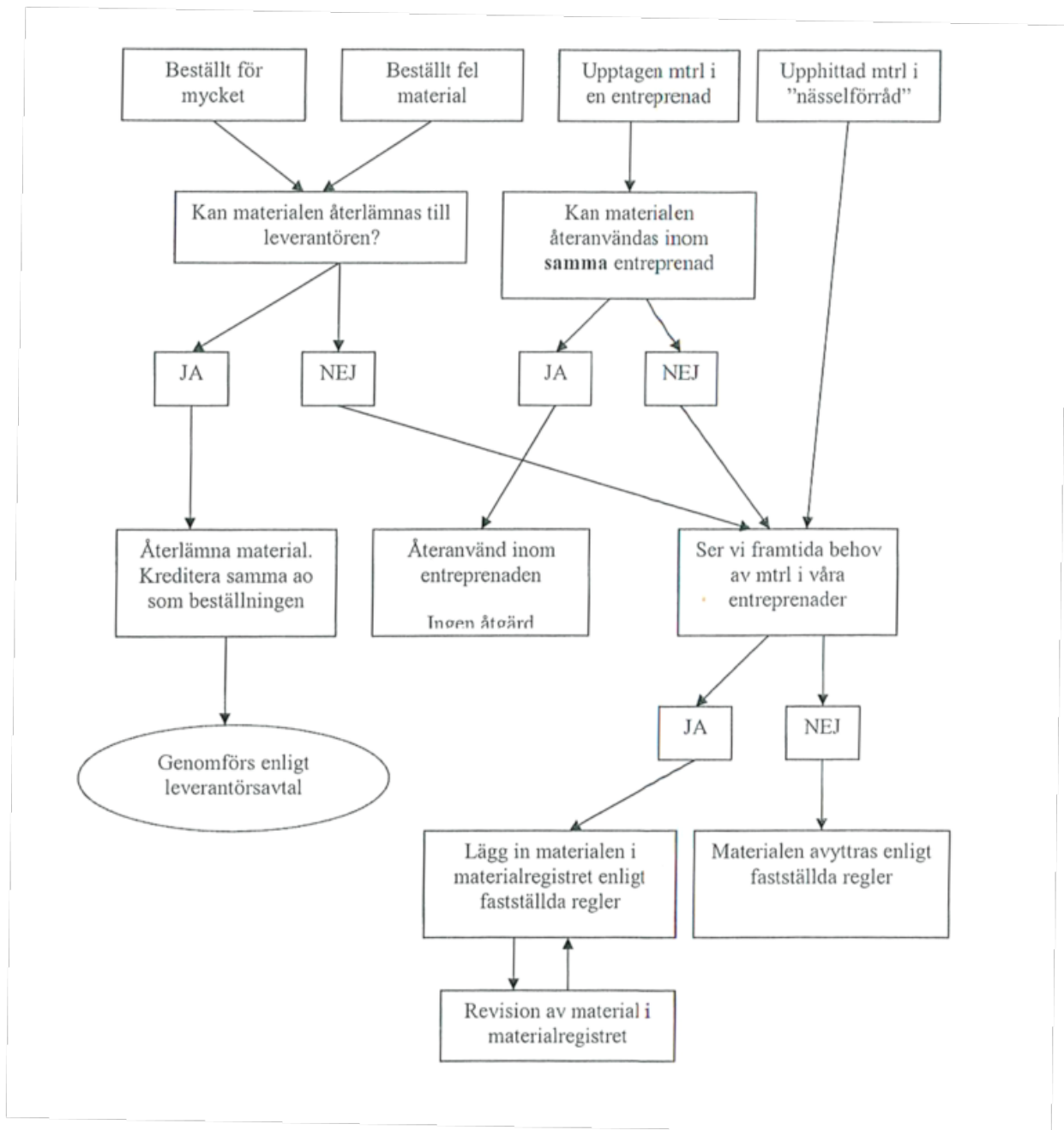
Trafikverket. (2013) *Trafikverket arbetar planerat med underhåll av järnvägen och åtgärder
brister*. Tillgänglig:
[http://www.trafikverket.se/Aktuellt/Nyhetsarkiv/Nyhetsarkiv2/Nationellt/2013-11/Trafikverket-
arbetar-planerat-med-underhall-av-jarnvagen-och-atgardar-brister/](http://www.trafikverket.se/Aktuellt/Nyhetsarkiv/Nyhetsarkiv2/Nationellt/2013-11/Trafikverket-arbetar-planerat-med-underhall-av-jarnvagen-och-atgardar-brister/) (2014-01-30)

Trafikverket. (2014) *Affärsmöjligheter idag och imorgon*. Tillgänglig:
http://www.trafikverket.se/PageFiles/146099/affarsmojligheter_idag_och_imorgon.pdf
(2014-03-06)

Trafikverket. (2014) *Sveriges järnvägsnät*. Tillgänglig: [http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-
och-jarnvagar/Sveriges-jarnvagsnat/](http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sveriges-jarnvagsnat/) (2014-01-30)

Trafikverket. (2014) *Järnvägens Utsläpp*. Tillgänglig: [http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-
och-halsa/Klimat/Transportsektorns-utslapp/Jarnvagens-utslapp/](http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Klimat/Transportsektorns-utslapp/Jarnvagens-utslapp/) (2014-04-08)

Bilaga 1 - Inflöde av material



Bilaga 2 - Utflöde av material

