

HANDELSHÖGSKOLAN I STOCKHOLM

Institutionen för Redovisning och Finansiering

Vårterminen 2010

Kurs 639 - examensuppsats i Accounting & Financial Management

Lagerkostnadsarbete i teori och praktik

EN FALLSTUDIE AV LAGERKOSTNADER PÅ ETT SÅGVERKSFÖRETAG

Björn Thelin^a

Caj Tigerstedt^b

ABSTRACT

This thesis investigates how inventory management is practiced at a Swedish sawmill company, how practice differs from theory in this field and how the company could make more use of this theory. To do this we have performed a study on relevant literature and compared our findings with a field study on Moelven Valåsen AB. Our analysis shows that a large gap between theory and practice exists. We identify several reasons to this, including some sector specific problems when calculating cost rate for timber inventories. Suggestions on solutions to these problems and an example of how a cost rate can be estimated with relatively simple means are presented. By identifying the problems with applying today's theory in practice and giving this concrete example we hope to reduce the gap between the academic world and the sawmill industry.

However, further research is needed to align theory with practice and improve its applicability on the sawmill industry.

Key words: Warehousing; Inventory management; Sawmill; Timber; JIT

Handledare: Jan Bergstrand

Opponent: Linn Blomqvist och Isabelle Lindström

Framläggning: måndagen den 24 maj, klockan 08:15-10:00 på Handelshögskolan i Stockholm

^a 21388@student.hhs.se

^b 21175@student.hhs.se

Innehåll

1. Inledning.....	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Syfte och frågeställning.....	4
1.3 Avgränsningar	5
1.4 Hypotes.....	5
1.5 Kunskapsbidrag	5
2. Metod.....	7
2.1 Vetenskaplig ansats	7
2.2 Operationalisering	7
2.3 Val av studieobjekt.....	7
2.3.1 Val av intervjuobjekt	8
2.4 Validitet och reliabilitet.....	8
2.5 Metodbegränsningar	9
3. Litteraturstudie	10
3.1 Lagerstyrning.....	10
3.2 Olika lagerfunktioner	10
3.3 Lagerhållningens kostnader.....	11
3.3.1 Direkta lagerhållningskostnader	11
3.3.2 Indirekta lagerhållningskostnader	11
3.4 Lagerräntemetoden.....	13
3.5 Optimering av lagerhållning.....	14
3.5.1 EOQ – den enkla inköpsmodellen	14
3.5.2 Just in Time	16
3.6 Hantering av timmertillgång.....	19
4. Fallstudie	20
4.1 Om företaget.....	20
4.2 Olika sorters lager på Moelven Valåsen.....	20
4.2.1 Timmerleverantörens roll i produktionskedjan	20
4.2.2 Råvarulager	21
4.2.3 Mellanvarulager.....	21
4.2.4 Färdigvarulager	22
4.3 Lagrens funktioner	23
4.4 Moelven Valåsens lagerhållningskostnader	23

4.4.1 Direkta kostnader för lagerhållning	24
4.4.2 Indirekta kostnader för lagerhållning	25
4.5 Moelven Valåsens arbete med lagerkostnader	26
4.5.1 Lagernivåer.....	26
4.5.2 Moelven Valåsens beräkningar av lagervärde och lagerkostnad.....	28
4.5.3 Moelven-koncernens syn på lagerhållningskostnader	28
5. Analys.....	30
5.1 Moelven Valåsen följer teori i låg utsräkning	30
5.1.1 Branschspecifika svårigheter.....	30
5.1.2 Timmerindustrins tradition.....	31
5.1.3 Svårigheten att räkna rätt avskräcker.....	31
5.1.4 Forskares särintressen.....	32
5.1.5 Kostnad bör ändå tas fram.....	32
5.2 Förslag på beräkning av lagerränta.....	32
5.2.1 Lagerräntans komponenter	33
5.2.2 Direkta kostnader.....	33
5.2.3 Indirekta kostnader	37
5.2.4 Moelven Valåsens lagerränta	38
5.3 Moelven Valåsen och Just in Time	39
5.3.1 Leverantörsrelationen.....	39
5.3.2 JIT och produktionsförutsättningarna.....	41
5.3.3 Åtgärder för JIT.....	41
5.4 Moelven Valåsen och EOQ.....	42
6. Slutsatser	43
6.1 Förslag på vidare forskning.....	44
7. Sammanfattning.....	45
8. Källförteckning.....	46
8.1 Skriftliga källor.....	46
8.2 Intervjuer	47

1. Inledning

Det är lätt att få uppfattningen att allting mäts, kontrolleras och optimeras i dagens företagsvärld. När man följer mediebruset kring börsbolagens kvartalsrapportering är det svårt att inte imponeras av detaljrikedomen i de ingående diskussionerna kring de senaste månadernas utveckling för olika kostnadsposter. I diskussionens centrum står inte sällan lagernivåer och lagringstider, två variabler som fått allt större betydelse för många företag. Två exempel är Toyota och Zara som förklarar en stor del av sina framgångar med vertikal integration och effektiv lagerhantering med minutiös kontroll.

Då författarna passerade ett sågverksområde där enorma timmerhögar dominerade fick vi en tankeställare. Kunde våra iakttagelser verkligen stämma med teorin kring lagerhållning vi läst om? I annat fall varför? Frågorna var många och en livlig diskussion uppkom. Ur denna väcktes sedan idén om denna uppsats.

1.1 Bakgrund

Lagerhållningens betydelse har för många företag ökat under de senaste decennierna, dels som konkurrensmedel på alltmer kundorienterade marknader och dels som ett område där kostnader kan minskas genom effektivisering av lagerarbetet. Marknadsutvecklingen i många industrier har medfört att företag fått allt högre krav på sig att vara marknadsorienterade och kunna tillfredsställa kundernas önskemål. Detta har medfört att många företag håller allt större produktsortiment i lager, vilket i sin tur lett till ökade kostnader och material- och lagerstyrningsproblem. Denna utveckling har lett till att teoribildning om lagerhantering fått ökat genomslag.

1.2 Syfte och frågeställning

Uppsatsens syfte är att bidra till ökad insikt om hur lagerstyrningen är utformad i ett svenskt sågverksföretag. Dessutom vill vi undersöka hur detta skiljer sig från existerande teori samt vad som kan göras för att företaget i större utsträckning ska kunna använda sig av denna. De specifika frågeställningarna vi ämnar besvara är:

Hur bedrivs lagerhållningsarbetet på ett svenskt sågverksföretag?

Skiljer det sig från teori och vilka förklaringar finns till detta?

Hur kan företaget i större utsträckning applicera teori?

1.3 Avgränsningar

En studie som denna kan genomföras inom i stort sett alla branscher och företag som bedriver varuproduktion. För att besvara vår frågeställning har vi valt att avgränsa oss till att studera arbetet med lagerhanteringskostnader på ett svenskt sågverksföretag. Valet av bransch är grundat på att sågverksindustrin binder stora mängder kapital i form av lager, och därför borde ha betydande lagerkostnader. Vi har vid val av studieobjekt sökt ett företag som bedömts vara representativt för sågverksbranschen, varmed slutsatserna torde gå att generalisera till andra svenska företag i samma industri. Metodvalet innebär dock att fallstudien är specifik för det valda företaget. I metodavsnittet beskrivs valet av studieobjekt mera utförligt.

Vi har även valt att avgränsa oss när det gäller de studerade teorierna. Anledningen till detta är att den teoribildning som finns på området är alltför omfattande för att undersökas inom ramen för denna studie. Vi har valt att använda teorier som fått stor genomslagskraft och gäller för de flesta industrier – många andra teorier tar hänsyn till industrispecifika faktorer och blir därmed svåra att överföra till andra branscher. Eftersom de valda teorierna är allmänna hoppas vi kunna analysera det valda studieobjektet utifrån dem.

1.4 Hypotes

Som inledningen antyder så har vi fattat misstankar om att sågverksindustrin kanske inte i samma utsträckning upplevt det ökade fokus på lagerstyrning som i andra branscher och inte heller applicerar teori om lagerstyrning i lika stor utsträckning. Samtidigt tror vi att då det rör sig om en industri med stora lager borde det finnas vinningar i att öka medvetenheten om lagerkostnader. Vår hypotes är att vi kommer att finna rationella anledningar till att den allmänna teorin kring lagerhållning är svår att använda på ett sågverk.

1.5 Kunskapsbidrag

Vi har inte kunnat finna någon tidigare studie rörande praktisk användning av teori kring lagerhållningskostnader inom sågverksindustrin. Detta förvånar oss då branschen av tradition åtnjuter ett stort intresse från den akademiska världen och litteraturen om branschen i övrigt är omfattande. Överlag ser vi en brist på studier över hur teori kan förenklas och anpassas för nyttjande på företagen. Detta är synd då det viktigaste syftet med teori torde vara att den skall kunna användas i verkligheten.

Sågverksbranschen är en stor och viktig industri för Sverige. Den binder dessutom mycket kapital och borde därför vara i stort behov av effektiv lagerhantering. Om vår hypotes håller

och teori trots detta används i låg utsträckning är detta allvarligt. Vår förhoppning är att kunna påvisa vad detta i sådant fall beror på och ge förslag på hur teori kan anpassas för att bli mer användbar i praktiken. Kan vi göra detta vore det ett viktigt bidrag inte bara till industrin utan också som hjälp till forskare inom området som önskar göra sina teorier mer användbara.

2. Metod

Nedan avhandlas de metoder vi valt att använda för att besvara uppsatsens frågeställningar. Presentationen av de tillvägagångssätt som använts vid framställningen av uppsatsen syftar till att förklara och motivera de val vi gjort samt resonera kring dess för- och nackdelar.

2.1 Vetenskaplig ansats

För att besvara våra frågeställningar har vi valt att göra en kvalitativ studie med en deduktiv ansats. Teori har använts för att undersöka verklighetens beskaffenhet och huruvida det finns beröringspunkter mellan dessa.

2.2 Operationalisering

Framställandet av uppsatsen kan grovt delas in i tre steg. Till dessa steg hör olika metodval som presenteras nedan.

Det första steget mot att besvara våra frågeställningar utgjordes av att skapa en inblick i hur några teorier föreslår att lagerstyrningsarbete bedrivs på företag. Val av teorier beskrivs och motiveras ovan¹. De aspekter av teorierna som vi ansåg relevanta för våra frågeställningar formades till en litteraturstudie.

Utifrån den genomförda litteraturstudien formulerades sedan frågeställningar kring lagerhållningsarbete på fallstudieföretaget. Under två dagar genomfördes intervjuer med utvalda personer² på företaget. Intervjuerna strukturerades kring de frågor vi formulerat. Totalt genomfördes fyra intervjuer på 2-3 timmar per intervju. Under intervjuerna fördes anteckningar på papper och dator. Den empiri vi fann sammanställdes sedan med litteraturstudiens utformning som grund.

De två första stegen ledde fram till uppsatsens tredje del. Vår analys bygger på den vetenskapliga ansatsen; vi har försökt applicera teorin från litteraturstudien på fallstudieföretaget med hjälp av den insamlade empirin.

2.3 Val av studieobjekt

Vi har valt ett studieobjekt som vi anser vara representativt även för andra företag i samma bransch. Moelven Valåsen AB visar upp flera egenskaper som är generella för branschen i stort, vilka behandlas nedan.

¹ Se "Avgränsningar"

² Se "Val av intervjuobjekt"

En faktor som påverkar lednings- och styrningsarbetet på företag är dess storlek. Ledningen på större företag har oftast större möjligheter att hantera styrningsfrågor jämfört med mindre företag där ledningen befinner sig närmre den operativa delen. Genom att Moelven Valåsen är ett av de största sågverken i landet har företaget en relativt välutvecklad organisation med tydliga ledningsroller. Storleken indikerar dessutom att de borde ha kommit längre i styrningsarbetet – som innefattar lagerstyrning – än många mindre sågverk.

Styrningsarbete på företag påverkas av om de är del av en koncern eller fristående företag. Ur denna aspekt liknar Moelven Valåsen de flesta andra större sågverk eftersom företaget är en del av en koncern – 60 av de 70 största sågverken år 2007 tillhörde en koncern (Skogsstyrelsen 2009).

Sågverksbranschen är en av de ”klassiska” svenska branscherna. Detta innebär att det finns starka traditioner och ett mått av konservatism i många ledningsgrupper. Här skiljer sig Valåsen något då ledningsgruppen är ung, relativt välutbildad och försöker vara mönsterbrytande och ifrågasätta branschnormer. Detta borde innebära att de är mer medvetna om lagerhållningens ökade betydelse.

Sammanfattningsvis kan konstateras att många av de förutsättningar, utmaningar och attribut som är generella för styrningsarbetet i sågverksbranschen även gäller på Valåsen. Därför torde företaget vara representativt för branschen och lämpa sig väl för en fallstudie.

2.3.1 Val av intervjuobjekt

Då vi fokuserat på hur styrningsarbetet fungerar i ledningsgruppen på vårt valda företag fann vi det nödvändigt att intervjua samtliga personer som ingick i denna grupp. Ledningsgruppen utgörs av VD, ekonomichef, produktionschef och marknadschef. Deras olika befattningar innebär olika arbetsuppgifter vilket gjort att vi lyckats skapa oss en bra överblick över olika delar av organisationen och fått skilda perspektiv på lagerstyrningsarbetet.

2.4 Validitet och reliabilitet

Validitet är ett begrepp som används för beskriva mätningars kvalitet (Wolming 1998). I en kvalitativ studie kan begreppet betecknas som till vilken grad resultatet går att generalisera till andra potentiella studieobjekt. Då vi inte har någon liknande studie att jämföra med är det svårt att med säkerhet uttala sig om detta, men utifrån vårt resonemang om företagets representativitet är vår förhoppning att en studie av liknande slag skulle finna resultat som överensstämde med våra.

Reliabilitet är ett mått på hur tillförlitliga de mätningar som utförts är. I en kvalitativ studie används begreppet för att beskriva huruvida insamlad data har återgetts på ett korrekt sätt. Vår valda metod medför att reliabilitetsproblem kan uppstå genom bristande kvalitet dels på det sätt på vilket data samlats in och på vilket sätt som data tolkats. Vår metod för datainsamling gör att vi i samband med intervjuerna i viss mån omformulerar intervjuobjektens svar för att själva återge dem i anteckningar. Detta kan innebära försämrade reliabilitet. En annan sådan faktor är den tolkning av data som sedan sker; denna beror till största delen på den/de som utför studien och är svår för författarna själva att bedöma utan handlar snarare om huruvida författarnas resonemang kan bedömas som rimligt.

2.5 Metodbegränsningar

Att välja en kvalitativ metod för en studie innebär att generaliserbarheten för studieresultaten oftast är lägre. Detta medför att andra studier krävs för att verifiera eller förkasta dessa resultat. För att bäst kunna besvara våra frågeställningar har vi emellertid gjort bedömningen att en kvalitativ studie är att föredra framför en kvantitativ.

Merparten av den litteratur som vi studerat och som ligger till grund för litteraturstudien tillhör inte de senaste rönen inom forskningen utan snarare tvärtom; de utgör en förhållandevis grundläggande del av den forskning som bedrivs på området. Detta är emellertid ett medvetet val; som nämnts under "Avgränsningar" ville vi använda teorier som fått stort genomslag då de borde ha högre förklaringsgrad för våra empiriska iakttagelser. Nackdelen med att välja äldre teorier och litteratur är att de riskerar att bli inaktuella i takt med industriutvecklingen.

De intervjuobjekt vi valt att intervjua kan ha valt att undanhålla eller förvränga information. Fler intervjuer hade behövts för att minska risken för detta.

3. Litteraturstudie

Vi har genomfört en litteraturstudie för att klargöra vad vi enligt teorin bör förvänta oss att finna på företaget. Denna skapar ett fundament för fallstudie och analys.

3.1 Lagerstyrning

En viktig del av styrningsarbetet på de flesta företag är effektivisering av lagerarbetet, så kallad lagerstyrning. Lagerstyrningens främsta uppgift är att minimera de kostnader som lagerhållningen medför medan man fortfarande kan säkerställa kontinuerlig produktion. Detta arbete omfattar många olika aktiviteter; Nordén (1986) nämner beslut om inköpskvantitet, inköpsfrekvens och lagerstorlekar som exempel.

3.2 Olika lagerfunktioner

Som utgångspunkt för analys och diskussion är det nödvändigt att definiera de olika typer av lager som förekommer i företag. Nordén (1986) identifierar följande olika lagerfunktioner.

- *Inköps-, process- och transportlager* omfattar produkter i arbete, material/produkter som är under transport och produkter som kräver vidare bearbetning. Dessa lager är nödvändiga eftersom det tar viss tid att köpa in och transportera material och tillverka produkter.
- *Serietillverkningslager* uppstår då det lönar sig att tillverka en större kvantitet än vad som efterfrågas, till exempel om en produkttyp är behäftad med en stor uppstartskostnad. Företag med serietillverkningslager beräknar att kostnadsbesparingen av serietillverkning är större än den ökade lagerhållningskostnaden.
- *Säkerhets- och buffertlager* används av företag för att lindra effekterna av osäker tillgång på råvaror och/eller efterfrågan av färdig produkt. Kostnaderna av produktionsstopp eller otillfredsställd efterfrågan motiverar många företag att hålla ökade säkerhetslager.
- *Säsongslager* förekommer i industrier där tillgång och efterfrågan varierar över året.
- *Spekulationslager* innebär att man köper material eller producerar varor vid en ekonomiskt gynnsam punkt i spekulation om att kostnaderna kommer att öka i framtiden.

3.3 Lagerhållningens kostnader

Lagerhållningskostnader uppstår när råvaror och produkter hålls i lager. De kan grovt delas in i två kategorier; direkta kostnader såsom lagerkostnader, försäkringskostnader, kostnader för svinn och för inkurans (Nordén 1986), och indirekta kostnader i form av kapitalkostnad.

3.3.1 Direkta lagerhållningskostnader

Nordén (1986) beskriver de kostnader som är direkt hänförliga till lagerhållningen.

- *lagerkostnader* är de kostnader som är förknippade med att hålla de lokaler där lagret förvaras i acceptabelt skick. Dessa kan även benämnas *lokalkostnader*.
- *lagerhanteringskostnader* är de kostnader som uppstår i samband med hantering av lagret. Exempel på sådan hantering är in- och utleveranser av varor.
- *Försäkringskostnader* är de kostnader som är förknippade med försäkring av lagret mot olyckor etc.
- *kostnader för svinn* kan i lagersammanhang uppstå genom att produkter stjäls från lagret
- *inkuranskostnader* uppstår genom att den lagrade varan blir omodern eller förstörd genom lagring. Ljunggren & Svensson (2009) anger att olika sågverk har olika procentsatser för inkurans på råvarulagret men på de studerade sågverk där det finns ett aktivt resonemang kring inkurans har procentsatsen satts till 5%.

3.3.2 Indirekta lagerhållningskostnader

Ofta är den indirekta lagerhållningskostnaden alltså kapitalkostnaden av att hålla lager, det vill säga alternativkostnaden av att ha pengarna bundna i ett lager istället för att ha dem investerade på annat håll, en av de största kostnadsposterna bland lagerhållningskostnaderna (Rosling 1991).

Alternativet till att anskaffa råvaror som skall användas i framtiden redan nu är att anskaffa dem i framtiden, när de ska användas. Därmed kan kapitalkostnaden definieras som skillnaden i kostnad av att köpa varorna nu mot nuvärdet av kostnaden för att köpa dem i framtiden. En svårighet med detta är att för att kunna fastställa nuvärdet av att anskaffa varorna i framtiden måste vi prognostisera kostnadsutvecklingen. Om det framtida anskaffningskostnaden för varan är högt relativt dagens anskaffningskostnad blir kapitalkostnaden låg och om det motsatta förhållandet gäller blir kapitalkostnaden liten.

Utöver detta måste vi besluta om vilken ränta som skall användas vid beräkningen av nuvärdet av den framtida kostnaden. Ofta är denna ränta en dominerande del av

kapitalkostnaden. Enligt finansiell teori beror denna ränta av storleken på den icke diversifierbara risken, det vill säga risken i den mån denna samvarierar med den allmänna ekonomiska konjunkturen. Risken i ett råvarulager ligger i förändringar av den framtida anskaffningskostnaden per enhet. Om anskaffningskostnaden förväntas stiga när konjunkturen går upp och sjunka när den går ner samvarierar risken med konjunkturen och omvänt för det motsatta fallet.

Rosling (1991) beskriver kapitalkostnaden för lagerhållning som en real ränta, definierad som skillnaden mellan en nominell ränta och anskaffningskostnadernas ökningstakt av nedanstående modell för beräkning av kapitalkostnaden i procent:

Den reala riskfria räntan	$(3+\% / \text{år})^3$
+förväntad real värdeminskning	$(0+\% / \text{år})$
+finansiell riskpremie	$(0-\% / \text{år})$
+skatt och transaktionskostnader	$(2 \% / \text{år})$
=real kapitalkostnad	$(5+\% / \text{år})$

Där den riskfria reala räntan definieras som räntan på statsskuldväxelräntan subtraherat med inflationen.

Rosling (1991) definierar förväntad värdeminskning som den reala förändringen i produktionskostnad eller varuvärde per enhet.

Finansiell riskpremie är skillnaden mellan den riskfria räntan och förväntad avkastning. I Roslings studie över riskpremien för lagerhållning i svenska branscher fastställer han riskpremien för lagerhållning inom träindustrin till -0,9%.

En ofta använd modell för att ta fram den finansiella riskpremien är Capital Asset Pricing Model (CAPM). CAPM ges enligt Berk & DeMarzo (2008) av:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} (E(r_m) - r_f)$$

Där $E(r_i)$ är förväntad avkastning hos investeringen.

$\beta_{im} (E(r_m) - r_f)$ är den finansiella riskpremien.

³ Notera att procentsatserna är fastställda 1991 och gäller för den genomsnittliga branschen. Framförallt ränteläget har förändrats drastiskt sedan boken publicerades och den riskfria räntan är betydligt lägre idag.

β_m är investeringens avkastningskänslighet gentemot marknadsportföljens avkastning och ges

$$\text{av } \beta_m = \frac{\text{Cov}(r_i, r_m)}{\text{Var}(r_m)}$$

$E(r_m)$ är marknadsportföljens förväntade avkastning

r_f är den riskfria räntan

När kapitalkostnaden skattas med utgångspunkt i statsskuldsväxelräntan anser Rosling (1991) att tillägg bör göras för den hårdare beskattningen av ägarkapital i förhållande till lånat kapital samt för de högre transaktionskostnaderna vid företagsfinansiering i förhållande till statlig finansiering. Det är dessa tilläggsposter han kallar *skatt- och transaktionskostnader* och uppskattar uppgår till 2%-enheter per år.

Det bör noteras att kapitalkostnaden för individuella varor kan avläsas direkt på terminsmarknaden för varan om en sådan finns. Minns att kapitalkostnaden definieras som i skillnaden i nuvärdet av att köpa in råvarorna nu och att göra det i framtiden. På terminsmarknaden kan denna skillnad avläsas direkt.

3.4 Lagerräntemetoden

Att exakt bestämma kostnaden för att hålla lager är i många fall svårt, eller i vilket fall alltför tids- och resurskrävande. Därför föreslår flera källor⁴ en schablonmetod som innebär att en lagerränta bestäms genom att uppskatta samtliga kostnader som lagerhållningen innebär och uttrycka dessa kostnader som en procentsats av det genomsnittliga lagervärdet.

Lagerhållningskostnaden blir då en linjär funktion av det genomsnittliga lagret med dimensionen kr/enhet multiplicerat med tid.

De kostnader som är direkt hänförliga till lagrets storlek kallas lagerhållningssärkostnader. Dessa kostnader betecknas som rörliga, det vill säga de står i proportion till den lagerhållna kvantiteten och är de enda kostnader som bör tas med vid beräkning av lagerräntan (Rosling 1991).

I anskaffningskostnaden som multipliceras med lagerräntan bör i princip bara rörliga kostnader inkluderas. För färdigvarulager vid tillverkande företag används ofta tillverkningskostnaden beräknad enligt självkostnadskalkyleringens principer. Fasta kostnader motsvarar i regel någon form av kapacitet och om man vet att alla ens kalkylplaner ryms inom kapaciteten bör den fasta kostnaden inte räknas med då den är samma för alla planer. Då detta

⁴ Nordén (1986), Rosling (1991), Södahl *et al* (1984)

förfarande inte är praxis anser Rosling (1991) att praxis är fel på denna punkt. Bortser man från kapacitetsutnyttjandet enbart för att användning är svår att bedöma rekommenderar Rosling att man skall bestämma en alternativkostnad som motsvarar den kostnadsbesparing som motsvaras av kapacitetsutökning på en enhet.

Lagerräntan i företags kalkyler steg från 20% i början av 80-talet till 40% i början av 90-talet (Rosling 1991). Enligt honom är det mycket svårt att härleda detta till förändringar i lagerhållningskostnaden. Istället gissar han att detta snarare har att göra med Just in Time-filosofins segertåg, något som ökat många företags ambition att minska lagren.

I en studie av Södahl *et al* (1984) skriver de att en minskning av varulagret kraftigt kan förbättra den operativa effektiviteten. Dessa kostnadsbesparingar innebär alltså att det skulle vara lönsamt att köpa in mindre kvantiteter, vilket i sin tur skulle kunna motiveras ekonomiskt genom att öka lagerräntan så att lagerhållningssärkostnaderna ökar i relation till ordersärkostnaderna. Samma författare menar att den lagerränta som i så fall borde användas ligger runt 40-50%. Studien är gjord på fem företag, och författarna påpekar att den bör utökas för att styrka den funna lagerräntan.

Samtidigt menar Rosling (1991) att en lagerränta så låg som 10% i vissa fall kan motiveras, utifrån hans två fallstudier. Den stora skillnaden mellan dessa källor ligger troligen i att medan Rosling sökt den mest riktiga uppskattningen av den faktiska kostnaden tycks Södahl, *et al* (1984) snarare söka den ur styrningssynpunkt optimala lagerräntan. I Roslings diskussion kring indirekta fasta kostnader ovan föreslås att man inom styrningen istället för att ”felaktigt” inkludera dessa i lagerräntan ska minska kalkylvärdena på de ställ- och ledtider Just in Time-filosofin avser förbättra. Tydligt är att åsikterna bland dagens sakkunniga går isär i frågan om vad som är en rimlig lagerränta.

3.5 Optimering av lagerhållning

I och med att posten för lagerhållningskostnader ökat i många företag, har det blivit allt viktigare att minimera dessa kostnader och effektivisera lagerstyrningen. Ett flertal modeller och teorier existerar som syftar till att göra detta, varav de två mest välkända – EOQ och JIT – behandlas nedan.

3.5.1 EOQ – den enkla inköpsmodellen

En klassisk modell för att minimera lagerkostnader är *The Economic Order Quantity (EOQ) Model*. Den lanserades 1913 och har fått stort genomslag.

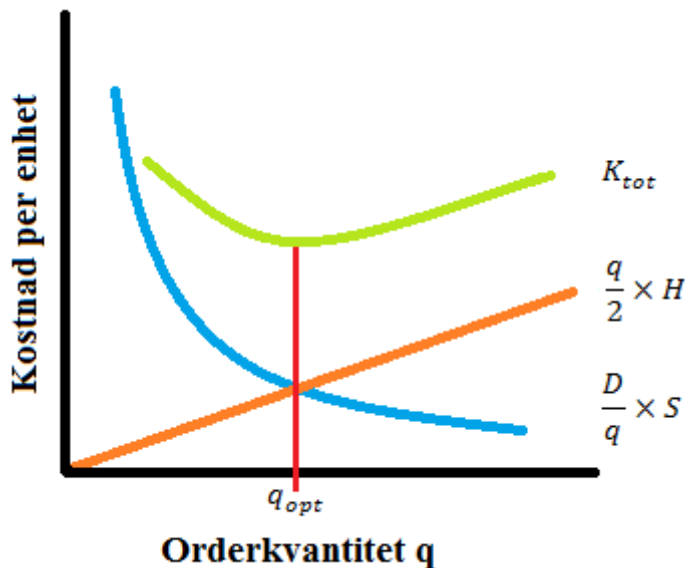
I EOQ-modellen eftersträvas den orderstorlek som ger den lägsta totala lagersärkostnaden genom att minimera företagets lagerhållningssärkostnader och påfyllningssärkostnader.

Påfyllningskostnaden definieras som påfyllningssärkostnaden S multiplicerat med den årliga efterfrågan på produkten D dividerat med påfyllningskvantiteten q .

Lagerhållningssärkostnaden beskrivs som det genomsnittliga lagret $\frac{q}{2}$ multiplicerat med den årliga lagerhållningssärkostnaden per enhet H . Den totala lagersärkostnaden K_{tot} uttrycks alltså:

$$K_{tot} = \frac{D}{q} \times S + \frac{q}{2} \times H$$

Grafiskt finnes q_{opt} genom avläsning i ett diagram.



Nordén (1986) härleder modellen matematiskt och vi nöjer oss därför med att beskriva formeln. Den optimala orderkvantiteten q_{opt} ges av följande uttryck:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Formeln beskriver alltså q_{opt} som en funktion av efterfrågan på produkten, påfyllningskostnaden per order och den årliga lagerhållningssärkostnaden per enhet.

3.5.1.1 EOQ:s begränsningar

Enkelheten i EOQ är tilltalande men bygger på att vissa förutsättningar ska vara uppfyllda, något som sällan sker i verkligheten. Detta innebär att modellens praktiska användbarhet är begränsad. I den ursprungliga modellen antas följande villkor vara uppfyllda.

- En konstant efterfrågan som är känd
- Kostnaden per order ökar linjärt med antalet ordrar
- Inköpskostnaden per enhet är konstant (inga mängdrabatter)
- Hela ordern levereras samtidigt
- Lagerhållningskostnaden är känd och konstant per enhet
- Medelstorleken på lagret är hälften av orderstorleken
- Felfria produktionsprocesser

För att använda modellen krävs att företaget gör en utvärdering om dessa antaganden stämmer med den faktiska situationen. Gör den inte det krävs det att modellen utvecklas och anpassas till de verkliga förutsättningarna, något som också gjorts av bland annat Tripathy *et al* (2003) som utvecklat en EOQ-modell med hänsyn till imperfekta produktionsprocesser och Drezner *et al* (1995) vars modell tar hänsyn till fall när två insatsvaror krävs men där dessa kan substitueras med varandra.

Kritiken mot EOQ-modellen sammanfattas av Graham (1978). Kritikerna menar att tillvägagångssättet är alltför strikt matematiskt och tar dålig hänsyn till den verklighet där företags beslutsfattande sker. Modellens uppfinnare Ford W. Harris (1915) påpekar själv att modellen har begränsningar och menar att den bör vara ett komplement till managerns sunda förnuft snarare än som det huvudsakliga redskapet för att bestämma orderkvantiteten. Graham (1978) instämmer och menar att sättet på vilket EOQ används bör förändras från att användas som det ”absoluta svaret” på vilken kvantitet som ska beställas vid varje ordertillfälle, till att bli en utgångspunkt för diskussioner om orderkvantitet och lagerstorlek. Dessutom föreslås att företaget bör försöka relatera modellen till den organisationens övergripande strategi istället för att alltid försöka nå kortsiktiga kostnadsminimeringar.

3.5.2 Just in Time

EOQ-modellens brister har lett till få företag använder den för lagerstyrning, då det finns bättre och mer effektiva styrsystem tillhands. Ett begrepp som fått stort genomslag är Just in Time (JIT). Detta koncept kan beskrivas som en övergripande strategi för att planera företagets produktion. Syftet med denna redogörelse är inte att förklara hela JIT-filosofin och dess implikationer, utan istället peka på vad införandet av JIT innebär för lagerstyrningen.

En av de mest synliga delarna av JIT är reducerade lager. Idén är att genom att minska leveransstorleken kunna förse varje arbetsstation med exakt rätt kvantitet av material som behövs vid varje given tidpunkt (Nordén 1986). Idealsituationen, med total avsaknad av lager

och minimala leveranskvantiteter, står i kontrast mot traditionella lagerteorier såsom EOQ-modellen.

3.5.2.1 JIT och organisationen

Att ha stora lager är i många fall resultatet av en ineffektiv organisering av produktionen med till exempel avbrott, flaskhalsar eller kvalitetsproblem i olika steg. En kontinuerlig minskning av lagernivåerna leder enligt JIT till att sådana problem gradvis uppdagas. Detta är tänkt att leda till organisationella förbättringar så att företagets processer hela tiden blir bättre på att hantera lägre lager (Lieberman & Demeester 1999). De lägre orderkvantiteter som JIT förespråkar innebär att det kapital som är bundet i olika varulager minskar, vilket påstås förbättra produktiviteten. Flera författare beskriver hur lagernivåreduktioner leder till sådana produktivitetsökningar, bland annat Lieberman & Demeester (1999) som finner att en 10 %-ig minskning av lager för produkter i arbete leder till en ökning av produktiviteten med ca 1%.

Lägre orderkvantiteter innebär högre krav på pålitlighet både internt och externt. Faktorer som kvalitet, ledtider och leveransfrekvens måste alla vara tillförlitliga. Nordén (1986) konstaterar att dessa faktorer i traditionell lagerteori antas vara givna medan JIT ifrågasätter detta och förutsätter att de går att påverka.

Att medvetet minska orderkvantiteterna innebär att man frångår EOQ-principen. Att minska påfyllningssärkostnaderna bör därmed vara en viktig målsättning, eftersom fler lagerpåfyllningar kommer att ske om man implementerar JIT. Nordén (1986) påminner emellertid om de organisationella förbättringar som JIT tvingar fram, något som skulle kunna motivera att man bortser från de rent lagerekonomiska aspekterna.

3.5.2.2 JITs betydelse för ledtider och ordertidpunkt

Ordertidpunkten för lagerpåfyllnad bestäms av ledtiden, dess variation, samt variationer i efterfrågan. Då variationer i efterfrågan är en variabel som normalt inte går att påverka måste ledtiden reduceras och dess variationer minska för att kunna uppnå en effektivare orderprocess (Nordén 1986). För att uppnå detta förespråkar JIT att man använder sig av lokala leverantörer och gör små beställningar. Detta innebär dels att transporttiden blir kortare, dels att risken för att leverantören inte kan tillhandahålla den efterfrågade kvantiteten minskar. Nordén (1986) konstaterar att det nödvändigtvis inte finns någon motsättning mellan JIT och traditionell lagerekonomi utan att de snarare stämmer överens med varandra. Den huvudsakliga skillnaden är att JIT-filosofin ser variabler som påfyllningssärkostnad och ledtid som påverkbara, medan andra teorier tagit dessa för givna.

3.5.2.3 Långsiktiga leverantörsrelationer reducerar kostnader

Nordén (1986) konstaterar att produktionsföretag traditionellt lagt stor vikt vid att reducera uppsättningskostnader, det vill säga kostnader för att lägga om produktionen från en produktserie till en annan. Detta har gjorts genom att granska omställningsarbetets olika faser. I enlighet med JIT kan även påfyllningssärkostnaderna granskas. Följande moment identifieras:

1. Förhandling mellan leverantör och köpare
2. Omvandling av behov till order
3. Expediering av dokument
4. Kontroll av frakthandlingar
5. Kontroll av erhållen leverans
6. Transporter

För att ett JIT-system ska fungera effektivt krävs att köparen får ett förtroende för leverantören; denne ska kunna leverera rätt antal av rätt produkt i rätt kvalitet vid rätt tidpunkt. Därför väljs en leverantör som uppfyller dessa krav, vilket enligt Nordén resulterar i att kostnaderna i steg 2-5 ovan elimineras eller åtminstone reduceras betydligt. När detta sker reduceras även ledtiderna. Även kostnaderna i steg 1 och 6 kan reduceras genom mer långsiktiga samarbeten med leverantörer som är geografiskt gynnsamt belägna. Detta står till viss del i kontrast mot traditionella inköpsmetoder, där man ofta söker det kortsiktigt lägsta priset genom att spela ut leverantörer mot varandra.

3.5.2.4 Kritik mot JIT

Även om JIT fått stort genomslag inom forskning och bland västerländska företag har kritik mot systemet framförts. Shingo (1984) varnar för att minska lagren innan de tekniska förändringarna genomförts. Detta fält, alltså kraven på de företagsspecifikt infrastrukturella förutsättningar som krävs för att ett JIT-system ska fungera effektivt, är ett område som enligt Sakakibara et al (1997) ofta ignoreras i litteraturen. Kimura & Terada (1981) och Sugimori et al (1977) hävdar att införandet av JIT inte innebär någon automatisk optimering av lagerkostnader, och att en förändring av företagets organisation är lika viktig som JIT i sig själv. Sakakibara et al (1997) studerar vikten av JIT och når slutsatsen att JIT-systemet i sig självt inte innebär någon faktisk förbättring, utan betonar vikten av att implementeringen av ett sådant system måste åtföljas av organisationella förändringar för att nå resultat.

3.6 Hantering av timmertillgång

Tillgången på timmer är naturligtvis viktig för sågverksföretagen. Det är också viktigt att få tag i timmer med de rätta dimensionerna för att kunna tillverka en bra mix av produkter. För att sågningen ska bli optimalt anpassad för detta använder de flesta skogsbolag, åtminstone de som arbetar med barrskog, i Sverige datorprogram för att optimera trädfällningen så att den lönsammaste kombinationen av dimensioner erhålls. Varje sågverk har vanligtvis sin egen prislista för timmer, för att styra till sig virke med rätt mix avseende dimensioner, längd och kvalitet (Johansson 2007).

Det största andelen av det timmer ett sågverk använder kommer från skogar i samma region, men import från andra länder kan ibland vara viktigt som en temporär lösning. Möjligheten att specificera dimensioner och kvalitet i dessa sammanhang beror helt på kontraktets utformning.

Avgörande för att kunna optimera sin mix av timmer till sågen är att sågverket inte har sådan brist på råvaran att de måste köpa in allt timmer från skogsområdena utan har möjlighet att välja den mix de vill ha. Att hålla ett visst lager ökar också möjligheterna att hela tiden kunna förse sågen med de rätta dimensionerna. Förr i tiden delades timret från hyggena upp i massaråvara, typisk sett 10-18cm i diameter, och timmer för sågverken, 18 centimeter och uppåt. Idag är sågverken i regel betydligt mer specialiserade på särskilda produktsortiment och är noggrannare med att köpa in de dimensioner och kvaliteter som passar sågen optimalt (Johansson 2007).

4. Fallstudie

4.1 Om företaget

Föremålet för fallstudien är Moelven Valåsen AB. Företaget är aktivt inom sågverksbranschen, en industri där lagerhållningen av såväl råvaru-, mellanvaru- och färdigvarulager är omfattande. Moelven Valåsen AB är en del av en större koncern, Moelven, som omsätter SEK 8,5 mrd årligen. Anläggningen ligger i Valåsen, ett samhälle utanför Karlskoga. Ca 15 företag i koncernen är sågverk varav Moelven Valåsen är det största. Företaget är självständigt ur perspektivet att det finns en företagsledning som har en långtgående frihet att driva verksamheten som de finner lämpligt. Denna ledning utgörs av fyra personer; VD, produktionschef, marknadschef och ekonomisef. Sedan år 2007 har personalstyrkan halverats från 150 till 75 anställda, men trots detta omsatte företaget 561 MSEK att jämföra med 715 MSEK år 2007. I år (2010) beräknar ledningen att företaget kommer såga ca 400 000 m³ timmer, vilket motsvarar 8 000 fullastade virkesbilar. Detta gör Moelven Valåsen till ett av Sveriges 10 största sågverk (Skogsstyrelsen 2009). Man sågar både gran (60% av produktionsvolymen) och furu (40%) i skiftande kvaliteter. Företagets specialisering beskrivs av VD:n som ”att inte vara specialiserade”, det vill säga såga så många olika kvaliteter som möjligt av båda träslagen. Detta beror till stor del på råvarutillgången; Moelven Valåsen har ett relativt stort upptagningsområde av timmer och får därför in råvara med skiftande egenskaper med avseende på hållfasthet, kvistmängd etc.

4.2 Olika sorters lager på Moelven Valåsen

På Moelven Valåsen finns tre olika sorters lager. För att ge en bild av deras natur, varför de existerar och vilka kostnader de innebär kommer vi här att beskriva de olika lagren. Dessutom kommer produktionsprocessen att kort förklaras för att underlätta förståelse av den efterkommande kopplingen mellan de olika lagren, deras kostnader och teorin om lagerfunktioner.

4.2.1 Timmerleverantörens roll i produktionskedjan

Inom sågverksbranschen är de flesta sågverk anslutna till en inköpsorganisation som köper in skog som avverkas, transporteras och säljs till sågverk och andra företag som är anslutna till inköpsorganisationen. En av anledningarna till denna struktur är att det är den bästa metoden att skapa en tillförlitlig råvarutillgång – timmer är nämligen en bristvara som skulle vara alltför resurskrävande för att köpa in om varje sågverk hade sin egen inköpsavdelning. Dessutom skapas relationer och förtroende mellan sågverksledningarna och

inköpsorganisationen. Ytterligare en anledning är att en central inköpsorganisation innebär en starkare motpart mot skogsägarorganisationer vid prisförhandlingar.

Den inköpsorganisation som Moelven Valåsen är ansluten till heter Weda Skog AB och ägs av ett antal skogsföretag i Mellansverige. Weda ska visa nollresultat, vilket innebär att de vidarefakturerar det inköpspris de själva har (ca 450 kr/m³) med ett tillägg för transport- (ca 100 kr/m³) och administrationskostnader (ca 120 kr/m³). Moelven Valåsen och Weda har ett mycket nära samarbete och förtroendet för respektive part beskrivs som högt. Varje månad lägger Moelven Valåsen en produktionsbudget för nästa månad. Denna meddelas till Weda som har till uppgift att tillgodose de råvarubehov som Moelven Valåsen budgeterat för. Även om Moelven Valåsen sedan kontinuerligt kan meddela Weda om förändringar i den fastslagna budgeten tar det oftast tid för Weda att ställa om sina leveranser, i vissa fall upp till två veckor, eftersom vissa dimensioner och kvalitet inte alltid finns att tillgå. Timmerleveranser sker uteslutande med lastbil, och normalt levereras 60-70 timmerlass om dagen, en siffra som emellertid varierar. Dessvärre blir Moelven Valåsens ledning inte underrättade om ojämnheter i leveransflödet, vilket innebär en oförutsägbarhet i produktionskedjan. Risken för att stå utan råvara är emellertid mycket liten; eftersom Wedas uppgift är att tillhandahålla timmer till de anslutna företagen vore det den största möjliga prestigeförlusten för dem om något sågverk stod utan råvara. Därför pressar Weda de anslutna företagen till att hålla stora råvarulager.

4.2.2 Råvarulager

När timret levereras till Moelven Valåsen sker en kontroll av leveransen som innebär att volymen mäts och att ordern kontrolleras genom avstämning av ett virkesordernummer som varje virkeslass är märkt med. I samband med mätningen sker en bedömning och sortering av varje stock med avseende på tjocklek och kvalitet.

När timret sorterats efter dimension läggs det i sorterade högar, så kallade vältor. Det är här den allra största delen av råvarulagret befinner sig. Normalt uppgår detta lager till runt 25 000 m³ men det finns vissa säsongsvariationer, vilket beskrivs mer utförligt nedan under ”Moelven Valåsens lagerhållningskostnader”. Lagringstiden i råvarulagret varierar i takt med lagerstorleken men uppskattas av VD:n till i genomsnitt tre veckor. Lagret värderas till ca 800 kr/m³. Det är VD:n som bär huvudansvaret för att råvarulagret ligger på en rimlig nivå.

4.2.3 Mellanvarulager

När en tillräckligt stor volym av en viss dimension samlats i råvarulagret kan produktionschefen besluta om att påbörja sågning av den dimensionen. Varje sågning av en

viss dimension kallas *postning* och pågår normalt i 4-8 timmar. Anledningen till att man inte vill såga mindre volymer av samma dimension är att varje omställning innebär omställningstider då sågen står still. På grund av såglinjernas olika utformning är dessa omställningstider olika; 2 minuter för stora såglinjen och 20 minuter för klentimmerlinjen. Efter att barken på stockarna avlägsnats i en maskin transporteras stockarna vidare till antingen klentimmerlinjen eller den vanliga såglinjen där de sågas till plankor och bräder. Av råvaran som nyttjas i produktionen blir ca 60% sågade trävaror. Resten blir spillprodukter såsom flis och sågspån.

Efter sågningen sorteras produkterna efter längd och läggs på pallar för att sedan gå vidare till torkning. Då uppstår nästa lager, mellanvarulagret. Det består av tre delar; produkter i väntan på torkning, produkter under torkning och produkter som blivit torkade. När pallarna blivit fyllda med plankor/bräder av en viss längd kan de i mån om plats torkas i virkestorkar. Efter torkningen lagras produkterna ytterligare innan de går vidare till nästa steg i produktionen. Detta mellanvarulager består normalt av 16-20 000 m³ sågad vara varav 7-8 000 befinner sig under torkning. Detta lager värderas till produktionskostnad som är ca 1 250 kr/m³. För att reglera lagerstorleken förekommer det att man ibland låter sågen stå still, detta eftersom kapaciteten i lagret och de efterföljande stationerna inte är lika hög som sågkapaciteten och de skapar därför flaskhalsar. Ansvar för att hålla mellanvarulagret på en rimlig nivå ligger på produktionschefen.

4.2.4 Färdigvarulager

Då varorna lagrats klart efter torkningen går de vidare till *justerverket*. Det är där den sista kvalitetskontrollen utförs och virket kapas i exakta längder innan det slutligen märks och paketeras. Efter detta går pallarna vidare till färdigvarulagret, där de lagras innan sluttransport från sågverket. En genomsnittlig lagernivå för färdigvarulagret är 15 000 m³, men även för detta lager sker enligt marknadschefen – som har ansvaret för färdigvarulagernivån – säsongsvariationer då efterfrågan är något högre under våren. Detta lager värderas till produktionskostnad plus fördelade fasta kostnader, i genomsnitt ca 1 350 kr/m³. Lagringstiden varierar med efterfrågan på produkterna men uppskattas av marknadschefen ha ett medelvärde runt 4 veckor, detta trots att ca 80% av varorna har en köpare redan innan de når färdigvarulagret. Marknadschefen försöker hela tiden att hålla lagret på en minimal nivå men kravet från kunder att hålla ett produktutbud innebär att det krävs en viss nivå på lagret för att kunna leverera. Han konstaterar vidare att det är produktpriserna som styr nivån på

färdigvarulagret och inte tvärtom. Eftersom prisvariationer sker långsamt ligger färdigvarulagret på en relativt stabil nivå.

4.3 Lagrens funktioner

Av de olika lagerfunktioner som behandlas i teoriavsnittet känns de flesta igen i Moelven Valåsens olika lager. Dessa beskrivs nedan:

- *Process- och inköpslager* då justerverket är en känd flaskhals har företaget byggt upp mellanvarulagret som ett så kallat processlager, där produkter i arbete lagras i väntan på att justerverket ska få ledig kapacitet att ta hand om dem.
- *Buffert- och säkerhetsfunktionen* gäller främst för råvarulagret. Som tidigare nämnts är tidpunkten för timmerleveranser till sågverket osäkra vilket innebär att företaget måste ha ett råvarulager för att säkerställa att produktionen hålls uppe även ifall timmerleveranser skulle utebli.
- *Serietillverkningslager* denna funktion är ett resultat av produktionsmetoden – då Moelven Valåsen sågar större partier av samma dimensioner åt gången i så kallade postningar krävs det att ett råvarulager med dessa dimensioner byggs upp. Denna effekt förs sedan vidare till mellanvarulagret där varor av samma dimensioner sorteras på pallar, och till färdigvarulagret där dimensionerna lagras tills det finns tillräckligt mycket produkter i lager för att effektivt kunna transportera dem till kunden.
- *Säsongslager* som behandlats ovan finns det en medvetenhet om yttre förutsättningar såsom tjällossning och älgjakt. Under dessa perioder minskar tillgången på timmer, vilket innebär att Moelven Valåsen bygger upp ett extra stort råvarulager på förhand. Semestern har som nämnts motsatt effekt; inför denna försöker företaget minimera sitt råvarulager för att undvika kvalitetsnedsättningar. Färdigvarulagernivån varierar också; under våren ökar efterfrågan från privatkunder vilket leder till minskat färdigvarulager.
- *Spekulationslager* denna funktion syns i färdigvarulagret. Det finns en strategi på företaget att hålla ett högre färdigvarulager under prisuppgångar för att det då ökar i värde, och tvärtom då priset sjunker och företaget förlorar intäkter på att de färdiga produkternas försäljningsvärde minskar.

4.4 Moelven Valåsens lagerhållningskostnader

Utifrån litteraturstudiens indelning av lagerkostnader på direkta och indirekta sådana kommer vi nedan att redogöra för Moelven Valåsens kostnader för lagerhållningen.

Kostnaderna för råvarulagret är upp till en viss nivå huvudsakligen fasta, och de rörliga kostnaderna ökar exponentiellt med stigande lager. Samma förutsättningar gäller för mellanvarulagret. I färdigvarulagret ökar lagerkostnaden linjärt med ökande lager.

4.4.1 Direkta kostnader för lagerhållning

Av de direkta kostnader som nämns i litteraturstudien har vi identifierat kostnader från de flesta kategorier. De kostnader som inte beräknas av Moelven Valåsen finns inte med i denna del utan estimeras istället i analysen.

- *Lagerhanteringskostnader* förekommer för alla lager. Det är uteslutande in- och utleverans av varor från lagren som hamnar under denna kostnadskategori. Mer specifikt är det kostnaden för personal, maskiner och drivmedel till dessa som utgör Moelven Valåsens lagerhanteringskostnader. För råvarulagret sköts detta av en entreprenör som Moelven Valåsen betalar 31 kronor per hanterad m^3 . Med en råvaruåtgång på 400.000 m^3 /år innebär detta en årlig kostnad på 12,4 MSEK. Motsvarande kostnader för hanteringen av mellan- och färdigvarulager är okända eftersom det sköts internt och Moelven Valåsen inte mäter dessa kostnader specifikt.
- *Inkurans* bedöms av ledningen vara en stor lagerkostnad för Moelven Valåsen. Den drabbar alla tre lager i olika omfattning. Främst är det mellanvarulagret som riskerar att drabbas eftersom risken är stor att mögel i produkterna uppstår där – under höstmånaderna kan det räcka med en veckas lagringstid innan mögel börjar förekomma. Situationen förvärras av att det inte finns tillräckliga lagerlokaler utan en stor del av mellanvarulagret förvaras utomhus under bar himmel. Den årliga kostnaden för dessa mögelskador är inte beräknad eftersom den varierar stort från år till år, men Moelven Valåsens ledning är överens om att det är nedklassning av mögelskadat timmer som är den största inkuranskostnaden. Ytterligare en inkuranskostnad i mellanvarulagret är att lagertruckarna kör in i virkespallarna och skadar produkterna. Inte heller denna kostnad är beräknad, men klart är i alla fall att den tilltar med stigande lagernivåer eftersom det då blir svårare att manövrera truckarna i lagret. I råvarulagret förekommer inkurans i form av torkat timmer, något man försöker förhindra med bevattning under sommarmånaderna. Ytterligare en inkuranskostnad är de skador på timret som kan uppstå i råvarulagret vid alltför lång lagring. Dessa skador består av så kallad *blånad* som är en missfärgning orsakad av svamp. Även denna uppstår främst under sommaren. Blånad medför ingen kvalitetsmässig försämring men på grund av missfärgningen är blånade trävaror inte lika högt

efterfrågade. En sommar då företaget hade problem med blånad uppskattades kostnaden till ca 1 MSEK. Vanliga år räknar företaget med en inkurans på råvarulagret på 2,5-3%.

För färdigvarulagret utgörs inkuranskostnaden främst av att varor kan bli liggande i lagret för länge innan de skickas iväg, något som främst drabbar de produkter som sågas i små volymer eftersom en tillräckligt stor volym måste sparas ihop innan det går att effektivt lasta den på lastbil. Oftast är det fråga om de 20% som inte är sålt innan det när färdigvarulagret som blir liggande och därmed drabbas av inkurans. Liksom för de andra lagerställena har företaget svårt att uppskatta storleken på denna inkuranskostnad. En försvårande omständighet är att kostnaderna varierar stort från år till år, något som gör det vanskligt att uppskatta dem.

- *Lokalkostnader* förekommer för samtliga tre lagertyper. För mellan- och färdigvarulager finns lagerlokaler som kräver underhåll och upplysning. Lokalkostnader för råvarulagret förekommer i form av slitage på lagerytan då man med jämna mellanrum måste asfaltera utslitna ytor. VD:n uppskattar att denna asfaltering kostar 300 000 kr/år. En annan lokalkostnad som uppstår är bevattning av råvarulagret för att det inte ska torka. Bevattningssystemet är igång från maj till oktober och kostar ca 15 kr per bevattnad m³.
- *Svinn* förekommer men kostnaden är okänd. Anledningen är att produktionsförutsättningarna gör att det inte går att bestämma vad som blivit till spill i sågningprocessen och vad som faktiskt är svinn från lagret. Dessa förutsättningar medför att svinn inte kan redovisas som en egen kostnad utan tillsammans med kostnaden för andra bortfall som uppstår i produktionen.
- *Försäkringskostnader* för de olika lagren finns, men företaget har ingen specifik lagerförsäkring utan denna är en del av ett större paket där försäkringen mot produktionsavbrott är den viktigaste komponenten. Kostnaden för att försäkra lagren varierar inte med volym.

4.4.2 Indirekta kostnader för lagerhållning

Då Moelven Valåsen inte har några interna beräkningar över lagerkostnaden har ledningen inte heller funderat särskilt mycket över vad kapitalkostnaden för lagret är. Det spontana svaret från samtliga i ledningsgruppen är att det avkastningskrav för sågverket på 13% som fastställts på koncernnivå är det som skulle användas vid denna typ av beräkningar.

Av styrningsskäl kan VD:n tänka sig en högre kostnad då han anser att det är viktigt att hålla nere lagernivåerna. Han kommenterar också att riskpremien som skulle användas vid beräkning av kapitalkostnaden för lagret skulle kunna vara progressiv, då riskerna förknippade med lagret är lägre vid lägre lagernivåer. Ekonomichefen argumenterar för att om kapitalkostnaden för lager skulle fastställas specifikt skulle den vara högre än den för företaget. Hans argument för detta är att då lager innebär risker för kvalitetsnedsättning och lagerskador så bör man lägga till en riskpremie. Noterbart här är detta inte stämmer överrens med teori, där enbart icke diversifierbar risk påverkar riskpremien. Uttalandena bör alltså ses i ljuset av att viss begreppsförvirring kan förekomma.

4.5 Moelven Valåsens arbete med lagerkostnader

Den viktigaste förutsättningen för ett framgångsrikt sågverk har alltid varit att säkerställa en hög produktionseffektivitet. Det är också inom produktion som den största kunskapen i företagsledningen finns. Detta leder till att produktionsfokus genomsyrar hela verksamheten och att produktionen oftast prioriteras. På Moelven Valåsen finns exempelvis bara en ekonom, ekonomichefen. Den största delen av hans tid utgörs av externredovisningsarbete vilket innebär att internkalkyler och ekonomistyrning är något som vi upplever faller mellan stolarna på företaget. VD:n beskriver även att det på grund av den tradition som finns i branschen finns ett ganska utbrett motstånd mot förändringar, vilket speglas i hans citat nedan:

”En självlärd sågverksdirektör som jobbat sig upp till den ärofyllda positionen hela vägen från golvet är inte så villig att släppa in unga akademiker som säger att det man gjort i 100 år är fel.”

4.5.1 Lagernivåer

Den lagerstyrning som finns på Moelven Valåsen handlar uteslutande om beslut kring lagernivåer i de olika lagren. Nedan beskrivs ledningens resonemang kring lagernivåer och hur samspelet mellan produktion och lagernivåer ser ut på företaget.

4.5.1.1 Råvarulager

Ledningen på Moelven Valåsen har satt en miniminivå för råvarulagret på 15 000 m³ och en maxgräns på 40 000 m³. Det genomsnittliga råvarulagret ligger på ca 25 000 m³. Dessa nivåer har fastställts genom ledningens bedömningar av hur lågt lagret kan bli innan produktionen blir lidande och vid vilken övre gräns som lagerkostnaderna blir för stora. När råvarulagerstorleken passerar 25 000 m³ bedömer VD:n att dessa kostnader börjar öka

exponentiellt. Han ser det dock som fullt möjligt att utan minskad produktionseffektivitet eller organisationella förändringar sänka råvarulagernivån så lågt som 15 000 m³. Om lagret hamnar under denna nivå bedöms risken för försämrade effektivitet i produktionen som alltför stor. Det bottnar alltså i en avvägning mellan lagernivåer och produktionseffektivitet.

4.5.1.2 Postningsstorleken

Mängden timmer i råvarulagret avgörs huvudsakligen av hur mycket timmer som köps in, särskilt då produktionen i stort sett alltid går för full kapacitet. Storleken på postningarna har emellertid även viss inverkan på lagernivån. Beslut om hur stora postningar som ska köras av varje enskild dimension innebär en avvägning mellan produktionseffektivitet och lagernivå. Accepterar ledningen att köra kortare postningar av varje dimension så innebär det att råvarulagernivån kan minskas – dock innebär detta att fler omställningar måste göras vilket skulle medföra ökade omställningskostnader. Mot detta står längre postningar innebär färre omställningar av sågen men större råvarulager. Även här krävs kompromisser mellan produktion och lagerhållning.

4.5.1.3 Mellanvarulager

Mellanvarulagrets medelnivå på 16-20 000 m³ anser VD:n vara för hög och anger en målnivå på 12 000 m³. Detta lager skiljer sig från råvarulagret på så vis att lagerstorleken inte kan styras genom beslut om hur mycket råvara som ska köpas in. Nivån är istället en följd av hur stor volym som sågas. Även för minskning av mellanlagernivån är det produktionseffektiviteten som är det största hindret – att hålla jämn hastighet på såg, tork och justerverk är svårt eftersom sågen producerar större volymer än vad justerverket klarar av att hantera. Detta löser företaget genom att när mellanlagernivån passerar 20 000 m³ stänga ner klentimmerlinjen och flytta dess personal till andra produktionsled. Då undviks ett alltför stort mellanlager men risken finns istället att detta orsakar lägre effektivitet i justerverket på grund av att lagret istället blir för lågt. En viss lagernivå efter torkning men före justerverket är därför motiverad. Att ha en stor mängd sågade varor i väntan på torkning är däremot inte lika motiverat då en låg nyttjandegrad av virkestorkarna enligt produktionschefen inte är lika kostsam som ett produktionsstopp i justerverket. Dessutom är risken för att mögel uppstår som störst i de varor som inte torkats.

4.5.1.4 Färdigvarulager

Förhållningssättet för optimering av färdigvarulagret är att produktionen alltid ska gå för fullt och att sälja de produkter som når lagret i en sådan hastighet att lagret inte överskrider den optimala nivån. Denna anger marknadschefen till 7-11 000 m³ beroende på säsong. 80% av

produktionsvolymen är faktiskt såld innan den ens blivit producerad. De resterande 20% används som buffert för att kunna säkerställa att Moelven Valåsen verkligen kan leverera de kvantiteter som säljs. De varor som lagras längst i färdigvarulagret är i regel dessa resterande 20%, samt de ovanligare dimensionerna. För att undvika mer spill än nödvändigt i produktionen är det ändå nödvändigt att såga dessa dimensioner, vilket innebär att det lätt uppstår ett överskott på dem. Därför har säljavdelningen en strategi att försöka sälja dessa dimensioner i samma affärer som de mest efterfrågade dimensionerna säljs. Det fysiska färdigvarulagret används inte för att spekulera i prisförändringar, även om pressen att sälja snabbt oavsett pris minskar då priserna stiger. Perioder då det är svårare att sälja produkterna ökar färdigvarulagernivåerna om produktionstakten inte anpassas. Att göra detta är mycket ovanligt och gjordes för första gången under konjunkturedgången som inleddes 2008.

4.5.2 Moelven Valåsens beräkningar av lagervärde och lagerkostnad

Några internkalkyler över lagervärde och lagerkostnader görs inte utan de kostnadsberäkningar Moelven Valåsen använder vid beslut om lagernivåer är de redovisningsmässiga värdena. Lagervärdena beräknas separat för de två produktgrupperna gran och furu, och framtas enligt ”lägsta värdets princip” (det lägsta av försäljningsvärde och anskaffningsvärde plus fördelade produktionskostnader). Normalt är det lägsta värdet anskaffningsvärdet då företaget ju i annat fall skulle förlora pengar på att producera varor. Företaget anger följande uppskattning av lagervärdena:

- Råvarulager: 800 kr/m³
- Mellanvarulager: 1 250 kr/m³
- Färdigvarulager: 1 350 kr/m³

Noterbart är att en mer finfördelad uppdelning där man använde lägsta värdets princip på fler produktkategorier, exempelvis uppdelat på de olika dimensionerna, skulle kunna resultera i ett lägre värde då detta skulle innebära att varje produktgrupp värderades efter lägsta värdets princip.

4.5.3 Moelven-koncernens syn på lagerhållningskostnader

VD:n berättar att det lönsamhetsmått som används hos dotterbolagen inom Moelven koncernen är vinst i kronor. Låg hänsyn tas till kapitalbindning vid denna utvärdering och mått som innehåller denna variabel, till exempel RONA, har en undanskymd roll. Moelven Valåsens VD upplever heller inte att det finns något tryck från koncernnivå att minska kapitalbindningen. Att koncernen har god likviditet anges som en delförklaring till detta.

Vidare konstaterar han att lägre lagernivåer inte heller är något som koncernledningen driver utan snarare något som han själv i viss mån har valt att arbeta med, även om det, som han uttrycker det, finns lägre hängande frukter än lagerkostnader.

5. Analys

En av våra tre frågeställningar, nämligen hur lagerhållningsarbetet på ett svenskt sågverksföretag bedrivs, har besvarats i fallstudien. Denna del av uppsatsen syftar till att besvara våra andra frågeställningar, nämligen vilka förklaringar till skillnaderna mellan lagerstyrningsteori och lagerstyrningsarbete på vårt studerade företag som finns samt hur företaget i större utsträckning skulle kunna nyttja teori för att få ökad kunskap om sina lagerhållningskostnader.

Analysen består av tre avsnitt som applicerar kunskapen från litteraturstudien på det studerade företaget för att finna uppskattningar av kostnaden för lagerhållning. I den första delen analyseras de olika anledningar till varför lagerkostnaderna på det studerade företaget inte mäts. Detta leder sedan vidare till en approximativ beräkning av lagerkostnaderna. I det tredje avsnittet analyseras företagets förutsättningar för att införa ett ökat nyttjande av de teorier vi studerat.

5.1 Moelven Valåsen följer teori i låg utsträckning

Det finns omfattande teori kring hur den korrekta lagerhållningskostnaden räknas fram. Efter genomförd fallstudie kan vi konstatera att inte mycket av denna teori praktiseras trots företagets betydande lagerhållningskostnader. Trots vetskap om betydelsen av lagerhållningskostnader har företaget valt att inte göra några som helst interna kalkyler över denna kostnad. Att ledningen väljer att inte sätta samman en uppskattning av lagrets särkostnader beror på de svårigheter och kostnader detta innebär.

Gällande den fysiska uppskattningen/mätningen tar Moelven Valåsen redan fram en stor mängd av de kostnader som skulle behövas för en uppskattning av lagerhållningskostnaden. Ledningens goda översikt över timmerflödet av olika kvaliteter och dimensioner innebär att en bra grund för kalkylen redan existerar. Att vi på kort tid tillsammans med VD:n lyckades identifiera några lagersärkostnader som beror av lagerstorlek och lagringstid, såsom kostnad för asfaltering inne på lagerområdet och lagerhanteringskostnad, tyder på att en del av de kostnadsberäkningar som krävs redan utförs.

5.1.1 Branschspecifika svårigheter

Ett fåtal av teorins variabler innebär dock en extra utmaning på grund av sågverksindustrins branschförutsättningar. Intrycket är att detta är en viktig anledning till att någon lagerkostnadskalkyl inte tas fram. En viktig variabel som Moelven Valåsen inte mäter är

inkurans även om man tror att den är 3% i råvarulagret. Som beskrivits ovan uppstår denna inte i den form som beskrivs i teorin, som en procentsats över andelen varor som totalförstörts. Inte desto mindre är intäktsnedsättningen på grund av kvalitetsnedsättning som beror av lagringstiden betydande. Vi kan inte presentera ett färdigt förslag på hur beräkning av denna variabel skall gå till. Däremot kan vi konstatera att Moelven Valåsen redan i dagsläget mäter en genomsnittlig lagringstid, och vid inmätningen klassas stockarna efter kvalitet. Kvalitetsklassning sker även av de färdiga varorna. Med hjälp av dessa variabler bör alltså en genomsnittlig färdigvarukvalitet jämfört med kvalitet på råvaror kunna bestämmas. Detta möjliggör en beräkning av hur stor kvalitetsnedsättningen, och därmed lagringskostnaden, blir inom olika lagringstidsintervall. Har detta väl gjorts en gång finns sedan en procentsats för inkurans för olika lagringstidsintervall som kan användas för att beräkna lagerräntan.

Ett annat problem som skulle uppstå vid framtagning av en lagerränta åt Moelven Valåsen är det faktum att många av lagerhållningssärkostnaderna inte är en linjär funktion av lagerstorleken. Som förklarats ovan är många av kostnaderna konstanta inom vissa intervall men ökar sedan kraftigt när lagret når över vissa nivåer. Anser man att detta är viktigt att fånga i modellen föreslår vi att man tar fram olika lagerräntor för olika intervall på lagerstorleken.

5.1.2 Timmerindustrins tradition

Det faktum att timmerindustrin är en traditionstyngd bransch i kombination med relativt låg utbildningsnivå leder, som VD:n beskriver ovan, till att införandet av nya idéer kan ta längre tid än i andra branscher.

Det faktum att Moelven Valåsen genomgått ett flertal större förändringsprocesser på senare tid har troligen även bidragit till att ledningen tvingats prioritera dessa framför att förändra lagerstyrningsrutinerna. Att företaget bara har en ekonom anställd minskar också medvetenheten kring denna typ av problem.

5.1.3 Svårigheten att räkna rätt avskräcker

Teorins invecklade natur och detaljrikedom tycks i vissa fall ha en så pass avskräckande verkan på företagsledningen att de helt avstår ifrån att göra egna uppskattningar utöver vad som krävs för redovisningsmässiga ändamål. Att kapitalkostnaden av att hålla lager inte uppskattas är ett tydligt exempel på detta. Framtagande av en procentsats på kapitalkostnaden

och ett marknadsvärde för de olika lagren framstår som för krångligt för att vara värt att genomföra.

5.1.4 Forskares särintressen

Att teori och praktik skiljer sig så mycket åt beror utöver ovan nämnda anledningar troligtvis även på de, jämfört med industrin, annorlunda intressen forskarkåren har. Forskare har stort intresse av att vidareutveckla befintliga modeller för att ta fram mer ”korrekta” uppskattningar och på så vis vinna status i forskarskretsar. Jakten på den teoretiskt korrekta modellen och de detaljdiskussioner som förs i det akademiska forumet är dock relativt ointressanta för de praktiker som skall tillämpa teorierna.

5.1.5 Kostnad bör ändå tas fram

Även grova uppskattningar av kostnaden för lagerhållning vid olika lagerstorlek och effekterna på produktionen av denna skulle dock möjliggöra användandet av en lageroptimeringsmodell. Även om en sådan kanske inte skulle vara bra nog att förlita sig på rakt av vid beslutsfattande bör en uppfattning av storleksordningen på variablerna och vetenskapen om hur dessa påverkar slutresultatet vara mycket användbart även om beslutet tas mer på ”känsla”. För att kunna fatta ett ekonomiskt rationellt beslut över vilka lagernivåer som skall hållas måste trots allt någon form av uppskattning av de effekter beslutet kan tänkas få på resultatet vara nödvändigt. Även mycket grova uppskattningar är troligtvis bättre än inga alls. Ett annat argument för detta är att det som mäts ofta är det som blir gjort. Precis som ledningen själv konstaterar riktas mindre intresse mot vissa kostnader än vad som vore rationellt, just för att dessa inte mäts och utvärderas.

Lagerränta är ett koncept som skulle passa bra inom sågverksindustrin om framtagandet av en lagerränta var enkelt nog att genomföra rent praktiskt. När denna lagerränta väl räknats fram skulle man snabbt kunna göra uppskattningar av kostnadseffekterna av förändringar i lagernivå. Vi tror att detta enkla verktyg, som tillåter snabba överslagsräkningar, skulle komma till stor användning på Moelven Valåsen.

5.2 Förslag på beräkning av lagerränta

Det första steget för Moelven Valåsen mot att få bättre uppfattning om sina lagerkostnader är att börja med den enklaste metoden; lagerräntemetoden. Eftersom Moelven Valåsen inte själva mäter sina lagerkostnader går det inte att inom ramen för denna uppsats finna en exakt kostnad för deras lagerhållning. Vi har emellertid ändå försökt göra en uppskattning av storleken på de olika lagerkostnader som nämns i fallstudien för att komma fram till en

ungefärlig lagerränta, detta främst för att ge ett praktiskt exempel på hur en lagerränta kan tas fram snarare än att finna en korrekt siffra. Vi vill också poängtera osäkerheten i resultatet och varna för att dra alltför långtgående generaliseringar från det – därtill är uppskattningarna alltför osäkra.

5.2.1 Lagerräntans komponenter

De variabler som behövs för att räkna fram en lagerränta är de olika lagerkostnader som sågverket har. Dessa beskrivs i fallstudien under ”Moelven Valåsens lagerhållningskostnader”. Från litteraturstudien minns vi att det är endast särkostnader som bör användas vid lagerränteberäkningar och därför har sådana kostnader som är fasta till sin natur exkluderats i beräkningarna. Upplägget för denna del är sådant att vi först går igenom resonemanget bakom de olika kostnadsberäkningarna och lämnar förslag på hur en lättanvänd modell skulle kunna utvecklas. Sedan avslutas avsnittet med en beräkning av den totala lagerräntan utifrån våra uppskattningar.

5.2.2 Direkta kostnader

5.2.2.1 Lagerhanteringskostnader

5.2.2.1.1 Råvarulager

Eftersom råvarulagret hanteras av en entreprenör och de andra lagren hanteras internt skiljer sig företagets lagerhanteringskostnader åt. Den hanteringskostnad som företaget betalar till entreprenören är baserat på antalet m^3 timmer som passerar lagret och är således oberoende av lagernivån. Att kostnaderna för lagerhanteringen ökar exponentiellt med stigande lager speglas alltså inte i betalningen till entreprenören. I enlighet med litteraturstudiens resonemang om att kostnader som inte påverkas av lagringstiden bör exkluderas tas denna kostnad därför inte med i beräkningen av lagerräntan. Däremot finns den med i företagets värdering av råvarulagret och påverkar därför ändå lagerkostnaden.

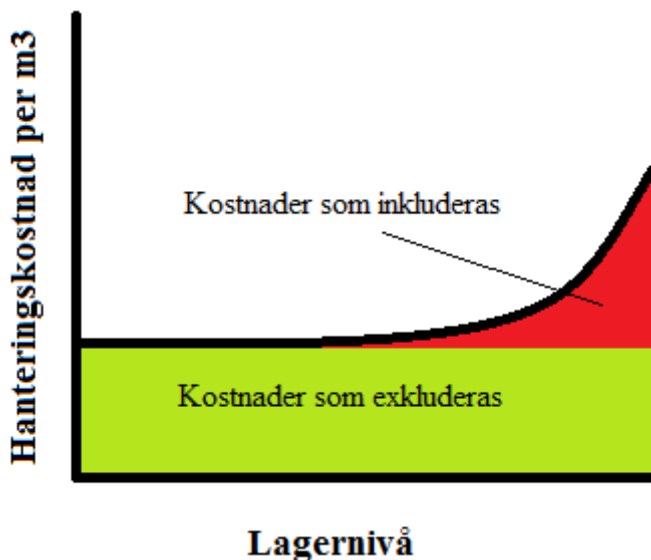
5.2.2.1.2 Mellan- och färdigvarulager

Arbetet med mellan- och färdigvarulagren är liknande ur hanteringssynpunkt, vilket gör att vi i denna del räknar på dem som ett lager. Hanteringskostnaden för lagren utgörs huvudsakligen av tre sorter: lön till truckförare, kostnad för underhåll av truckar, och drivmedel till dessa.

Kostnaderna för drivmedel och underhåll av truckarna bedömer vi är i stort sett helt beroende av produktionsvolymen inom ett visst lagerintervall för att sedan tilltaga exponentiellt. Att de är beroende av produktionsvolymen motiverar vi med att det normalt inte är några problem att manövrera truckarna i lagret, och därför kan kostnaden per hanterad m^3 bedömas vara

konstant. Vid en viss lagernivå blir det emellertid svårare och mer tidskrävande att navigera i lagret vilket innebär att mer bränsle krävs och att nyttjandegraden, och därmed underhållskostnaden, på truckarna ökar. Den produktionsvolymberoende delen av dessa kostnader bör exkluderas på samma sätt som för råvarulagret. Den exponentiellt ökande delen av dessa kostnader lager bör emellertid finnas med i beräkningen.

I det korta perspektivet utgör truckförarlöner fasta kostnader. I ett längre perspektiv går det såklart att minska denna kapacitet, men för beräkning av den nuvarande lagerräntan antas de vara fasta exkluderas därför ur beräkningen. En iakttagelse är emellertid att samma effekt av ökade lager som syns på truckkostnaderna skulle kunna synas även här; om truckförarnas kapacitet inte räcker till innebär det övertidsarbete med ökade lönekostnader som följd. Med nuvarande kapacitet är detta emellertid orimligt.



I de två lagren hanteras totalt ca 480 000 m³ sågad vara årligen⁵. Om hanteringskostnaden för råvarulagret på 31 kr/m³ används som uppskattning för hanteringskostnaden i dessa lager innan den börjar öka exponentiellt så blir den årliga kostnaden ca 15 MSEK. VD:ns bedömning av att mellanvarulagernivån är för hög tolkar vi som de exponentiella kostnaderna redan börjat öka. Storleken på dessa är såklart svår att uppskatta, men om målnivån på 12 000 m³ för mellanlagret används som nivå där de exponentiella kostnaderna börjar öka, och om medelnivån⁶ ligger på 18 000 m³ så antar vi för enkelhetens skull att hanteringskostnaden per m³ ökat med motsvarande siffra, alltså

⁵ En råvaruåtgång på 400 000 m³ och ett sågutbyte på 60% ger 240 000 m³ sågad vara

⁶ Anges av VD:n som 16-20 000 m³, se fallstudien

$\frac{18\,000}{12\,000} - 1 = 50\%$ vilket motsvarar en inkluderad kostnad på $50\% \times 31 \approx 15 \text{ kr/m}^3$ för mellanvarulagret, och med en hanterad volym på ca $240\,000 \text{ m}^3/\text{år}$ ger detta en inkluderad kostnad på 3,7 MSEK.

Även för färdigvarulagret indikerar fallstudien att den genomsnittliga färdigvarulagernivån på $15\,000 \text{ m}^3$ är för hög. 7-11 000 m^3 anges som optimal nivå och en liknande beräkning som för mellanvarulagret där den optimala nivån sätts till $9\,000 \text{ m}^3$ ger $\left(\frac{15\,000}{9\,000} - 1\right) \times 31 \times 240\,000 \approx 5 \text{ MSEK}$.

Att få bättre grepp om den exponentiella hanteringskostnadsökningen är en förbättring av modellen som skulle öka dess precision avsevärt. Därför föreslår vi att olika hanteringskostnader beräknas för några olika lagernivåintervall.

5.2.2.2 Inkurans

En kostnad som är svår att uppskatta är inkuranskostnaden. Då vi inte hittat någon industrispecifik modell för att uppskatta inkuransen efterlyser vi en sådan. En studie (Ljunggren & Svensson 2009) indikerar att sågverksföretag använder 5% inkurans för råvarulager, en något högre siffra än den skattetekniskt berättigade. Detta bör emellertid ses i ljuset av att samtliga studerade företag har sina anläggningar i södra Sverige, det område som drabbades hårdast av stormen Gudrun, något som motiverar en tillfälligt högre inkurans för lagrat timmer. Moelven Valåsen räknar idag med en inkurans på ca 3% på råvarulagret och vi har därför valt att använda denna siffra. Inkuransen i mellanvarulagret anges av företagsledningen som betydligt högre, och denna uppskattas därför till det dubbla; 6%. Även för färdigvarulagret är inkuransen svår att uppskatta men eftersom genomsnittsnivån ligger över den optimala antar vi att det även här sker en viss inkurans, dock något lägre än för mellanvarulagret. En siffra på 4% torde vara rimlig. Att vi sätter den lägre än mellanvarulagret grundar vi på ledningens uttalanden om att inkuransen främst drabbar mellanlagret, och att den är högre än för råvarulagret baserat på faktumet att sågade trävaror är känsligare för inkurans än timmerråvara.

Den totala årliga inkuranskostnaden, beräknad på genomsnittliga lagernivåer och företagets redovisningsmässiga värdering av de respektive lagren, blir:

$$\text{Råvarulager: } 3\% \times 25\,000\,m^3 \times 800 \frac{kr}{m^3} = 600\,000\,kr$$

$$\text{Mellanvarulager: } 6\% \times 18\,000\,m^3 \times 1250 \frac{kr}{m^3} = 1\,350\,000\,kr$$

$$\text{Färdigvarulager: } 4\% \times 15\,000\,m^3 \times 1350 \frac{kr}{m^3} = 810\,000\,kr$$

Totalt: 2,76 MSEK

Dessa beräkningar är som nämnts baserade på de redovisningstekniska lagervärdena snarare än marknadsvärde, som ur internkalkylsynpunkt är lämpligare att använda om de finns att tillgå. Eftersom lägsta värdets princip används vid lagervärdering borde de finnas tillgängliga, men det är siffror som vi tyvärr inte tagit del av.

Liksom för hanteringskostnaderna ökar inkuransen exponentiellt med längre lagringstid. Detta torde vara viktigt att fånga i modellen och vi föreslår därför att ett liknande förfarande används här, alltså att en genomsnittlig procentsats för inkurans tas fram för olika långa lagringstider.

5.2.2.3 Lokalkostnader

Kostnaderna för lagerlokaler bedömer vi är linjärt tilltagande med stigande lager. Dessa kostnader utgörs av bevattning och asfaltering av råvarulagret, och underhåll och upplysning av mellanvaru- och färdigvarulagren. Den enda av dessa kostnader vi känner till är asfalteringskostnaden, vilket beror på vi tillsammans med VD:n beräknade denna på plats. Denna uppgår till 300 000 kr/år. De övriga kostnaderna känner vi inte till och har därför uppskattats. Dessa borde emellertid gå att finna vid en närmare studie av företaget.

Med en kostnad på ca 15 kr per bevattnad m^3 går det att räkna ut Moelven Valåsens årliga bevattningskostnad. Denna beräkning är gjord under antagandena att systemet är monterat i sex månader och att orderingången är jämn. Beräkningen blir $15 \times \frac{400\,000 \times 6}{12} = 3\,MSEK$.

Elförbrukningen för upplysningen av mellan- och färdigvarulagren är okänd men försumbar i relation till företagets övriga elektricitetskostnader.

Underhåll av dessa lokaler utgörs främst av städning för framkomlighetens skull. Denna städning beräknas ta ca 200 mantimmar/år och kostar därmed ca 40 000 kr/år⁷. Osäkerheten i denna uppskattning är stor.

⁷ Vi har räknat med en kostnad per mantimme på 200 kr

5.2.2.4 Svinn

Inte heller för svinn finns några kostnadsberäkningar på företaget. Som tidigare avhandlats innebär produktionsprocessen svårigheter att bestämma vad som är svinn och vad som är spill. Hela denna kostnad går att betrakta som svinn men då den inte är relaterad till lagerhållning utan till produktionsförutsättningar så är det orimligt att ta med den i en beräkning av svinn som beror på lagerhållning. Därför räknar vi istället med den schablonmässiga svinnkostnad på 1% av genomsnittslagret som beskrivs i litteraturstudien. Detta ger en årlig kostnad på ca 600 000 kr/år.

5.2.2.5 Försäkringskostnader

Då försäkringskostnad för lagren inte varierar med dess nivåer exkluderas den ur beräkningen.

5.2.3 Indirekta kostnader

Den indirekta lagerhållningskostnaden utgörs av kapitalkostnaden. För att beräkna denna enligt den modell som beskrivs i litteraturstudien uppskattar vi de ingående variablerna enligt följande.

Den reala riskfria räntan beräknas som räntan på en svensk statsskuldsväxel med 12 månaders löptid. Denna uppgår i dagsläget⁸ till 0,52%. (Riksbanken 2010)) Från denna siffra subtraheras sedan inflationen, som approximeras med KPI för 2010. Denna prognostiseras av Konjunkturinstitutet (2010) till 1%, vilket ger en real riskfri ränta på -0,48%.

Real förväntad värdeförändring har beräknats genom att använda den reala prisutvecklingen för åren 1967-2009 på gran- och furutimmer (Skogsstyrelsen 2010). Denna utveckling har sedan viktats med hänsyn till Moelven Valåsens produktion av de respektive trädslagen, vilket resulterar i en årlig värdeutveckling med 0,33%.

Den finansiella riskpremien hämtas direkt från Rosling (1991), där han kommer fram till att svensk träindustri har en negativ riskpremie på -0,9% Även skatt- och transaktionskostnader på 2% hämtas från denna studie.

Resultatet blir en real kapitalkostnad på 0,95%, vilket innebär en årlig kapitalkostnad för lagerhållning på ca 600 000 kr beräknat på genomsnittligt lager.

Denna kapitalkostnad underskrider betydligt Moelven-koncernens kapitalkostnad som anges till 13%. Därför är det viktigt att denna kapitalkostnad används vid lagerkalkyler. Det låga resultatet beror till stor del på den negativa riskpremien. Denna förvånar oss delvis, men

⁸ 15/5

Rosling (1991) som genomfört den studien är erfaren inom området. Resultatet stöds även av en liknande studie, fast på råvaran timmer, som genomförts av Fama & French (1987) där de tog fram riskpremien för ett antal råvaror och uppskattade att riskpremien för timmer var starkt negativ.

5.2.4 Moelven Valåsens lagerränta

Med hjälp av de kostnader som uppskattats ovan kan vi nu beräkna lagerräntan för vårt studerade företag. Uppskattningarna är alla mer eller mindre osäkra och vi hävdar på intet sätt att det är denna lagerränta som är den helt rätta eller sanna. Vi bedömning är emellertid att den ändå borde ge en fingervisning om storleken på företagets lagerkostnader.

De totala lagerhållningskostnaderna som ingår i beräkning av lagerräntan uppgår till:

Lagervärdet beräknas enligt nedan (siffrorna i MSEK/år).

Lagerhanteringskostnader	
Råvarulager	0,0
Mellanvarulager	3,7
Färdigvarulager	5,0
Inkurans	
Råvarulager	0,6
Mellanvarulager	1,35
Färdigvarulager	0,81
Lokalkostnader	
Råvarulager	
Asfalt	0,3
Bevattning	3,0
Mellan/färdigvarulager	
Belysning	0,0
Städning	0,04
Svinn	0,6
Försäkringskostnader	0
Kapitalkostnader	0,6
TOTALT MSEK	16,0

Det genomsnittliga lagervärdet beräknas enligt nedan.

Lagervolymerna multipliceras med dess respektive redovisningsmässiga kostnader som angetts av företaget. Eftersom Moelven Valåsens internvärdering av lagren inte skiljer sig från de redovisningsmässiga värdena är det dessa siffror vi använt snarare än förväntat försäljningsvärde för färdigvarulagret.

Råvarulagret värderas till $25\,000 \times 800 = 20\,000\,000$ kr

Mellanvarulagret värderas till $18\,000 \times 1250 = 22\,500\,000$ kr

Färdigvarulagret värderas till $15\,000 \times 1350 = 20\,250\,000$ kr

Det totala lagervärdet är alltså 62,75 MSEK, vilket ger en lagerränta på $\frac{16,0}{62,75} \approx 25,5\%$

Utifrån litteraturstudien skulle denna lagerränta kunna vara fullt rimlig⁹. Som poängterats tidigare bör dock vårt resultat ses med försiktighet. Däremot anser vi att vår analys utgör ett tydligt exempel på hur det med relativt få variabler går att uppskatta en lagerränta.

5.3 Moelven Valåsen och Just in Time

Den mest grundläggande faktorn för att JIT ska fungera i ett företag är inneboende i själva begreppet ”Just in Time”; leveranser och olika produktionssteg ska ske precis den tidpunkt som planerats, det vill säga varken för tidigt eller för sent. Moelven Valåsens produktionsprocess är långt ifrån så trimmad som krävs för detta – det finns flaskhalsar i produktionen, osäkerheter kring leveranstidpunkt och skyldigheter mot kunder som gör det svårt att drastiskt minska lagren utan att produktionseffektiviteten drabbas. Vissa av dessa förutsättningar är svåra att förändra, medan andra har högre förbättringspotential. Även om möjligheterna för Moelven Valåsen att implementera JIT fullt ut är små kommer vi nedan att analysera deras förutsättningar för att implementera delar av filosofin.

5.3.1 Leverantörsrelationen

JIT förespråkar användning av lokala leverantörer och kontinuerliga samarbeten för att minska många av de kostnader som är förknippade med orderförfarandet. Med hjälp av litteraturstudiens¹⁰ indelning diskuterar vi Moelven Valåsens ordersärkostnader nedan.

⁹ Rosling (1991) nämner nivåer runt 10-20%

¹⁰ Sid 16

1. *Förhandling mellan leverantör och köpare* finns förvisso, men är oberoende av hur många ordrar som läggs. Istället sker regelbundna prisförhandlingar mellan Weda och sågverken.
2. *Omvandling av behov till order* sker genom en månatlig diskussion inom Moelven Valåsens ledningsgrupp då produktionsprognosen fastslås. Denna kostnad borde därför variera med antalet ordrar. Storleken är osäker och utgörs av den tid det tar att lägga månadsprognosen. Då produktionsledningen troligen redan har en god uppfattning om hur den närmsta tidens produktionsnivå kommer att se ut borde sådana diskussioner på till exempel veckobasis istället för månatligen te sig mer rutinartade och därför kortare. Det skulle troligen till och med underlätta för ledningen att inte behöva lägga en produktionsprognos för så lång tid som en månad framöver.
3. *Expediering av dokument* sker hos Weda, där Moelven Valåsens order administreras och logistiker planerar transport av timmer. Kostnaden för logistiker att behandla ordrar borde öka om de lades oftare; logistikernas arbete att planera transporter skulle bli mindre flexibelt om de var tvungna att ordna leveranser inom till exempel veckointervall istället för månadsintervall. Hur stor del av Wedas administrationskostnader som utgörs av logistiker vet vi inte, men gissningsvis är detta en relativt liten andel.
4. *Kontroll av frakthandlingar* sker vid varje timmerleverans innan inmätningen och är oberoende av antalet ordrar som läggs.
5. *Kontroll av erhållen leverans* är i Moelven Valåsens fall samma sak som inmätning och kvalitetskontroll. Eftersom detta sker för varje leverans så är det liksom punkt 4 oberoende av antalet ordrar.
6. *Transportkostnader* varierar inte med antalet ordrar då samma antal leveranser ändå måste ske för att tillgodose ett visst behov.

Eftersom flera av de orderkostnader som nämns ovan inte existerar eller finns i väldigt liten utsträckning blir orderkostnaden i Moelven Valåsens fall liten. Enligt vår bedömning är de enda kostnader som märkbart skulle öka med antalet ordrar är Wedas logistikkostnad som skulle bli mindre flexibelt och därmed mer krävande, samt att ledningsgruppen skulle behöva ha fler prognosdiskussioner.

Vi kan därmed konstatera att leverantörssidan i viss mån redan anpassats för JIT. Den långsiktiga leverantörsrelation som etablerats med Weda ger goda förutsättningar för implementering av systemet. Det i särklass största problemet är osäkerheten i leveranserna, en

faktor som måste minskas för att möjliggöra en minskning av råvarulagret. Vi ser en möjlighet att uppnå detta genom att minska orderintervallet. Detta skulle innebära att Wedas logistikern skulle tvingas organisera transporter med säkrare leveranstidpunkt eftersom även leveransintervallet skulle bli kortare. Som nämnts skulle detta innebära en ökad administrationskostnad, men denna kostnad skulle säkerligen mer än motsvaras av de besparingar sågverken skulle göra genom minskade råvarulager.

5.3.2 JIT och produktionsföresättningar

Den produktionsmetod som Moelven Valåsen använder, nämligen sågning av en postning i taget, innebär att det är ofrånkomligt att ett visst serietillverkningslager byggs upp. För att köra en postning måste först en tillräcklig mängd av en viss dimension finnas i lagret. Allt för korta postningar skulle innebära att omställningstiderna i såglinjerna blev högre och för sågverksbranschen, med traditionellt starkt produktionsfokus, är sådana stopp viktiga att minimera. Ett ökat mått av JIT inom lagerhållningen skulle betyda att vikten av att minska omställningstiden per postning ökade, eftersom fler, kortare postningar skulle behövas.

En annan begränsande faktor som hindrar att lagernivån, framför allt i mellanvarulagret, sänks är den flaskhals som justerverket utgör. Mellanvarulagret är till viss del ett resultat av denna flaskhals. Att flytta personal mellan olika produktionsled för att hantera lagernivåer är inte optimalt ur JIT-synpunkt. Detta måste åtgärdas för att hålla lagret på en jämnare och lägre nivå.

5.3.3 Åtgärder för JIT

Att JIT skulle kunna tillämpas helt och hållet på företaget omöjliggörs av en rad branschspecifika förutsättningar. Vad som däremot kan konstateras är att det finns goda förutsättningar för ledningen att minska lagren om organisationella förändringar sker. Genom att återknyta till Moelven Valåsens lagerfunktioner sammanfattas några åtgärder för att möjliggöra ett ökat mått av JIT nedan.

- *Processlagerfunktionen* i form av mellanvarulagret existerar eftersom justerverket utgör en flaskhals. För att minska detta lager krävs alltså att kapaciteten i justerverket ökas så att företaget slipper slå om produktion och flytta personal mellan olika produktionsled för att reglera mellanvarulagernivån.
- *Serietillverkningslagerfunktionen* är med nuvarande produktionsmetod omöjlig att helt bli av med. Den kan emellertid minskas om företaget minskar postningsstorleken.

- *Säkerhets- och buffertlagerfunktionen* skulle kunna minskas betydligt genom att bättre utnyttja den leverantörsrelation som redan existerar. Om säkerheten i timmerleveranserna kunde ökas skulle behovet av att hålla råvarulager minskas.

5.4 Moelven Valåsen och EOQ

Som beskrivits ovan har EOQ-modellen som syfte att finna den orderstorlek som innebär den lägsta totala kostnaden för företaget genom att beräkna hur stor varje order bör vara, och därigenom hur ofta företaget bör lägga en order. Denna modell bygger på att en rad antaganden är uppfyllda, som har olika stor betydelse för dessa användbarhet. Några av dessa bör i Moelven Valåsens fall betraktas som orealistiska och irrelevanta. Dessa inkluderar

- *En konstant efterfrågan som är känd.* Detta varierar över säsong och är även konjunkturberoende.
- *Hela ordern levereras samtidigt.* Detta antagande uppfylls inte på Moelven Valåsen, utan lagerpåfyllnad sker löpande.
- *Lagerhållningskostnaden är känd och konstant per enhet.* Lagerhållningskostnaden är känd i och med våra lagerränteberäkningar. Som vi funnit ovan är den emellertid inte konstant per enhet då lagerstorleken passerar vissa nivåer.
- *Felfria produktionsprocesser.* Som vi konstaterat så finns det både inkurans och svinn i produktionsprocessen.

Eftersom dessa antaganden inte uppfylls minskas möjligheterna att dra slutsatser utifrån EOQ-modellen. Därför ser vi ingen poäng i att göra några beräkningar med modellen som utgångspunkt. De iakttagelser vi kan göra är att EOQ-modellen utgör ett dåligt redskap för sågverksföretag, och att den bör utvecklas för att bättre ta hänsyn till de förutsättningar som föreligger i träindustrin.

6. Slutsatser

På Moelven Valåsen är arbetet med lagerhållningskostnader relativt lågt prioriterat och har små resurser till förfogande. Vissa av de fysiska mätningar/uppskattningar som skulle behövas för framtagande av lagerhållningskostnader görs, men trots att de finns görs ingen uppskattning av lagrets särkostnader. Därmed praktiseras också mycket lite av den teori som finns kring lagerhållningskostnader. En viktig anledning till detta är det produktionsfokus och den tradition som finns i branschen, men även på de svårigheter som finns i att applicera teorin spelar in.

Då beslut kring lagerstyrning idag fattas utan någon som helst förankring i beräkningar skulle även mycket enkla modeller vara till stor nytta. Utöver att vara ett viktigt underlag vid beslut skulle dessa troligen bidra till en större medvetenhet om kostnaderna då de variabler som mäts får större uppmärksamhet än de som inte mäts. En metod vi bedömer skulle vara till stor nytta är lagerräntemetoden. Utöver teorins höga detaljnivå har vi identifierat ett några branschspecifika svårigheter vid användande av denna.

De två viktigaste svårigheterna är att många av lagerhållningssärkostnaderna inte är en linjär funktion av lagerstorleken. Vårt förslag är att olika lagerräntor för olika lagernivåintervall räknas fram, samt att en utförligare metod för fastställande av inkuranskostnad utvecklas. Här ger vi ett förslag på hur en procentsats för denna kostnad kan uppskattas vid ett tillfälle för att sedan bero av lagringstiden i de olika lagren.

I analysen ges ett konkret exempel på hur en lagerränta med relativt enkla medel kan uppskattas för Moelven Valåsen. Lagerräntan vi kommer fram till är 25,5% vilket enligt litteraturstudien är en fullt rimlig nivå. Då många uppskattningar gjorts vill vi dock avråda för att göra några generaliseringar utifrån denna. Istället vill vi med framräknandet av denna visa hur företaget skulle kunna använda sig av lagerräntan utan att behöva göra några större förändringar i vilka data man inhämtar.

Vidare analyseras Moelven Valåsens möjligheter att använda sig av JIT för att minska sina lagerhållningskostnader. Vi kan konstatera att även om möjligheterna att införa denna fullt ut är små så har företaget redan idag flera av de förutsättningar som krävs för att i viss utsträckning använda sig av systemet. Företagets nära relation med timmerleverantören Weda innebär att kostnaderna för att oftare lämna leveransordrar skulle vara relativt små. Med små

förändringar av detta förfarande skulle man med hjälp av ökad pålitlighet vad gäller leveranstidpunkt kunna minska lagerkostnaderna betydligt.

Företaget skulle således ha mycket att vinna på att, enligt våra förslag ovan, i högre grad använda sig av teori.

6.1 Förslag på vidare forskning

Vår studie påvisar ett behov av att förenkla teori kring lagerhållningskostnader för att göra denna mer lättillgänglig och enklare att använda. Ytterligare forskning krävs också för anpassning av teori efter sågverksindustrins branschspecifika förutsättningar, särskilt gällande praktiskt framtagande av inkurans för internkalkyler. Vidare tror vi att framtagandet av en generell lagerränta för branschen skulle vara till stor nytta för praktiker som väljer att inte estimerar någon företagsspecifik ränta, men ändå vill ha ett verktyg för att kunna skapa sig en uppfattning av vad deras faktiska lagerkostnader är och hur dessa påverkas av förändringar i lagerstorlek

7. Sammanfattning

Syftet med vår uppsats är att undersöka hur lagerhållningsarbetet bedrivs på ett svenskt sågverksföretag, hur det skiljer sig från teori och hur företaget i större utsträckning skulle kunna applicera teori. Detta har vi gjort genom att genomföra en studie av relevant litteratur samt en fallstudie på Moelven Valåsen. Dessa har sedan jämförts med varandra. Vår analys påvisar ett stort glapp mellan teori och praktik. Vi identifierar flera anledningar till detta, inklusive ett fåtal branschspecifika svårigheter med att räkna fram en lagerränta på företaget. Sedan ger vi förslag på hur dessa kan övervinnas och påvisar med ett exempel hur en lagerränta med relativt enkla medel kan fastställas. Vår förhoppning är att uppsatsen ska hjälpa till att överbrygga gapet mellan den akademiska världen och sågverksbranschen. Detta genom att påvisa vilka praktiska problem nuvarande teori innebär i praktiken, samt genom vår lagerränteberäkning.

8. Källförteckning

8.1 Skriftliga källor

Berk, J & DeMarzo, P (2008), *Corporate Finance*, Pearson Education Ltd

Drezner, Z *et al* (1995), *An EOQ Model with Substitutions between Products*, *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 46, No. 7, s. 887- 891

Fama, E F & French, K R (1987), *Commodity Futures Prices: Some evidence on Forecast Power, Premiums, and the Theory of Storage*, *Journal of Business*, Vol. 60, s. 55-73

Graham, R J (1978), *EOQ: Once More with Feeling*, *Interfaces*, Vol. 9, No. 1, s. 40-44

Harris, F W (1915), *What Quantity to Make at Once*, *The Library of Factory Management*, Vol. V. Operation and Costs, A. W. Shaw Company, Chicago, s. 47-52

Johansson, M (2007), *Product Costing for Sawmill Business Management*, Växjö, Växjö University Press

Kimura, O, & Terada, H (1981), *Design and Analysis of Pull System, a Method of Multi-State Production Control*, *International Journal of Production Research*, 19, s. 241-253

Konjunkturinstitutet (2010), *Prognosjämförelse*, Tillgänglig [online] 15 maj 2010:
<http://www.konj.se/download/18.42c0467c1276c5647f080001562/Progtab.xls>

Lieberman, M B & Demeester, L (1999), *Inventory Reduction and Productivity Growth: Linkages in the Japanese Automotive Industry*, *Management Science*, Vol. 45, No. 4, s. 466-485

Ljunggren, F & Svensson, M (2009), *I stormarnas spår*, Kandidatuppsats, Handelshögskolan i Göteborg

Nordén, B (1986), *Lager och lönsamhet*, Göteborg, IHM Läromedel AB

Riksbanken (2010), *Räntor och valutakurser*, Tillgänglig [online] 15 maj 2010:
<http://www.riksbank.se/templates/stat.aspx?id=16739>

Rosling, K (1991), *Kapitalkostnaden för lagerhållning*, Forskningsrapport, Linköpings Tekniska Högskola

Sakakibara, S *et al* (1997), *The Impact of Just-in-Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance*, *Management Science*, Vol. 43, No. 9, s. 1246-1257

Shingo, S (1984), *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*, Tokyo, Japan Management Association

Skogsstyrelsen (2009), *Skogsstatistisk årsbok 2009*

Skogsstyrelsen (2010), *Prisutveckling, timmer - fasta priser 1967-2009*, Tillgänglig [online] 15 maj 2010: <http://www.svo.se/episerver4/templates/SFileListing.aspx?id=16583>

Sugimori, Y *et al* (1977), *Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just-in-Time and Respect-for-Human System*, International Journal of Production Research, 15, s. 553-564

Södahl *et al* (1984), *Kapitalrationalisering i varulager*, CIM-Working Papers No 84:05, Institutionen för Industriell Organisation, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

Tripathy, P K *et al* (2003), *An EOQ Model with Process Reliability Considerations*, The Journal of the Operational Research Society, Vol. 54, No. 5, s. 549-554

Wolming, S (1998), *Validitet, ett traditionellt begrepp i modern tillämpning*, Pedagogisk forskning i Sverige, nr 2, s. 81

8.2 Intervjuer

Anhammer, Bengt, *Ekonomichef, Moelven Valåsen AB*, personlig intervju, 8 april 2010

Gillisson, Henrik, *Marknadschef, Moelven Valåsen AB*, personlig intervju, 7 april 2010

Storm, Göran, *VD, Moelven Valåsen AB*, e-mailkontakt, 16 mars 2010

Storm, Göran, *VD, Moelven Valåsen AB*, personlig intervju, 7 april 2010

Tamm, Erik, *Produktionchef, Moelven Valåsen AB*, personlig intervju, 7 april 2010

Tamm, Erik, *Produktionchef, Moelven Valåsen AB*, personlig intervju, 8 april 2010