



Faktorer som påverkar valet av kranavställning vid rundvirkestransporter hos Holmen Skog AB.

Factors affecting the removal of the self-loader crane during roundwood-transport for Holmen Skog AB



Foto: Jan Auden Mølmen AS

Maria Jakobsson & Nils Nilsson



Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Maria Jakobsson & Nils Nilsson
Titel, Sv	Faktorer som påverkar valet av kranavställning vid rundvirkestransporter hos Holmen Skog AB.
Titel, Eng	Factors affecting the removal of the self-loading crane during roundwood-transports for Holmen Skog AB
Nyckelord/ Keywords	<i>Logistik, kranbil, nyttolast, SDC, skogsbruk, transportavstånd/ Logistics, self-loading truck, payload, SDC, forestry, transport distance</i>
Handledare/Supervisor	Back Tomas Ersson, Institutionen för skogens biomaterial och teknologi/ Department of Forest Biomaterial and Technology
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2015

FÖRORD

Vi vill rikta ett tack till Jonas Auselius på Holmen Skog för förtroendet att genomföra denna rapport och det stöd vi fått. Vi vill även tacka de respondenter som deltagit vid intervjuerna. Slutligen ett stort tack till vår handledare Back Tomas Ersson för ditt tålamod och engagemang.

SAMMANFATTNING

Rundvirkestransporterna står idag för en stor del av den totala virkesanskaffningskostnaden. Genom att nyttja sig utav kranavställning så minskas taravikten, motsvarande kranens vikt på lastbilen, och därmed ökas nyttolastförmågan och lönsamheten. Målsättningen med arbetet är att Holmen Skog skall kunna använda rapporten som underlag till att hjälpa rundvirkesåkerierna öka andelen körningar med kranen avställd.

Syftet med studien var att undersöka hur kranavställning används i praktiken samt att finna de faktorer som påverkar valet att ställa av kranen under Holmen Skogs rundvirkestransporter. Arbetet delades in i två faser. Först genomfördes semistrukturerade intervjuer med transportledarna kopplade till Holmen Skogs transporter, därefter analyserades transportdata från SDC. Analysen begränsades till enbart kranbilar.

Enligt intervjuerna framkom att de viktigaste faktorerna var möjlighet till returtransport samt transportavståndet. Samanvändning av avställbara kranar var den viktigaste faktorn för att andelen kranavställning skulle öka. Från analyserna framkom att faktorerna sortiment, månad, region och avstånd alla hade ett signifikant samband till att kranen ställts av eller ej. Medeltransportavståndet i alla regioner för en transport med avställd kran var 96,5 km och 76,0 km för en transport där kranen ej monterats av.

Andelen kranavställning varierade mellan regionerna. Region Ö-vik hade störst andel (35,3%) jämfört med Iggesund (18,4%) och Norrköping (7,9%). Studien kan ses som en kartläggning över hur kranavställning nyttjas inom Holmen Skogs tre regioner.

Nyckelord: *Logistik, kranbil, nyttolast, SDC, skogsbruk, transportavstånd*

SUMMARY

Round timber transports are today a large part of the overall timber cost. By removing the self-loader the truck get reduced tare weight, corresponding to the self-loaders weight on the truck, and thus increased payload capacity and profitability. The aim of this work is that Holmen Skog be able to use the report as a basis to help round timber haulers increase the proportion of runs with the self-loader removed.

The purpose of this study was to investigate how the self-loader removal is used in practice as well as finding the factors that influence this at Holmen Skog round timber transport. The work was divided into two phases. First semi-structured interviews with transportation leaders linked to Holmen Skog transport was conducted, and then transportation data from SDC was analyzed. The analysis was confined only to trucks with self-loader.

Results from the interviews revealed that the main factors were the opportunity to return transport and the transport distance. Joint use of cranes was the most important factor for the proportion of self-loader removal would increase. The results from the analyses revealed that factors range, month, area and distance all had a significant connection to self-loaders removal or not. The average transport distance in all regions for a transport with removed self-loader was 96.5 km and 76.0 km of a transport where the self-loader had not been removed.

The proportion of self-loader removal varied between regions. Region Ö-vik had the highest amount (35.5%) compared to Iggesund (18.4%) and Norrköping (7.9%). The study can be viewed as a mapping of how the self-loader removal is utilized within Holmen Skog's three regions.

Keywords: Logistics, self-loading truck, payload, SDC, forestry, transport distance

Innehåll

FÖRORD	2
SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	6
Bakgrund	6
Mål och syfte	7
MATERIAL OCH METODER	8
Intervjuer	8
Urval av respondenter	8
Intervjumetoder.....	8
Analys av SDC-data	9
Urval	9
Databearbetning	10
RESULTAT	12
Kvalitativ intervju	12
Kvantitativ intervju	14
SDC-data.....	15
DISKUSSION	19
Resultat	19
Begränsningar	19
Framtida studier och slutsats.....	20
REFERENSER	21
Webb-baserad referens.....	21
Bilaga 1 - Frågeguide vid kvantitativa intervjun	22

INLEDNING

Bakgrund

Under 2012 uppgick mängden transporterat rundvirke med lastbil i Sverige till 36,8 miljoner ton (Skogsstyrelsen 2014). Holmen Skog som är en stor aktör inom den svenska skogsnäringen har en planerad genomsnittlig skörd på 3,2 miljoner m³fub per år samt anskaffar ca 11 miljoner m³fub årligen (Holmen 2013). Denna volym är fördelat på Holmen Skogs tre regioner; Norrköping, Iggesund samt Örnsköldsvik och motsvarar ca 11,63 miljoner ton (Fjeld & Dahlin 2005).

I Sverige stod transportkostnaderna 2013 för cirka 15,5 procent av industrins totala råvarukostnad för timmer och 26,3 procent av industrins totala råvarukostnad för barmassaved (Brunberg 2013). När bränslepriset samt kraven kring miljöhänsyn blir allt högre bör arbetet kring att effektivisera transportarbetet trappas upp. Ett sätt är att minska bränsleåtgången per fraktad kubikmeter, vilket är bra ur både kostnads och miljösynpunkt.

Huvudsakligen används två typer av lastbilar vid landets rundvirkestransporter. Det är gruppbilar som kräver en separat lastare samt kranbilar som är försedda med en egen kran för självlastning. Systemet med separat lastare och gruppbilar kräver stora avverkningsvolymmer och är därför vanligare i norra Sverige (Fjeld & Dahlin 2005). Kranbilen är däremot den vanligaste av de två typerna och står för ca 80 procent av landets lastbilstransporter (Brunberg & Löfroth 2014). Av dessa 80 procent är cirka hälften av kranbilarna försedda med en avställbar kran. Kranbilarnas medeltaravikt har rapporterats vara mellan 21,2 och 22,1 ton med kranen påställd (Andersson 2014).

De finns även två typer av avställbara kranar (Hellner 2009). Den mest förekommande är den så kallade konventionella kranavställaren som kräver att släpet kopplas ifrån innan kranen kan ställas av. Den andra typen är en snabbare variant där man slipper koppla ifrån släpet och därmed ställa av kranen direkt. Medeltaravikten på en avställbar kran varierar mellan 3,0 till 3,7 ton beroende vart i landet den kör (Andersson 2014).

Vilka faktorer och samband som påverkar kostnaderna vid virkestransport har studerats i ett flertal rapporter. Sambandet om att minskad taravikt ökar möjlig lastvikt och därmed sänka kostnader är en faktor som klarlagts (Andersson 2014; Erlandsson 2008; Fjeld & Dahlin 2005). Möjligheten till retur och minskad tomkörning är också en faktor som är känd för att minska transportkostnaderna (Auselius 2009).

Virkestransporter sker på allmänna vägar vilket medför begränsningar i form av fordonstyp, körhastighet och vikter på olika fordonsekipage. Enligt svensk lagstiftning är max-vikten på fordonsekipage i samband med virkestransport idag 60 ton totalvikt (Haraldsson m.fl. 2012). Genom att använda sig utav en kranbil i samband med virkestransporter finns möjlighet att ställa av kranen och därmed öka lastförmågan med motsvarande kranvikt. Fjeld och Dahlin (2005) visar i deras lärobok att minskning med 10 procent i taravikt ger i transportkostnaden en minskning med 4,2 procent.

Det finns alltså faktorer som talar både för och emot kranavställning, eftersom om man lämnar kvar kranen ökar man möjlig lastvolym men försvårar då för eventuella retur. I

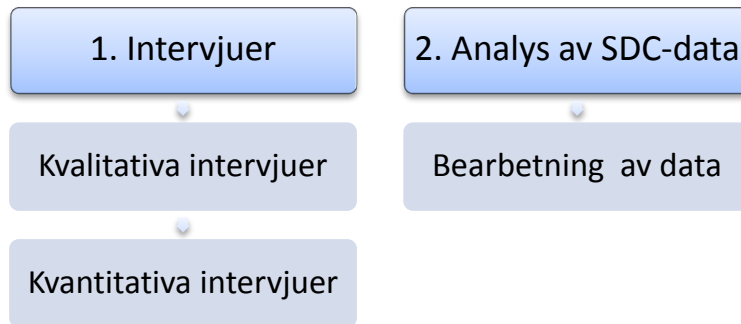
dagsläget har inte Holmen Skog en klar bild över hur användandet av kranavställning ser ut inom företaget. Att avstånd har en betydande roll är för Holmen känt (Erlandsson 2008). Med hjälp av data från SDC kan ytterligare faktorer som tid, region, och sortiment analyseras om de har en betydelse vid valet av kranavställning.

Mål och syfte

Målet är att kartlägga hur kranavställning tillämpas i praktiken och vilka faktorer som är påverkande vid valet av kranavställning. Kandidatarbetets syfte är att finna påverkande faktorer för kranavställningens omfattning vid virkestransporter med kranbil inom Holmen Skog.

MATERIAL OCH METODER

Arbetsgången i denna studie delades in i två faser som framgår i Figur 1.



Figur 1. Arbetets två olika faser
Figur 1. The two different phases of the study.

Intervjuer

Innan arbetet kunde påbörjas behövde vi få en överblick över viktiga faktorer som tros ligga bakom valet av kranavställning. Vi valde att genomföra ett antal intervjuer för att få denna överblick.

Urval av respondenter

Transportledare koordinerar transporter av olika slag så att varor och gods når sina mottagare (Arbetsförmedlingen 2015). Transportledaren säkerställer att det finns plats för godset och att godset hamnar på rätt ställe samt att transporter ska vara ekonomiska och effektiva. Transportledarna på Holmen Skogs respektive regioner bör därför ha stor insyn i rundvirkestransporterna och därför valdes dessa som intervjuobjekt. Personerna söktes upp via Holmen Skogs hemsida och februari 2015 fanns det bara en person per region tillgänglig för intervju.

Vid intervjuerna ombads respektive transportledare på Holmen Skog att rekommendera en lämplig transportledare vid ett av Holmens upphandlade transportföretag för en likvärdig intervju. Detta för att få ytterligare underlag från varje region. De utvalda intervjuobjekten ansåg vi inneha bra förutsättningar för att besvara våra frågor.

Intervjumetoder

Intervjuerna genomfördes via telefon med semistrukturerade frågor utan fasta svarsalternativ (Trost 1993). Hög standardisering hölls där frågor samt eventuella följdfrågor var i stort sätt samma för respektive intervju. För att dokumentera intervjuerna och analysera dem i efterhand spelades samtalen in i samtycke med respektive respondent.

Intervjuerna genomfördes både kvalitativt och kvantitativt. En kvalitativ intervjumetod bygger på att respondenterna får svara fritt på de ställda frågorna (Trost 1993). Fördelen är att

man fångar upp alla tankar hos respondenten vilket kan leda till fullständiga svar. Nackdelen med denna metod är att det kan bli svårt att dra generella slutsatser då man kan få väldigt varierande svar på frågorna.

Den kvantitativa intervjumetoden innebär att svarsalternativen är kvantifierbara, det vill säga mätbara på något sätt (Trost 1993). Med denna metod går det att analysera samt jämföra de olika svaren. Metodens nackdel är att man har svårighet att få djupa svar.

Vi valde att kombinera dessa två metoder. Inledningsvis använde vi oss av en kvalitativ intervjumetod för att fånga upp respondenternas tankar kring ämnet. Intervjun genomfördes med en frågeguide (Bilaga 1). Svaren analyserades och faktorerna bakom valet av kranavställning sammanställdes. Därefter kontaktades respondenterna via e-post där de fick göra en inbördes rangordning av de fem utplockade faktorerna enligt en skala 1 till 5, där 5 var den faktor de ansåg viktigast och sedan fallande.

Analys av SDC-data

Skogsbrukets datacentral, SDC, startade som en ekonomisk förening av några av Sveriges stora företag inom skogsnäringen och fungerar idag som näringens IT-företag (SDC 2015). Från SDC beställdes de transportdata som vi behövde för att göra våra analyser, detta gjordes genom Holmen Skog.

Urval

SDC tillhandahåller stor mängd data åt Holmen Skog för varje rundvirkestransport. Därför skedde ett urval baserat på vår hypotes samt den information vi fick ut av våra kvalitativa intervjuer. SDC-datat var färdigsorterat på ett antal egenskaper hos transporten (Tabell 1). Om en viss transport inte innehöll alla tre sorteringsegenskaperna valdes den inte ut.

Tabell 1. Sorteringsegenskaper för om SDC-data togs ut vid beställningen

Table 1. Sorting attributes that stated if SDC-data where chosen at order

Sorteringsegenskaper	Innehåll
Sortiment	Timmer och massaved
Geografi	Region Norrköping, Iggesund och Örnsköldsvik
Tid	Februari och augusti

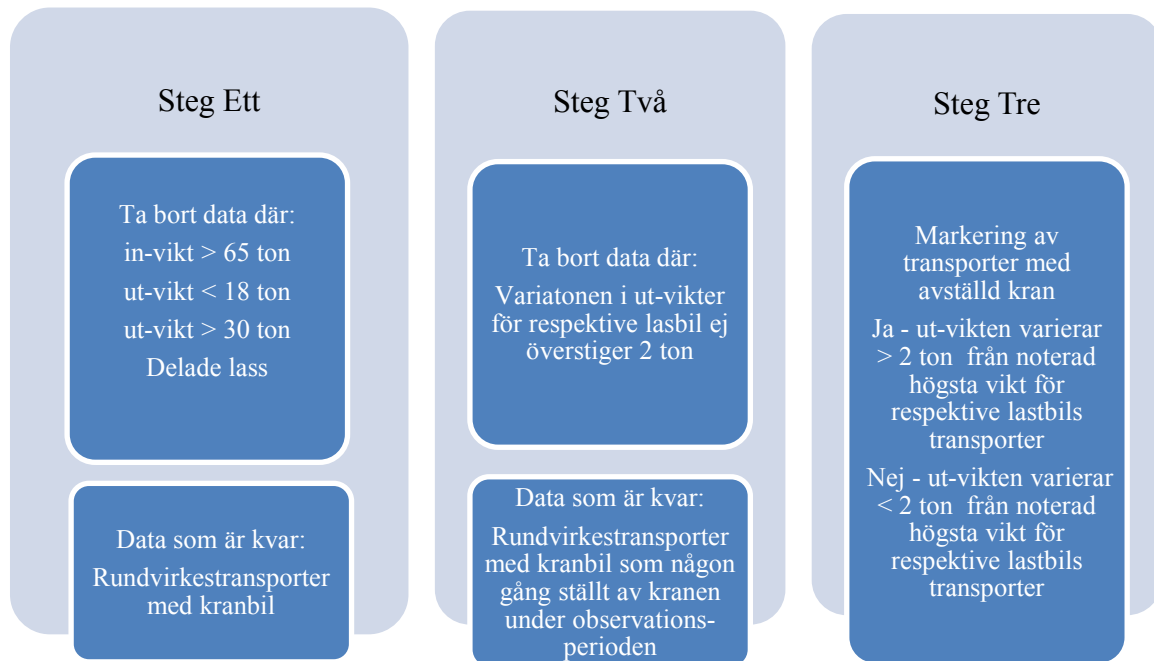
Sortiment delades upp i timmer och massaved, detta för att det finns skillnader i bulkdensitet på massaved samt timmer (Fjeld & Dahlin 2005). Begränsningar i öppettider hos industrierna har också påverkan på om det finns möjlighet att ställa av kran, olika industrier kan ha olika öppettider och det kan därför finnas skillnader mellan massa- och timmerindustrier.

Holmen Skogs olika regioner bör ha olika transportförutsättningar, till exempel medeltransportavstånd, olika industrier, möjlighet till retur och transportfordonstyp. Detta var skälet till sorteringen efter region.

En allmän uppfattning är att rundvirkestransporterna har sin högsäsong före tjällossningen samt sin lågsäsong efter sommarsemestern. Därför valdes rundvirkestransporter från februari och augusti ut för att representera hög- respektive lågsäsong.

Databearbetning

Innan den statistiska analysen kunde påbörjas var vi tvungna att ytterligare sortera det tillhandahållna datat från SDC. Målet var att den slutgiltiga datamängden endast skulle innehålla transporter där kranbilar med avställningsbar kran använts. SDC-datat innehöll uppgifter om både in- och ut-vikter från mottagagande industri och dessa vikter användes vid sorteringen. Sorteringen gjordes i tre steg vilket framgår i Figur 2.



Figur 2. De tre olika stegen vid sorteringen av SDC-data.

Figure 2. The three sorting-phases of the SDC-data.

I Steg Ett sorterade vi bort de transporter där vi fann orimliga vikter. Vikter så som in-vikter vid industrin som översteg 65 ton samt de ut-vikter vid industrin som översteg 30 ton. Under perioden datat samlades in körde Holmen Skog mycket stormfällt virke vilket gjorde att dispenser för överlast upp till 65 ton var tillåtet. Ut-vikter över 30 ton ansågs vara en felmätning då ingen lastbil bör väga så mycket tom (Andersson 2014).

Därefter sorterades transporter som lämnade industrin med en vikt på mindre än 18 ton bort då dessa ansågs vara gruppilar. Valet av 18 ton som gräns mellan kranbil och gruppil grundar sig i både uppgifter ur Anderssons (2014) rapport där han listar medelvikter på olika typfordon i Holmen Skogs fordonsflotta samt resultat från kvalitativa intervjun (Figur 6).

Datat innehöll även uppgifter om delade transporter där samma transport har kört flera sortiment till industrin. Dessa transporter valdes bort då vi fann att de sammanlagda vikterna för de olika sortimenten inte alltid stämde överens med totala invägningsvikten. Enligt SDC var denna post den som innehöll flest felmätningar. Datat som var kvar efter Steg Ett bestod då endast av rundvirkestransporter med kranbil.

I Steg Två sorterade vi ytterligare på viktvariationer inom respektive lastbils samtliga transporter. Hade kranbilen en viktvariation på mer än 2 ton klassade vi den som en kranbil med avställbar kran. Även denna gräns grundade sig i observationer ur Anderssons (2014) rapport. Datat som var kvar efter Steg Två bestod då endast av rundvirkestransporter med en kranbil som använt sig utav kranavställning under observationsperioden.

Steg Tre avgjorde om en specifik transport kom till industrin med en kranbil som ställt av sin kran eller ej. Transporten markerades om den ställt av sin kran, markeringen gjordes på de transporter som skiljde sig med mer än 2 ton från högsta noterade ut-vikten av samtliga transporter per individuell lastbil.

Innan den statistiska analysen kunde påbörjas så kategoriserades datat in i olika variabler som kunde användas för analys. Variablerna framgår i Tabell 2.

Tabell 2. Exempel på variabler som används i analysen av SDC-datat

Table 2. Variables that were used in the analysis of the SDC-data

Ankomsttid	Vikt-in (ton)	Avstånd (km)	Avställd kran	Region	Sortiment	Månad	Transport-avstånd avställd kran (km)	Transport-avstånd ej avställd kran (km)
848	60,2	156	Ja	Ö-vik	Massaved	Februari	156	
1557	60,65	156	Ja	Iggesund	Timmer	Februari	156	
1342	57	101	Nej	Norrköping	Massaved	Februari		101
1032	60,15	137	Nej	Iggesund	Massaved	August		137

Huvudanalysen genomfördes med all data i ett komplett dataset, därefter har enskilda analyser genomförts månadsvis för att styrka vissa resultat. En enkel korstabulering har även genomförts på data från Steg Ett.

Den statistiska analysen genomfördes i statistikprogrammet Minitab 16. Först genomfördes korstabulering med tillhörande chi-två test för att jämföra sambandet mellan de olika variablerna. Det genomfördes tre stycken korstabuleringar, Avställd kran (Ja eller Nej) ställdes mot Månad, Region och Sortiment.

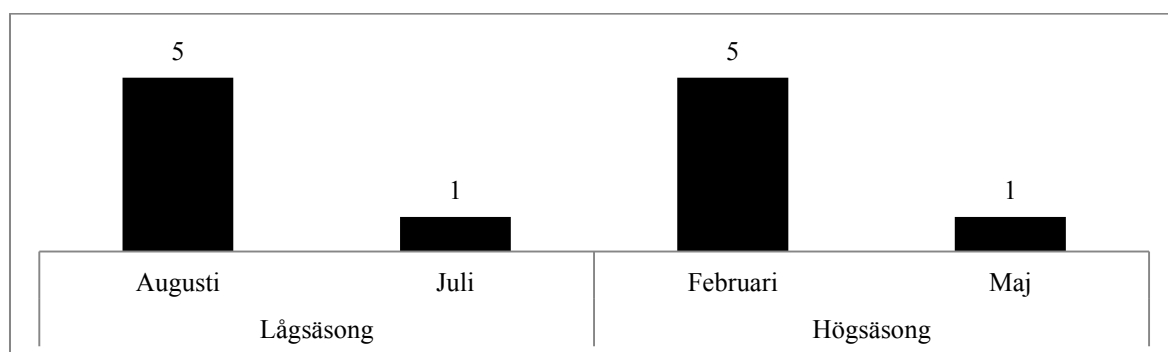
För att bedöma hur starkt samband avställd kran har med transportavstånd till industri, delades avstånden upp i Transportavstånd avställd kran och Transportavstånd ej avställd kran (Tabell 2, höger). För att se korrelationen mellan dessa så genomfördes ett Mann-Whitney test i Minitab där transportavstånden när kranen var avställd eller ej ställdes mot varandra. För att styrka trovärdigheten i testet så gjordes en figur över sannolikhetsfördelningen för att ta reda på om datat var normalfördelat eller ej.

Därefter genomfördes en binär logistiskt regression där Avställd kran fick fungera som respons. Variablerna Ankomsttid, Vikt-in, Avstånd, Region, Månad samt Sortiment ställdes mot varandra. En modell togs fram där korrelationen mellan de olika variablerna framkom. Detta genomfördes för att få en viktning på de olika variablerna och därigenom uppskatta vilka variabler som påverkar mest på valet av kranavställning. Modellen genomfördes också med samspel mellan variablerna.

RESULTAT

Kvalitativ intervju

Fem av respondenternas ansåg att högsäsongen faller ut strax innan tjällossningen (Figur 3, höger). Endast en respondent angav perioden innan sommarsemestern som högsäsong för virkestransporter. Samtliga (6st) respondenter menade att en lågsäsong för transporter rådde efter sommarsemestern (Figur 3, vänster). Av de som angav augusti månad fanns det tre respondenter som svarade med ett intervall juli-augusti men ändå med betoning på augusti. Två respondenter svarade att arbetsbördan för transporter är som lägst i augusti och sedan stiger under kommande månader.

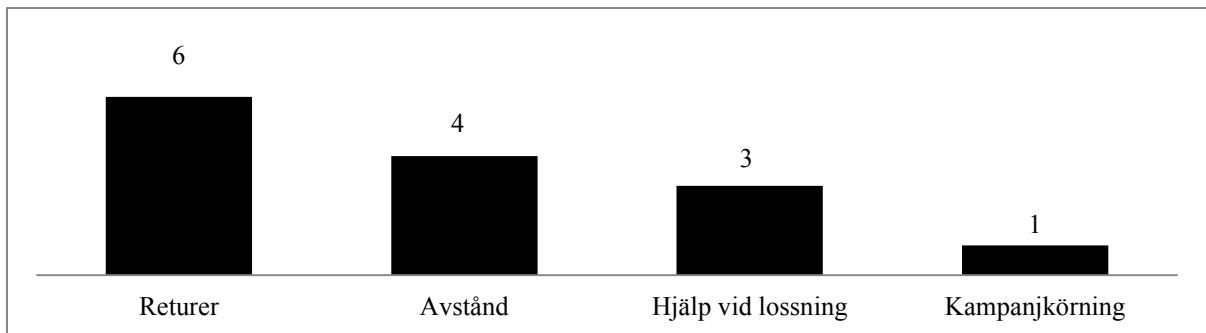


Figur 3. Svarefrekvens för angiven månad för rundvirkestransporternas lågsäsong respektive högsäsong.
Figure 3. Frequency of stated month for timber transports low season and high season.

Respondenterna hade delade meningar om de såg någon skillnad i användandet av kranavställning mellan hög- och lågsäsong. Hälften (3 st) svarade att det ej fanns någon skillnad medan den andra hälften inte hade någon uppfattning och kunde därför inte ge något svar. Delade meningar fanns också om det generellt rådde brist på avställningsplatser för kranen. Två respondenter ansåg att det rådde brist men att detta framförallt berodde på de många privata skogsägare i regionen, där skogsägaren måste ge ett godkännande för kranavställningen. Två ansåg att platsbrist för kranen inte var ett problem i deras region. Två av respondenterna ansåg att de inte hade någon uppfattning.

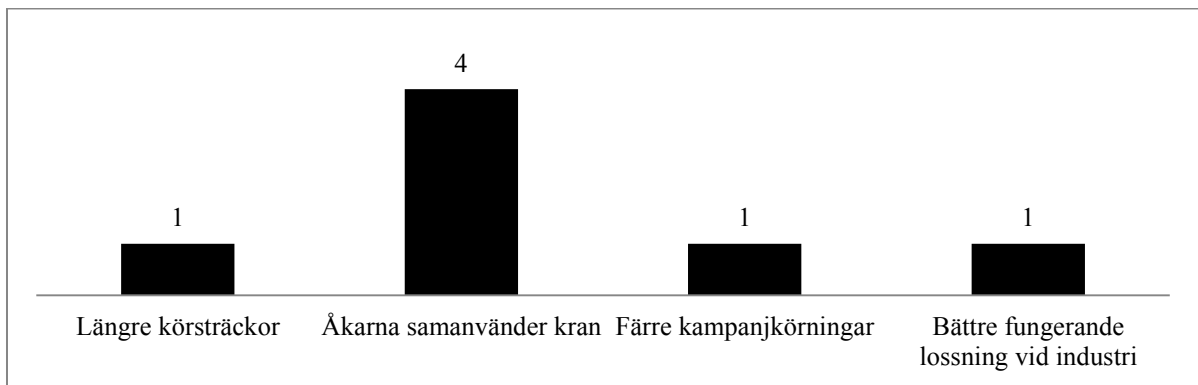
De flesta respondenterna (4 st) ansåg att det ej fanns någon skillnad på hur utnyttjandet av kranavställning användes mellan timmer- och massavedstransporter. De resterande två ansåg att det fanns en skillnad i utnyttjandet, främst på grund av osäkra möjligheter till lossning vid industrin och att självlossning särskilt för timmer är vanligt.

Samtliga respondenter ansåg att returerna var en faktor med stor påverkan på hur kranavställningen används (Figur 4). Merparten (4 st) ansåg även att transportavståndet var en viktig faktor. Möjlighet till lossning vid industri angav hälften (3 st) av respondenterna och endast en respondent lyfte fram kampanjkörningar som en påverkande faktor i valet. Kampanjkörningar är då man under en kort period kör en viss typ av sortiment till en specifik terminal.



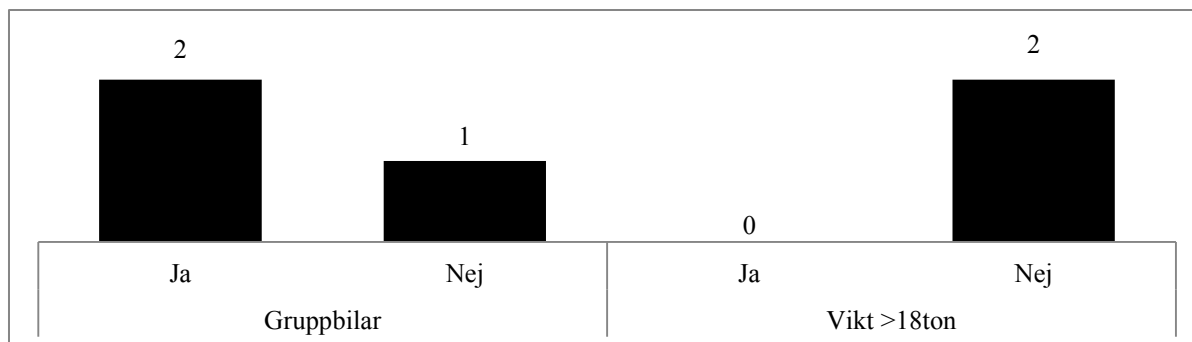
Figur 4. Svarefrekvens över angivna faktorer som påverkar valet av kranavställning eller ej.
Figure 4. Frequency of stated factors that effects the choice to remove the self-loader or not.

Respondenternas svar på vad som skulle behövas för att ställa kranarna oftare kan ses i Figur 5. Svaren var delade och skiljde sig något mellan regionerna. Längre körsträckor angav en respondent från region Norrköping. Enligt denna är de längsta körsträckorna i dagsläget endast cirka 10 mil vilket gör att kranen oftast behålls på. Merparten av respondenterna (4 st) ansåg att åkarna skulle sammanvända kranar. Av dessa tyckte två respondenter att man i större utsträckning skulle sträva efter returer och inte kranavställning men att samkörning (flera kranbilar samkör med en avställbar kran) skulle kunna gynna både returer och kranavställning. En respondent nämnde att om lossningen vid industri var säkrare skulle det öka chansen att ställa av kranen. Färre kampanjkörningar var också ett förslag som en respondent nämnde.



Figur 5. Svarefrekvens över vad som skulle behövas för att kunna ställa kranen oftare.
Figure 5. Frequency of stated variables that could increase the dismantling of self-loaders.

Sista frågan ställdes endast till transportledarna vid transportföretagen och svaren visualiseras i Figur 6. Två av tre transportledare uppgav att de hade grupp-bilar i sin fordonsflotta. Vikterna på dessa grupp-bilar angavs vara kring 15-16 ton och alltid lägre än 18 ton. Den som ej hade någon grupp-bil arbetade inom region Norrköping.



Figur 6. Svarefrekvens över om det finns grupp-bilar samt deras taravikt i fordonsflottan.
Figure 6. Frequency of possession of vehicles without self-loaders and their tare weight.

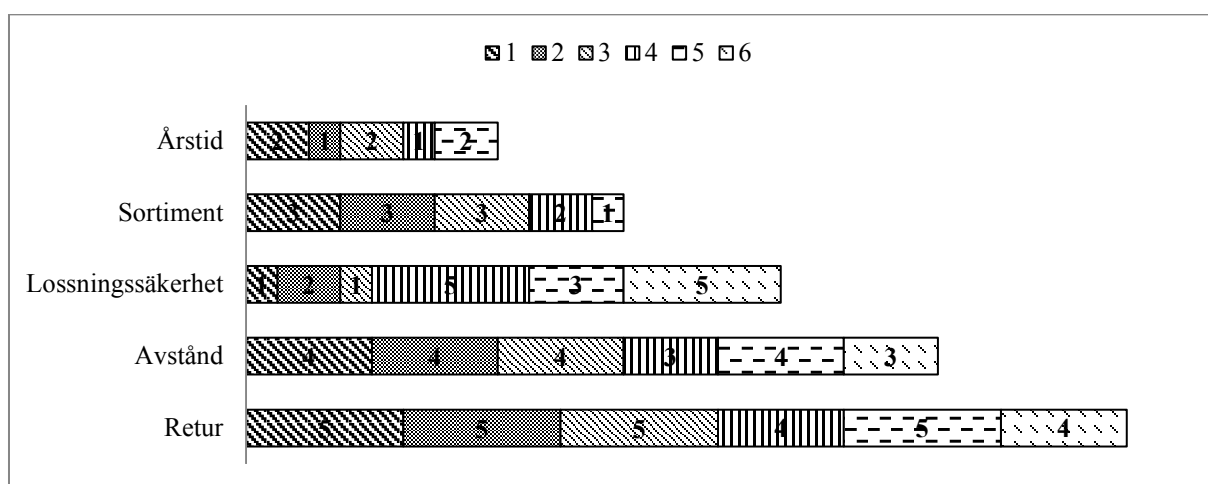
Kvantitativ intervju

Alla respondenterna utom en rangordnade alla fem faktorer (Tabell 3). Respondent nr 6 valde att endast rangordna tre av fem. Returer var den faktor som samtliga respondenter rangordnade högt och fick därmed även högsta sammanlagda ranking (28). Den faktor som i genomsnitt rangordnades lägst var faktorn årstid (8). Störst spridning av ranking fick faktorn lossningssäkerhet hos industrin (Figur 7). Respondenterna från region Ö-vik var de som rankade detta lägst, därefter Iggesund, och högst ranking fick faktorn lossningssäkerhet av respondenterna från Norrköping.

Tabell 3. Respektive respondents rangordning av fem påverkande faktorer för valet av kranavställning, 5 är högsta rank och 1 är lägsta, samt summan av ranking för respektive faktor

Table 3. Each respondent's ranking of five influencing factors for the choice of self-loader removal, 5 being the most important and 1 is the least important factor, and the sum of ranking for each factor

Respondent	Retur	Avstånd	Lossningssäkerhet	Sortiment	Årstid
1	5	4	1	3	2
2	5	4	2	3	1
3	5	4	1	3	2
4	4	3	5	2	1
5	5	4	3	1	2
6	4	3	5	-	-
Summa	28	22	17	12	8



Figur 7. Staplad rangordning av fem faktorer som respektive respondent (6 st) anser påverkar kranavställning, där 5 är viktigast och 1 är den minst viktiga faktorn.

Figure 7. Stacked ranking of the five factors that each respondent believes affects the drivers to remove the self-loader, 5 being the most important and 1 is the least important factor.

SDC-data

Sortering och databeskrivning

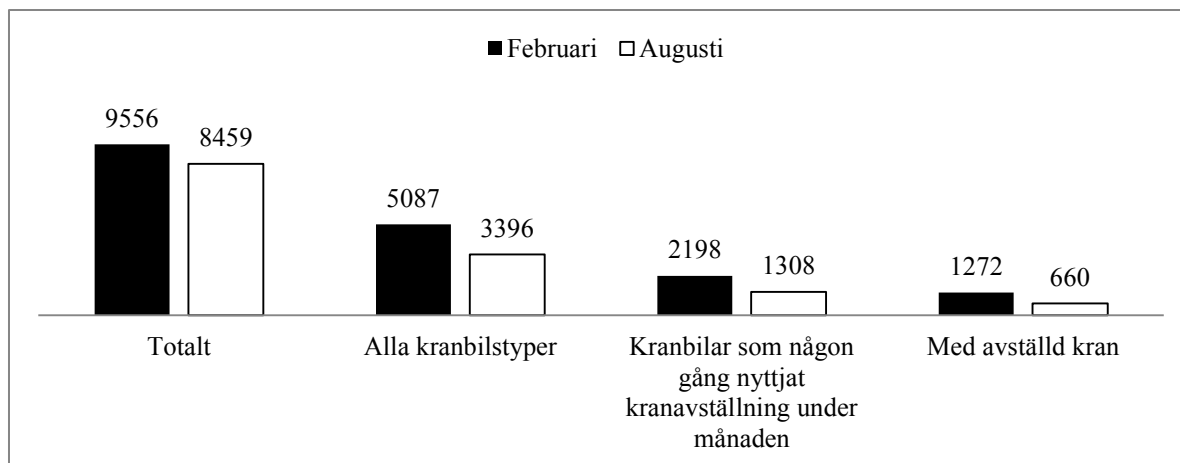
Datasetet från SDC innehöll transporter utförda i januari samt augusti, totalt 18 015 st. Kvar efter sorteringsarbetet fanns i februari 1272 körningar med avställd kran och 660 st i augusti (Figur 8). Transporterna i februari var fördelade på 93 st lastbilar och 69 st i augusti. Den lastbil som hade kört flest transporter körde 102 st och den som körde minst genomförde 2 st körningar. Det fanns en gradient mellan regionerna från norr till söder där Ö-vik hade största spann mellan 2 till 102 st körningar och Norrköping det minsta spannet med 2 till 65 st körningar. Andelen avställd kran per enskild lastbil varierade mellan 97,6% och 4,7%. Vid regionsvis analys visade Ö-vik och Iggesund på likvärdiga andelar (96,2 och 4,3%), medan Norrköping hade en lägre max-andel avställning på 87,9%.

Medel ut-vikterna presenteras i Tabell 4. Resultatet visade på en ökande gradient i norr-söder gående riktning. Medelvikten för samtliga kranbilar som någon gång nyttjat sig utav kranavställning var 21,14 ton (standardavvikelse, σ 1,46 ton). För de transporter där kranen varit avställd var medelvikten 19,83 ton (σ 1,21 ton) och med kran påställd var medelvikten 22,73 ton (σ 1,93 ton)

Tabell 4. Registrerade medelvikter på lastbilar som någon gång nyttjat sig utav kranavställning under observationsperioden

Table 4. Registered mean weights at trucks that ever removed the self-loader during observation-period

Region	Medelvikt samtliga transporter (ton)	Medelvikt med kranen avställd (ton)	Medelvikt ej avställd kran (ton)
Ö-vik	20,78	19,87	22,58
Igesund	21,33	19,31	22,82
Norrköping	22,06	20,84	22,82



Figur 8. Antal transporter som kvarstod efter varje steg i sorteringen. Steg Ett- Alla kranbilstyper, Steg Två -Kranbilar som någon gång nyttjat kranavställning under perioden, Steg Tre - Markering av transporter med avställd kran (för ytterligare förklaring se Figur 2).

Figure 8. Number of transports remaining after each steps of the sorting process. Step One- All vehicles with self-loader, Step Two – All vehicles that ever removed their self-loader during the observation-period, Step Three – Marking of transports when self-loader been removed (for further information see Figure 2).

Faktoranalys

En korstabulering genomfördes på de olika variablerna för transporter med alla typer av kranbilar samt med kranbilar som nyttjat kranavställning (Tabell 5). P-värdet var mycket lågt för samtliga variabler ($<0,001$) vilket medför att nollhypotesen, att transporter med avställd kran och de olika variablerna ej har ett samband, kan förkastas. Variabeln Månad visade för båda dataseten att kranavställning utnyttjas i större grad under februari än i augusti. Region visade att Iggesund och Norrköping var relativt lika (43,2 resp. 38,1%) i andel transporter med avställd kran bland kranbilar som utnyttjat kranavställning under observationsperioden. En större skillnad fanns bland alla körningar med kranbil (18,4 resp. 7,9%). För båda dataseten avvek Ö-vik med en högre andel transporter med avställd kran. Variabeln sortiment visade att timmer hade högre andel kranavställning än massavedstransporterna. Detta gällde för alla transporter med kranbilar samt för alla transporter med kranbilar som någon gång nyttjat kranavställning.

Tabell 5. Andel avställd kran för alla transporter med alla typer av kranbilar samt med kranbilar som någon gång nyttjat sig utav kranavställning under hög- och lågsäsong 2014

Table 5. Proportion of removed self-loader at both all transports with trucks with self-loader and trucks that ever removed their self-loader during high- and low-season 2014

	Alla kranbilar		Kranbilar som nyttjat kranavställning	
	Avställd kran (%)	P-värde	Avställd kran (%)	P-värde
Månad		< 0,001		< 0,001
Februari	25,23		57,87	
Augusti	19,43		50,46	
Region		< 0,001		< 0,001
Ö-vik	35,27		65,44	
Iggesund	18,37		43,21	
Norrköping	7,9		38,11	
Sortiment		< 0,001		< 0,001
Massaved	21,73		53,25	
Timmer	30,01		62,87	
Total	22,9		55,11	

När en korstabulering gjordes på data som uppdelats månadsvis visade resultatet på liknade resultat som i Tabell 5. I februari hade dock sortiment en något högre p-värde (0,014).

Transportavstånden var icke-normalfördelade vilket var ett krav för genomförandet och trovärdigheten av ett Mann-Whitney test. Testet resulterade i ett lågt p-värde (<0,001) och indikerade därför att vi kunde förkasta nollhypotesen (att avståndet till industrin ej har betydelse för om kranen ställs av eller ej) (Tabell 6). Median-avståndet till industrin var längre när kranen var avställd än när kranen satt på. Mann-Whitney testen som genomfördes månadsvis uppvisade likvärdiga resultat som de i Tabell 6.

Tabell 6. Resultat från Mann-Whitney test på transportavståndet med kranbilar som nyttjat sig utav kranavställning någon gång under observationsperioden (P-värde < 0,001)

Table 6. Results from Mann-Whitney test at transport distance with all trucks that ever removed their self-loader during observation period (P-value < 0.001)

	Median (km)	N (st)
Transportavstånd avställd kran	96,5	1932
Transportavstånd ej avställd kran	76,0	1574

Mann-Whitney testet som genomfördes månadsvis visade på en skillnad från norr till söder. Ö-vik hade längre medianavstånd för både avställd kran (97 km) och ej avställd kran (83 km) än transporterna i Norrköping som hade ett mediantransportavstånd på 89 km respektive 71 km. Iggesund hade samma avstånd som Ö-vik när kranen ställts av, men ett lägre mediantransportavstånd vid ej avställd kran (69 km).

En binär logistisk regression gjordes på alla variablerna i datat. Resultatet visade att variablerna region, sortiment och avstånd alla hade ett signifikant samband vid valet av kranavställning. Däremot saknades detta samband för variablerna vikt-in och månad (p-värde 0,112 resp. 0,875). Samspelet mellan variablerna kontrollerades vid analysen och i februari hade Norrköping samt Ö-vik ett positivt samband med kranavställning. Sortiment med månad hade ej signifikans. Övriga samspel gick ej att analysera på grund av kollinearitet. Modellen överensstämmer till 69,2%.

Den binära regressionen på datat som sorterats månadsvis visade att vikt-in i augusti hade ett signifikant samband med valet att ställa av kranen eller ej. Ankomsttid i februari hade signifikans medan sortiment inte hade det.

DISKUSSION

Resultat

Analysresultatet av SDC-datat visade att månad, avstånd, region och sortiment alla hade en signifikant påverkan vid valet av kranavställning. Att avstånd är en påverkande variabel har tidigare bevisats. Erlandsson (2009) fastställde i sin rapport att medeltransportavstånd hade en stark korrelation med andelen körda lass med avställd kran. Vårt resultat visade att medianavståndet för en transport med avställd kran var 96,5 km och 76,0 km för en transport där kranen ej ställts av.

Från intervjuerna framkom att returerna och transportavstånd är de två viktigaste faktorerna till att kranen ställs av. För att öka andelen kranavställning så ansågs samkörning med en kran vara den lösning med högst potential. Fördelen med den lösningen är att den inte hämmar returkörningar i samma utsträckning. Lossningssäkerheten listades som den tredje viktigaste faktorn till valet av kranavställning, och hade stor spridning i ranking mellan regioner. Uppenbart var att regionerna Iggesund samt Norrköping upplevde större problem vid industrin än region Ö-vik. Om detta beror på öppettider, sortiment eller brist på truckar för lossning är ej fastställt.

Region Ö-vik avvek med en större andel kranavställning (35,3%) jämfört med Iggesund (18,4%) och Norrköping (7,9%). Vid timmertransporter såg vi också en större andel kranavställning (30,0%) än vid massavedstransporter (21,73%). I det som vi bedömt som högsäsong för rundvirkestransporterna (februari) ser vi en högre andel kranavställning (25,2%) än under lågsäsongen i augusti (19,43%).

Användandet av kranavställning skiljer sig stort mellan de olika lastbilarna. Det fanns ett spann mellan 97,5% och 4,7% i utnyttjandet, där region Ö-vik och Iggesund hade större spann än region Norrköping.

Begränsningar

Det tillhandahållna datamaterialet har inneburit begränsningar. Begränsningarna bestod till stor del i att vi fått färdigutvald data från SDC. Vi blev tvungna att jobba utifrån de variabler som funnits till hands i datat. Det har framför allt inneburit svårigheter i att fastslå vilken typ av fordon samt dess utrustning som en viss transport har använt sig av.

Endast de transporter som transporterats med kranbil utrustad med en avställbar kran var intressanta. Då denna information inte framgick i datat blev vi själva tvungna att fastslå utseendet av fordonsekipaget för en viss transport. Många transporter sorterades bort på grund av de gränsvärden vi valt. Detta medför att datamaterialet för analys minskar samt att andelarna kan ha bli missvisande.

I sorteringsarbetets Steg Ett anser vi att vi funnit ett godtagbart sätt att skilja gruppbilarna från kranbilarna. Både Andersson (2014) samt Brunberg och Löfroth (2014) fastslår medeltaravikter som samstämmer med sorteringen. Även intervjuerna styrker vårt val. Samlasterna valdes också bort då vikterna hos dessa enligt SDC innehöll felkällor som till exempel felmätning vid utcheckning av lastbilen. Eftersom samlasterna bestod av ett stort antal transporter (3370 st i februari och 3435 st i augusti) så kan det ha påverkat resultatet för andelen kranavställningar beroende på hur kranavställningen utnyttjas i samband med samlasterna.

Steg Två gick ut på att sortera ut kranbilarna som någon gång under observationstiden ställt av sin kran. Gränsvärdesvikten 2 ton grundar sig på Anderssons (2014) kartläggning av Holmens rundvirkesfordon där medelvikten på de avställningsbara kranarna varierade från 3,0 till 3,7 ton. Tillsammans med olika mängder bränsle i tankarna och olika omständigheter såsom snö-, is- och gruspåbyggnad på lastbilarna varierar deras ut-vikter. Vid denna sortering bortsorterades en del transporter där den avställningsbara kranen aldrig ställts av, likaså där kranen alltid satt på vid varje transport (detta eftersom ut-vikten aldrig varierat mer än 2 ton under observationsperioden).

När datat markerades i Steg Tre användes samma metod som i Steg Två. De enskilda lastbilarnas transporter analyserades och alla transporter där ut-vikten var lägre än 2 ton från den högst registrerade ut-vikten markerades som att kranen blivit avställd. Logiken bakom detta grundar sig återigen på Anderssons (2014) observationer av kranarnas medelvikter. Vid en visuell kontroll i datamaterialet så fungerade metoden väl.

I Tabell 4 ser vi resultatet på lastbilarnas taravikter regionsvis, dessa stämmer överens med Andersson (2014) rapport och detta tolkar vi som att sorteringen genomförts på ett trovärdigt sätt. En gradient i taravikt syns där den de lättaste bilarna finns i region Ö-vik (20,78 ton) och de tyngsta i region Norrköping (22,06 ton).

Datat från SDC saknade faktorer som gjorde att returtransporter kunde utläsas. Detta påverkar resultatet då åkarna väljer att aktivt inte ställa av sin kran ifall de finns möjlighet till retur vid transporten. Nurminen och Heinonen (2007) fastställde i sin artikel att de finska åkarnas möjlighet till kranavställning starkt begränsades vid stor andel returer. Eftersom intervjuresultatet samt Auselius (2009) även visade på att retur är en viktig faktor är detta ytterligare en begränsning för våra resultat.

Framtida studier och slutsats

Syftet med studien var att med hjälp av data erhållet från SDC finna de faktorer som inverkar vid kranavställning. De faktorer som framkom som viktiga var tidpunkt på året, region, sortiment och avstånd. Från intervjuer framkom också att returer torde vara en avgörande faktor. Om Holmen strävar efter att öka andelen kranavställning så anser merparten av respondenterna att sam användning av kran på flera lastbilar bör utnyttjas i större omfattning. En logistikplanering med en arbetsmetodik som bättre innefattar sam användning skulle kunna vara ett steg i utvecklingen för att öka denna andel.

I en djupare studie där kartläggning sker vid invägning skulle returer kunna noteras samt att en visuell kontroll om kranen faktiskt är avställd kunna ske. Detta var information som vi saknade i våra data. Med denna information skulle man kunna se hur stor påverkan retur har på valet av kranavställning.

Studiens resultat kan ses som en kartläggning över hur utnyttjandet av kranavställning används inom Holmen Skogs tre regioner. Den visar också på några faktorer som påverkar valet. Informationen kan ge en ökad förståelse och eventuell vägledning till arbetet att öka andelen avställd kran.

REFERENSER

Andersson,E. (2014). Kartläggning av typfordon för rundvirkestransport vid Holmen Skogs regioner. Inst. för skogens biomaterial och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. Arbetsrapport nr 7.

Auselius,J. (2009). Realisering av returerna vid rundvirkestransport med lastbil. Inst. för skoglig resurshushållning. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. Arbetsrapport nr 262.

Brunberg,T. (2013). Skogsbrukets kostnader och intäkter 2013. Skogforsk

Brunberg,T, Löfroth,C. (2014). Bränsleförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013. Skogforsk. Arbetsrapport, nr 820.

Erlandsson,E. (2008). Framgångsfaktorer för rundvirkesåkerier i Mellansverige. Inst. för skoglig resurshushållning. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. Arbetsrapport nr. 230.

Fjeld,D, Dahlin,B. (2005). Nordic logistics handbook- Forest operations in wood supply. Sveriges lantbruksuniversitet och Helsingfors universitet. Kompendium.

Haraldsson,M, Jonsson,L, Karlsson,R, Vierth,I, Yahya,M-R, Ögren,M. (2012). Samhällsekonomisk analys av rundvirkestransporter med 90-tonslastbilar. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. Rapport nr 758.

Hellner,M. (2009) VSV:s virkesskyttelkoncept – En metodjämförelse mellan kranbilstransporter och transporter med VSV:s ”skyttelkoncept”. MH-Företagsutveckling, Skogforsk. Journal nr: 2009-5683. Bilaga 5.

Holmen (2013) Holmen årsredovisning 2013. Holmen AB, Stockholm.

Nurminen,T, Heinonen,J. (2007). Characteristics and time consumption of timber trucking in Finland. Silva Fennica 41(3): 471-487.

Thang,T. (2014). Virkestransporter. Skogsstatistisk årsbok 2014. Skogsstyrelsen, Jönköping. Kap 8.

Webb-baserad referens

Skogsbrukets Datacentrals hemsida (2015)

Tillgänglig:<http://www.sdc.se/default.asp?id=1074&ptid> 2015-03-11

Arbetsförmedlingen, Yrkesförklaring 2015

Tillgänglig:<http://www.arbetsformedlingen.se/For-arbetsgivare/Hitta-medarbetare/Rekryteringstips/Yrken-A-O.html?jsessionid=5DAF8F8198F2C8FA774FFF820E3BB47D?url=1119789672%2FYrken%2FYrkesBeskrivning.aspx%3FiYrkeId%3D401&sv.url=12.6ce34027120299daa868000126146> 2015-03-18

Holmen Skog ABs hemsida 2015

Tillgänglig:<http://www.holmen.com/sv/Om-Holmen/Affarsomraden/Holmen-Skog/> 2015-04-10

Bilaga 1 - Frågeguide vid kvantitativa intervjun

1. Hur ser er säsongindelning ut, hög respektive lågsäsong?
2. Ser ni en skillnad i kranavställning beroende på årstid?
3. Anser ni att det finns en brist på avställningsplatser någon tid under säsongen?
4. Hur ser er fördelning av sortiment ut, andel timmer respektive massa?
5. Ser ni en skillnad i kranavställning efter vilken industri ni levererar till? Vad beror det i sådana fall på?
6. Vilka faktorer tror ni har störst inverkan på att rundvirkestransporterna ställer kranen eller inte?
7. Vad skulle behövas för att rundvirkestransporterna skulle få ökad andel kranavställning?
8. Strävar företaget efter ökad andel kranavställning?
9. Kan du rekommendera en lämplig transportledare på ett av era upphandlade transportföretag för en likartad intervju?
10. Rangordna följande faktorer, inbördes vilken som är viktigast för att valet av kranavställning. Ge siffran 1 till minst viktigast och siffran 5 till den viktigaste.
 - Retur
 - Sortiment
 - Avstånd
 - Lossningssäkerhet
 - Årstid

Fråga nio ställdes endast till transportledare vid Holmens skog tre regioner.

Fråga tio ställdes via e-post till samtliga respondenter.