

Informationskvalitet i traktdirektiv för drivning

Information quality of work orders in forest harvesting



FOTO: ERIK VIKLUND/SKOGFORSK

Summary

Contractor forestry involves many business risks because of various uncertainties. Often, the uncertainty cannot be controlled, and is related to the nature of the activity; for example, working conditions are highly susceptible to variations in weather. Business risk is also affected by uncertainty regarding the quality of information in the harvest plan, which can cause considerable disruption and time losses in harvesting.

This type of uncertainty can be mitigated by consistent work to standardise and improve the quality of information in the harvest plan. If this is successful, the business risk is reduced, and thereby the average cost of the logging assignment. Complete, understandable and accurate information, provided in sufficiently good time, is necessary if the forestry contractor is to be able to plan and execute the commissioned work appropriately and efficiently.

In this report, the completeness, accuracy and timeliness of the information is designated *Information Quality*. We identify and describe vital information components relating to harvesting, along with their quality dimensions..

We then report on how Swedish forestry contractors assess the completeness and accuracy of the information provided in current harvest plans. The data is based on interviews with forestry contractors and other experts in the field of contractor forestry. One hundred forestry contractors, selected at random, were contacted by telephone to complete the survey. Response frequency was 82%.

Shortcomings in quality, as experienced by forestry contractors, relatively often concern accuracy in the various information components presented in the harvest plan. The harvest plan is sometimes not complete, i.e. important information components are lacking, and the information is not provided until immediately before or even after the work has started on the site. This can be interpreted as a failure in forward planning, i.e. the time at which the harvest plan is handed over.

A factor analysis identified five factors that appeared particularly often among the shortcomings reported by the forestry contractors. The survey results suggested that there was scope to improve quality. More than 45% of the shortcomings mentioned by the respondents involved two factors – pre-commercial thinning (“not carried out” or “insufficient”) and the landing (“size” and “placement”).

It is clear that failings in information quality reduce productivity, thereby increasing costs and reducing profitability for the forest sector as a whole. However, this study was not designed to quantify this negative impact.

Förord

Svenskt skogsbruk är starkt entreprenöriserat. Omkring 90 % av det praktiska arbetet i skogen utförs inte längre av skogsägaren och dennes anställda, utan istället av ett stort antal specialiserade entreprenadföretag. Denna omorganisation har lett till stora effektivitetshöjningar, men också gjort att ett stort antal organisationsskiljande gränssnitt uppstått i orderkedjan från avverkningsbeslut till utförande av själva drivningen. I drivningsentreprenad är traktdirektivet det instrument som skall minska friktion och informationsförluster i övergången mellan beställande företag och entreprenör, så att samarbetet fungerar smidigt.

Traktdirektivens informationskvalitet är ibland bristfällig. Direktiv kan komma sent och vara ofullständiga eller felaktiga. SESAM (Svenskt Entreprenadskogsbruk i SAMverkan), en forskargrupp på Skogforsk, beslöt att genom *Value Stream Mapping* undersöka vilka brister i dagens traktdirektiv för drivning som riskerar att öka ledtider och minska kvaliteten i det utförda arbetet. Undersökningen identifierar de vanligaste bristerna, men har inte kvantifierat hur stora förluster som uppstår.

I denna arbetsrapport redovisas resultaten av undersökningen, som genomförts med bistånd från Ekonomihögskolan vid Linnéuniversitetet i Växjö. Eftersom ett antal relativt avancerade statistiska metoder använts för att identifiera de faktorer som oftast uppvisar bristande informationskvalitet så ges en ovanligt fyllig beskrivning av vilka metoder som använts. Den läsare som främst är intresserad av de faktiska resultaten kan naturligtvis hitta dessa i lättillgänglig form i avsnitten *Sammanfattning* och *Slutsatser*.

Uppsala och Växjö 2018-02-19

Rolf Björheden, Skogforsk och Åsa Gustafsson, Linnéuniversitetet

Innehåll

Summary.....	2
Förord	3
Sammanfattning.....	5
Bakgrund och syfte	6
Bakgrund	6
Syfte	7
Material och metoder	8
Nödvändiga Informationskomponenter för drivning	8
Informationskvalitet i drivningsarbete.....	8
Informationskvalitet i trakttdirektiv	9
Resultat	11
Identifierade informationskomponenter vid drivningsentreprenad	11
InformationsKvalitet i drivningsarbete	12
Informationskvalitet i trakttdirektiv	13
Diskussion	18
Informationskomponenter i trakttdirektiv för drivning	18
IK-dimensioner i drivningsarbete	18
Utvärdering av informationskvalitet i trakttdirektiv för drivning	20
Slutsatser	22
Fortsatt forskning	23
Referenser.....	24

Sammanfattning

Drivningsentreprenad omfattar avverkning och terrängtransport av virke. Hur detta arbete skall utföras och vilka särskilda förhållanden som måste iakttas på ett enskilt uppdrag framgår av traktordirektivet, som är den formella arbetsordern om drivning, från uppdragsgivare till entreprenör. Fullständig, begriplig och korrekt information i traktordirektivet är en förutsättning för att drivningsentreprenören på ett effektivt sätt ska kunna utföra det beställda arbetet. Det är förstås också nödvändigt att entreprenören får denna information i god tid för att kunna planera sitt arbete. Fortsättningsvis benämns informationens fullständighet, korrekthet och att den lämnas i rätt tid med förkortningen IK, Informationskvalitet.

I projektet *Bättre traktordirektiv* visas att traktordirektiven, som är entreprenörens arbetsorder, i alltför många fall inte lever upp till dessa krav. Många entreprenörer upplever brister i delar av traktordirektivet. För entreprenören är traktordirektivet den huvudsakliga källan till information om uppdragets omfattning och hur arbetet ska utföras. Brister i traktordirektivets informationskvalitet (IK) sänker därför effektiviteten och orsakar längre ledtider, med ökade kostnader som följd.

Arbetsrapporten bygger främst på en enkätundersökning i vilken drivningsentreprenörer gör en bedömning av hur komplett och korrekt informationen är i dagens traktordirektiv. I enkätundersökningen kontaktades 100 slumpmässigt utvalda certifierade svenska entreprenadföretag som arbetar med drivning. Svarefrekvensen uppgick till 82 procent.

Enkätundersökningen visar att drivningsentreprenörer relativt ofta upplever brister i traktordirektiven. Det förekommer också att viktiga informationskomponenter saknas och inte kompletteras förrän alldeles innan, eller till och med efter, att arbetet igångsatts.

Efter en genomförd faktoranalys av enkätsvaren, se sid 7, konstateras att de vanligaste bristerna avser avlägg och förröjning, som tillsammans står för mer än 45 procent av de upplevda bristerna.

Då det gäller avlägg är det främst felplacerade och för snålt dimensionerade avlägg som orsakar extra arbete för entreprenören. Bättre planering och information till entreprenören skulle sannolikt ge betydande effektivitetsvinster och sänkta kostnader.

Då det gäller förröjning är det främst bristfällig information om vad som redan utförts och i vilken omfattning besvärande underväxt förekommer och skapar problem. Med bättre specificerad information skulle entreprenören lättare kunna avgöra hur stor arbetsinsats som krävs för att göra objektet klart för avverkning.

Slutsatsen är att stora kvalitets- och effektivitetsvinster troligen kan uppnås genom förbättrad informationskvalitet i traktordirektiven generellt sett, och i särskilt hög grad då det gäller avlägg och förröjning. Sådana förbättringar kan bidra till bättre lönsamhet, inte bara för entreprenören utan i virkesförsörjningskedjan som helhet.

För att ekonomiskt kvantifiera hur stora vinster som förbättrad informationskvalitet i traktordirektiven kan generera krävs ytterligare forskning.

Bakgrund och syfte

INLEDNING

Virkesförsörjningskedjan, från skog till industri sker under starkt ekonomiskt konkurrens-tryck, samtidigt som andra än rent ekonomiska krav och hänsynstagande blir allt mer omfattande (Sandström 2014). Virkesflödet från en avverkningstrakt är divergent, d.v.s. det går till flera olika avnämare med olika krav på virke (Bajgiran m. fl. 2016; Gaudreault m. fl. 2010; Haartveit m. fl. 2004). Detta innebär att de avverkade träden kan upparbetas på olika sätt och ge olika mix av mellanprodukter för den virkesköpande industrin. Drivningsentreprenören skall, med stöd av apteringsinstruktioner i skördaren, tillverka den mix av produkter som ger högsta möjliga värdeutnyttjande av den avverkade skogen den mix av produkter som ger högsta möjliga värdeutnyttjande av den avverkade skogen (Vila m. fl. 2006; Haartveit m. fl. 2004). De mycket varierande mellanprodukter som blir ett resultat av drivningen (Gaudreault m. fl. 2016) utgör bulkprodukter, d.v.s. märkesnamn och liknande ger små eller inga marknadsfördelar. Därmed strävar försörjningskedjans aktörer främst efter att maximera kapacitetsutnyttjandet och att minimera kostnaderna (Haartveit m. fl. 2004).

I privatskogsbruket startar virkesförsörjningskedjan med att en skogsägare önskar sälja virke. Med undantag för de större, institutionella skogsägarna, (d.v.s. då det gäller privata skogsägare) så är det vanligtvis köparen av virket som även ombesörjer avverkningen. Vanligen lägger köparen ut uppdraget att avverka virket och transportera det till bilväg till en fristående drivningsentreprenör.

Ofta representeras virkesköparen genom en inköpare med virkesförsörjningsansvar för ett antal industrier. Inköparen fattar beslut rörande avverkning, apteringsinstruktion, särskild och generell hänsyn m.m. Därefter genomför den kontrakterade drivningsentreprenören arbetet i enlighet den arbetsorder som upprättats. Hur detta praktiskt går till diskuteras i mer detalj längre fram i denna rapport, t.ex. i avsnitt 3.2.

Entreprenadföretag genomför numera cirka 90 procent av arbetet i svenskt skogsbruk (Skogsstyrelsen 2014), vilket gör entreprenören till en nyckelaktör i svenskt skogsbruk. Drivningsentreprenadbranschen domineras av mycket små företag, med tre till sex anställda, även om andelen något större företag ökat med tiden (Hultåker m. fl. 2002). Den enskilde maskinförarens skicklighet och prestation får därmed en mycket stor och direkt inverkan på hela entreprenadföretagets ekonomi och lönsamhet (Karvinen & Nummelin 2015). Det senaste decenniet har skogsentreprenadbranschen brottats med flera problem, inklusive vikande lönsamhet (Lefèvre 2011) och kapacitetsförluster (Sandström 2014). Även brister gällande IK och i dialogen har angetts vara problem som sänker effektiviteten i försörjningskedjan (Norrby 2015).

För sågverksbranschen är samverkan och integration med drivningsentreprenören en etablerad taktik för ökad konkurrenskraft (Roos m. fl. 2000). Produkt- och informationsflödena utgör de två huvudflöden som karakteriserar en organiserad försörjningskedja. Det är välkänt att ett välfungerande informationsutbyte, direkt och indirekt, är av stor betydelse för försörjningskedjors effektivitet (Sahin and Robinson Jr 2005; Zhou & Benton Jr 2007; Gustavsson & Jonsson 2008). Drivningsentreprenörens arbetsorder utgörs av det s.k. traktdirektivet, vars IK är helt avgörande för entreprenörens förmåga att effektivt kunna utföra det beställda arbetet på bästa sätt (uttrycket traktdirektiv används fortsättningsvis som synonymt med arbetsorder för drivning). Enligt kvalitetsledningsstandarden ISO 9000:2005, definieras kvalitet som "den grad till vilka

inneboende egenskaper hos en produkt eller tjänst uppfyller ställda och implicerade krav”. Juran m. fl. (2010) anger att kvalitet kan bedömas ur två perspektiv: antingen, i analogi med ISO 9000, genom den grad i vilken kundernas krav möts/överträffas eller genom frånvaro av identifierade kvalitetsbrister. Informationskvalitet avser, som ovan nämnts, fullständighet, korrekthet och aktualitet i den information som lämnas. Med god överensstämmelse med kvalitetsbegreppet enligt ISO 9000 definierar Bergman och Klevsjö (1994) IK som informationens ”förmåga att tillfredsställa informationskonsumentens uttryckta och implicerade behov”.

I traktdirektivet redovisar uppdragsgivaren den information som krävs för att drivningsuppdraget skall kunna genomföras på avsett vis. Området IK i skogsbrukets arbetsordrar och traktdirektiv är i formell mening svagt beforskat, trots den betydelse IK har som en förutsättning för kostnadsminimering och högt kapacitetsutnyttjande. Orsakerna är inte kända.

Ett första steg i en analys av IK i drivning är att undersöka detaljerna i traktdirektivet. Vilka informationskomponenter är kritiska för att entreprenören skall kunna genomföra drivningsuppdraget effektivt och med hög kvalitet? Dessa komponenter måste finnas korrekt återgivna och överlämnas i rätt tid i form av traktdirektiv eller motsvarande arbetsorder.

Traktdirektivens IK har debatterats i fackpress och på webbsajter, se t.ex. Skogsentreprenören (2014) och Norrby (2015). För att möjliggöra högt kapacitetsutnyttjande i alla led av försörjningskedjan, hög konkurrenskraft och god lönsamhet, krävs att uppdragsgivaren kan tillhandahålla ett traktdirektiv med hög IK. Vikten av att IK bedöms i sin rätta kontext har understrukits av Lillrank (2003). Kan slutsatser från allmänna studier av IK i arbetsorder (t.ex. Forslund 2007) även ha en giltighet för drivningsentreprenad? Hur och i vilken grad kan den generella kunskap som finns kring informationsflöden och IK appliceras på drivning?

För att meningsfulla empiriska studier och analyser av inverkan av informationsbrister i drivningsentreprenad ska kunna göras krävs:

- att de för entreprenörer och uppdragsgivare nödvändiga informationskomponenterna i traktdirektivet är kända.
- att informationskvaliteten i traktdirektivet kan beskrivas utifrån de krav som entreprenörer och uppdragsgivare betraktar som mest väsentliga.

Denna studie är ett första steg i denna riktning.

SYFTE

Syftet med studien var att

- 1) *identifiera nödvändiga informationskomponenter* i traktdirektiv för drivning,
- 2) att *beskriva informationskvalitet (IK)* relevant för drivning och
- 3) *att genom ett representativt stickprov utvärdera IK* i traktdirektiv för drivning.

Material och metoder

NÖDVÄNDIGA INFORMATIONSKOMPONENTER FÖR DRIVNING

De informationskomponenter som bör ingå i ett komplett trakttdirektiv för drivning identifierades genom en intervjustudie. Intervjustudier är sannolikt den vanligaste metoden för datainsamling inom kvalitativ forskning (Bryman & Bell 2013). Intervjumetoden medger en ingående kunskap och förståelse av studieobjektets egenskaper eftersom den bygger på sammanställning av de samlade erfarenheterna från de intervjuade (Holme m.fl. 1997).

Det finns ett antal olika intervjutekniker. För denna studie användes s.k. semistrukturerad intervjuteknik. Metoden utgår från förberedda frågor, men tillåter följdfrågor och avsteg från frågornas ordningsföljd, beroende på vad den intervjuade svarar (Bryman & Bell 2013). Studiens material består av sex noggranna intervjuer med drivningsentreprenörer. Intervjuerna genomfördes på respondentens (intervjupersonens) arbetsplats, för att underlätta förståelsen av information specifik för respektive respondent. Intervjuerna inriktades emot att klarlägga vilka informationskomponenter i trakttdirektivet som har betydelse för att arbetsuppgifterna i entreprenaden skall kunna genomföras så effektivt som möjligt.

Resultaten av undersökningen verifierades med stöd av en sekundär intervju med en fokusgrupp från branschföreningen Skogsentreprenörerna, som företräder ungefär hälften av de skogliga entreprenadföretagen i Sverige. Uppgiften för fokusgruppen var att säkerställa att samtliga för ett trakttdirektiv nödvändiga informationskomponenter hade identifierats. Fokusgruppen diskuterade informationskomponenter på ett likartat sätt som i de genomförda intervjuerna.

INFORMATIONSKVALITET I DRIVNINGSRARBETE

Avsnittet syftar till att definiera och beskriva begreppet Informationskvalitet, IK, för drivning. Följande arbetssätt användes

1. Olika komponenter av IK som rapporterats i andra studier identifierades och listades baserat på en teoretisk ansats genom en litteraturstudie.
2. Urval av de komponenter av IK som kunde identifieras som relevanta i den specifika situationen drivningsentreprenad. Urvalet validerades genom en strukturerad intervju av experter från skogsbruket och berörda delar av tillämpad forskning.

Ett formulär utformades för den strukturerade intervjun. Intervjuerna spelades in, skrevs ner och sändes därefter till respektive respondent för verifiering. För valideringen av de identifierade IK-komponenterna genomfördes uppföljande intervjuer med experter från skogsnäringen som kunde enas om beskrivningen av informationsbehov och komponenter av informationskvalitet för drivningsarbete. Respondenterna fann att komponenterna i informationskvalitet för drivning i vissa avseenden skiljer sig från vad som rapporterats i litteratur från andra industrier vars definitioner var svåra att fullt ut tillämpa i drivning.

2.3 INFORMATIONSKVALITET I TRAKTDIREKTIV

Ett delsyfte med denna studie var att beskriva begreppet informationskvalitet, IK, för drivningsentreprenad. En enkät med det upplägg som beskrivs av Forza (2002), bedömdes som en lämplig metod för datainsamlingen. Avsikten är att teoretiskt närma sig IK-begreppet i den tillämpade miljö som skogsavverkning utgör.

Gustavsson & Wänström (2009), definierar IK som ”förmågan att tillgodose uttalade och underförstådda behov hos informationskonsumenten”. Då det gäller avverkning i det entreprenöriserade skogsbruket är drivningsentreprenören ”informationskonsument”. Därmed är det trakttdirektivets förmåga att tillgodose entreprenörens informationsbehov som skall testas för att beskriva IK. Observationsenhet är den enskilde entreprenören. Enkäten utarbetades under hösten 2015 och testades först på erfarna forskare inom fälten affärslogistik och virkeslära. Efter modifiering testades den åter, på representanter från skogsnäringen och slutligen validerades den, av näringsrepresentanter.

Data samlades 2016, med hjälp av den utarbetade enkäten. En lista över samtliga certifierade drivningsentreprenadföretag i Sverige hade sammanställts med stöd av branschföreträdare (Skogsentreprenörerna). För att säkerställa hög svarsfrekvens uppringdes samtliga respondenter och fick en förklaring av hur enkäten fungerade, vilket motiverade dem att bidra till undersökningen. Populationsdata, antal telefonsamtal, svarsfrekvens mm framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Information om stickprovsförfarande och respondenter.

Totalt antal certifierade drivningsentreprenörer	958
Antal telefonsamtal	100
Fel (lämnat branchen, felaktigt upptagna på listan)	3
Vill ej delta i undersökningen	5
Ingen kontakt, trots tre försök att nå per telefon	10
Antal deltagande respondenter	82
Svarsfrekvens	82 procent
Samplingsfrekvens (svarsfrekvens av hela populationen)	8,6 procent

En studies validitet avser att data är relevanta och korrekt använda i sammanhanget medan reliabilitet avser att data mätts på ett tillförlitligt sätt. I denna studie säkerställdes studiens reliabilitet genom konsekvent användning av ett standardiserat mätinstrument i kombination med telefonintervjuer. Därmed föreligger även förutsättning för validitet (Bryman & Bell 2005).

Cronbach's alfa för materialet beräknades till 0,7. Det är ett mått på materialets enhetlighet, d.v.s. hur stor samhörighet ett data set uppvisar. En hög grad av samhörighet antyder att det tillhör samma population vilket är ett tecken på hög reliabilitet. Att Cronbachs alfa är högt innebär inte att datasetet är endimensionellt, utan utgör ett test av materialets reliabilitet/enhetlighet.

Cronbachs alfa utgör en funktion av antalet observationer och genomsnittlig interkorrelation mellan dem och beräknas enligt

$$= \frac{N \cdot \bar{c}}{\bar{v} + (N - 1) \cdot \bar{c}}$$

där N utgör antalet observationer, \bar{c} utgör den genomsnittliga kovariansen mellan observationer och \bar{v} utgör den genomsnittliga variansen i materialet. Man brukar ange att Cronbach alfa-värden över 0,7 tyder på god enhetlighet (Hair m. fl. 2013).

I slutfasen av studien genomfördes uppföljningsintervjuer för att säkerställa resultatens validitet och tillförlitlighet.

Variabeln precision skattades med en sjugradig Likert-skala, en mycket vanlig metod för att översätta kvalitativa data från enkäter till numeriska värden. Likert-skalor bygger på att respondenterna anger sin grad av medhåll eller oenighet i en symmetrisk skala. Skalstegen förutsattes vara lika. Tidsaspekten identifierades som antal dagar i scenarierna ”Gynnsamma fall” respektive ”Ogynnsamma fall”.

Statistiska analyser av empiriska data genomfördes i SPSS, t.ex. ANOVA test (Bonferroni’s parvisa test) och faktoranalys. Signifikanta skillnader i medelvärde mellan undersökta informationskomponenter beräknades med hjälp av parvisa T-test (Hair m. fl., 1998).

Faktoranalys är en metod för att upptäcka (explorativ faktoranalys) eller styrka (konfirmativ faktoranalys) bakomliggande, ej observerade faktorer, som inverkar på ett flertal observerade variabler. En konfirmativ faktoranalys genomfördes genom analys av manifesta, i studien observerade variabler för att bekräfta hypotesen att informationskvaliteten hos identifierade informationskomponenter sammanhänger med ett antal bakomliggande faktorer. Faktoranalysen visar statistiskt, vanligen med krav på ett Eigenvärde över 1, hur många bakomliggande faktorer som kan beläggas och hur stor del av variationen mellan de observerade komponenterna som kan förklaras av dessa bakomliggande faktorer. Genom principalkomponentanalys extraheras laddningsvärden som visar hur stor del av en observerad variabls variation som förklaras av en bakomliggande, icke observerad faktor.

För att hypotesen att en bakomliggande faktor påverkar variansen hos en observerad komponent skall godtas brukar man kräva att laddningsvärdet är lägre än -0,3 eller högre än 0,3. Ibland kan det vara möjligt att ganska klart definiera vad som inryms i de bakomliggande faktorerna, men de är ofta svåra att direkt beskriva – de är ju inte observerade.

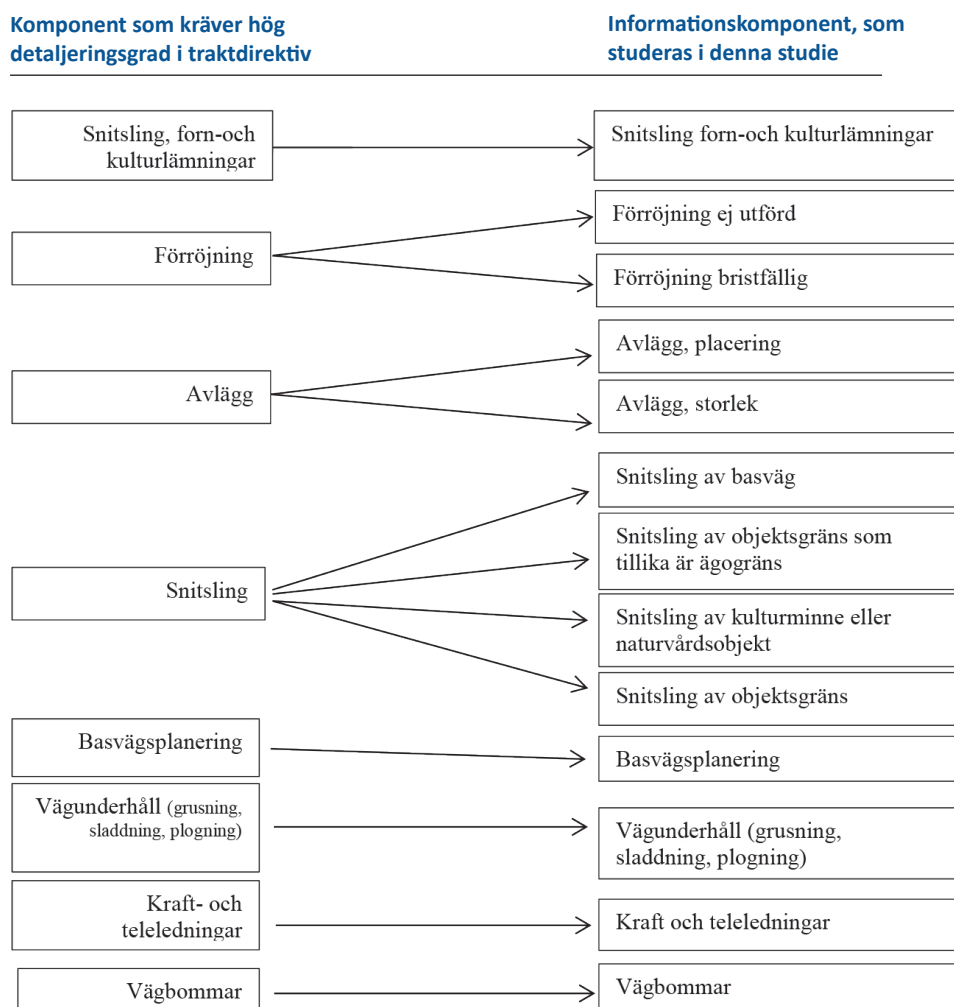
Att analysera vad de bakomliggande faktorerna representerar har vanligen ett stort värde om syftet är att förändra det undersökta objektet, vilket är fallet för denna studie.

Resultat

IDENTIFIERADE INFORMATIONSKOMPONENTER VID DRIVNINGSENTREPRENAD

Intervjuerna med entreprenörer och branschföreträdare bekräftade att trakttdirektivet utgör den huvudsakliga källan till information vid drivningentreprenad. Trakttdirektivet innehåller information om behov av förröjning, placering av basvägar, snitsling, avläggsplacering, behov av vägunderhåll och plogning, vägbommar, luft- och markledning för el och tele, förekomst av hänsynsytor för forn- och kulturlämningar eller för naturvård.

En slutsats från intervjustudien är att kvaliteten hos några informationskomponenter i trakttdirektiven relativt ofta är så bristfällig att det sänker effektiviteten i entreprenaden och orsakar längre ledtider och/eller kvalitetsförluster. Sådana brister i IK leder till högre kostnader och lägre lönsamhet, inte bara för entreprenören, utan för virkesförsörjningskedjan som helhet. Intervjustudien visar att hög detaljeringsgrad krävs i trakttdirektivets informationskomponenter, som redovisas i Figur 1.



Figur 1. Informationskomponenter i trakttdirektiv för drivning.

INFORMATIONSKVALITET I DRIVNINGARBETE

I tabell 2 listas de empiriska studier av IK från andra branscher som framkom genom den inledande litteraturstudien och ett försök görs att sammanställa de IK-komponenter som identifierats i dessa studier.

Tabell 2. Studier av IK från andra branscher samt de IK-dimensioner som identifierats i dessa studier.

	Tillgänglig ¹	Korrekt ²	Relevant ³	Rätt mängd ⁴	Trovärdig ⁵	Komplett ⁶	Begriplig ⁷	Objektiv ⁸	Läglig ⁹	Övrigt ¹⁰
Baihaqi & Sohal 2013		2	1			1			1	
Claassen m.fl. 2008		2	1			1			1	
Chen m. fl. 2014		1	1		1				1	
Cullen & Taylor 2009		1	1			1	1			1
Ding m. fl. 2014		1	1						1	
Forslund & Jonsson 2008	1	2							1	
Gustavsson & Jonsson 2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Gustavsson & Wänström 2009	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
Hanzen m. fl. 2014		2				1			1	
Johansson & Johansson 2004	2	3		2	1	1	1	2	1	
Jonsson & Gustavsson 2008		1		1	1	1		1	1	
Lee m. fl. 2002	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1
Li m. fl. 2005		1	1			1			1	
Li m. fl. 2006		1	1		1				1	
Lu & Yang 2011		2	1						1	
Myrelid 2015		1		1	1	1			1	
Wang & Strong 1996	1	1	1							1
Zhou & Benton 2007	1	1	1			1			1	1
Zhou m. fl. 2013	1	1	1			1			1	
Vijayarathy & Robey 1997		1	1			1			1	1
Totalt	10	28	15	9	8	14	6	6	18	5

¹IK-dimensionen *Tillgänglig* utgör en sammanslagning av begreppen *Accessible* och *Ease of operation*

²*Korrekt* utgör en sammanslagning av begreppen *Accurate, Consistent, Reliable* och *Secure*

³*Relevant* utgör en sammanslagning av begreppen *Adequate* och *Relevant*

⁴*Rätt mängd* utgör en sammanslagning av begreppen *Appropriate amount* och *Concise*

⁵*Trovärdig* utgör en sammanslagning av begreppen *Beleivable* och *Credible*

⁶*Komplett* utgör en tolkning av begreppet *Complete*

⁷*Begriplig* utgör en sammanslagning av begreppen *Interpretability* och *Understandable*

⁸*Objektiv* utgör en sammanslagning av begreppen *Objective* och *Valid*

⁹*Läglig* utgör en tolkning av begreppet *Timely*

¹⁰*Övrigt* utgör en sammanslagning av begreppen *Reputation* och *Other*

Intervjustudien visade att drivningsentreprenör och uppdragsgivare oftast har ett längre avtal, oftast avseende ett verksamhetsår, som specificerar årlig avverkningsvolym (m³fub) eller utnyttjade timmar (kapacitetsutnyttjande). Traktdirektiv för den enskilda trakten utdelas dock sällan tidigare än två veckor innan arbetet skall påbörjas. Extremvärdena vad gäller planeringshorisonten för en enskild trakt sträcker sig från fyra veckors framförhållning till att information erhålls först då man flyttar från ett just avslutat objekt. Ingen ny förhandling äger i normalfallet rum i samband med objektsbyte/nytt traktdirektiv.

Vissa uppdragsgivare kräver att drivningsentreprenören skall vara certifierad, vilket innebär att entreprenören i sitt arbete uppfyller av den certifierande organisationen uppställda kvalitetskrav. Många drivningsentreprenader drivs som utpräglade familjeföretag. Drivning är en kapitalintensiv verksamhet med stor omsättning, men vinstnivån uppfattas som låg. Maskinförarna måste vara mångkunniga och behärska vitt skilda uppgifter som drivningsplanering, maskinreparation, naturvård och dessutom välja metod för sitt arbete beroende på de varierande skogliga förutsättningarna. Drivningsentreprenaden påverkas också av vädret.

Större uppdragsgivare har utvecklat formella rutiner kring sina trakttdirektiv; de kan t.ex. tillgängliggöras fullt ifyllda med all information via företagets webb-portal. Trakttdirektivet måste nå drivningsentreprenören med en framförhållning som är tillräcklig för att undvika effektivitetsförluster till följd av bristande information.

INFORMATIONSKVALITET I TRAKTDIREKTIV

Tidsaspekten som dimension av IK analyserades genom att minimum, maximum, medelvärde och standardavvikelse beräknades för Normalfall, Gynnsamma fall och Ogynnsamma fall avseende trakttdirektivets framförhållning. Resultatet visas i tabell 3.

Tabell 3. Statistisk analys av IK-dimensionen Tid, mätt som antal dagar i förväg som trakttdirektiv erhålles.

	Min	Max	Medel	Std.avv.
Normalfall	2	28	14	6.1
Gynnsamma fall	2	30	20	7.5
Ogynnsamma fall	0	14	2	3.1

I normalfallet erhåller drivningsentreprenören sina trakttdirektiv 14 dagar innan arbetet på den nya trakten skall påbörjas. I gynnsamma fall är den genomsnittliga framförhållningen 20 dagar för att i ogynnsamma fall minska till i genomsnitt 2 dagar, ofta inte förrän i samband med att arbetet påbörjas. Respondenterna är samstämmiga i sin beskrivning av Ogynnsamma fall (dvs standardavvikelsen är liten) medan variationen är betydligt större då det gäller Normalfall respektive Gynnsamma Fall.

En motsvarande statistisk analys av IK-dimensionen *Korrekthet*, som avser tillförlitligheten för olika komponenter av information i trakttdirektivet, redovisas i Tabell 4 i fallande ordning. Som syns i tabellen finns det betydande skillnader i medelvärde i skattad kvalitet för de olika komponenterna mellan olika respondenter. Detta indikerar att informationskvaliteten varierar kraftigt mellan och inom köpare av drivningstjänster.

Även standardavvikelsen skiljer sig mellan olika informationskomponenter. Det innebär att IK är mer varierande för vissa informationskomponenter än för andra. För *Förröjning otillräcklig* och *Avläggsutrymme* är medelvärdet för informationsdimensionen *Korrekthet* lägre än 4, vilket innebär att dessa båda komponenter har låg IK.

Tabell 4. Statistisk analys av IK-dimensionen Korrekthet för det enskilda trakttdirektivets informationskomponenter, medelvärdet avser skattad kvalitet (1-7).

Informationskomponent i trakttdirektivet	Medelvärde	Std. avv.
Snitsling – naturvårdsobjekt	6,50	0,878
Snitsling – områdesgräns	6,40	1,132
Vägbom	6,37	1,319
Snitsling – åtgärdsyta	6,18	1,353
Snöröjning, grusning och liknande	6,10	1,682
Kraftledningar, teleledningar etc.	5,93	1,858
Snitsling forn-och kulturlämningar	5,88	1,927
Placering av basvägar	5,63	1,836
Snitsling av basväg	5,67	1,925
Avläggsplacering	5,05	1,930
Förröjning ej utförd	4,93	2,193
Förröjning otillräcklig	3,77	2,145
Avläggsutrymme	2,78	1,693

I analysen (tabell 4) faller endast informationskomponenterna "Förröjning otillräcklig" respektive "Avläggsutrymme" ut med statistisk signifikans. Detta innebär att en förfinad analys krävs för att upptäcka skillnader mellan medelvärden för övriga informationskomponenter. Därför genomfördes en ytterligare analys med hjälp av ANOVA (Bonferroni's parvisa jämförelser). Resultaten redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Identifiering av signifikant skilda medelvärden i IK-dimensionen Korrekt för olika informationskomponenter (ANOVA genom parvist Bonferroni-test).

Informationskomponent	Signifikant skilt medelvärde från komponent
Snitsling forn- och kulturlämningar	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Förröjning ej utförd	Snitsling forn-och kulturlämningar Avlägg, storlek Snitsling naturvård Snitsling objektsgräns Snitsling – objektsgräns som tillika är ägo­gräns Basvägsplanering Vä­gunderhåll (grusning, sladdning, plogning) Kraft- och teleledning­ar Road barrier
Förröjning bristfällig	Snitsling forn-och kulturlämningar Avlägg, storlek Snitsling naturvård Snitsling objektsgräns Snitsling – objektsgräns som tillika är ägo­gräns Basvägsplanering Vä­gunderhåll (grusning, sladdning, plogning) Kraft- och teleledning­ar Vägbommar
Avlägg. placering	Avlägg, storlek Snitsling naturvård Snitsling objektsgräns Snitsling – objektsgräns som tillika är ägo­gräns Basvägsplanering Vä­gunderhåll (grusning, sladdning, plogning) Kraft- och teleledning­ar Vägbommar
Avlägg, storlek	Snitsling forn-och kulturlämningar Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Snitsling naturvård Snitsling objektsgräns Snitsling av basväg Snitsling – objektsgräns som tillika är ägo­gräns Basvägsplanering Vä­gunderhåll (grusning, sladdning, plogning) Kraft- och teleledning­ar Vägbommar

Forts. nästa sida

Informationskomponent	Signifikant skilt medelvärde från komponent
Snitsling naturvård	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Snitsling objektsgräns	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Snitsling av basväg	Avlägg, storlek
Snitsling - objektsgräns som tillika är ägo­gräns	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Basvägsplanering	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Vä­gunder­håll (grusning, sladdning, plogning)	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Kraft- och teleledning­ar	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek
Vägbommar	Förröjning ej utförd Förröjning bristfällig Avlägg, placering Avlägg, storlek

Statistiskt signifikanta skillnader i medelvärde existerar i varierande grad mellan de olika informationskomponenterna i trakt­direktivet. För att förenkla tolkningen av den mycket komplexa datamängden användes faktor­analys för att strukturera och utvärdera IK i trakt­direktiv för drivning. I Tabell 6 redovisas en faktorstruktur som förenklats genom att endast komponenter med ”signifikanta” laddningsvärden (dvs högre än 0,3 eller lägre än -0,3) har medräknats (Hair m fl. 1998), medan faktorer med icke-signifi­kanta laddningsvärden inte redovisas.

Tabell 6. Roterad komponentmatris med faktorladdningar <-0,3 eller >0,3 för Informationskvalitet i trakt-direktiv. För förklaring av Faktor 1–5 se Tabell 7, nedan.

Informationskomponent	FAKTOR				
	1	2	3	4	5
Snitsling – objektsgräns som tillika är ägo­gräns	0,873				
Snitsling av objektsgräns	0,831				
Basvägsplanering/snitsling	0,656				
Kraft- och teleledningar		0,873			
Snitsling forn- och kulturlämningar		0,834			
Förröjning ej utförd			0,649		
Förröjning bristfällig			0,854		
Avlägg, storlek			0,729		
Avlägg, placering			0,400		
Snitsling naturvård				0,794	
Basvägsplanering/snitsling				0,706	
Vägbommar					0,791
Vägunderhåll					0,753

Faktorladdningar extraherade genom *Principal Component Analysis*. Komponentmatrisen roterad med Kaiser-normaliserad Varimax.

Förbättrad IK vad gäller dimensionen korrekthet skulle ge förutsättningar för höjt kapacitetsutnyttjande. Härav följer att det är värdefullt att söka identifiera vad som har högst inverkan på IK. Därför beräknades medelvärdena för var och en av de fem faktorerna som identifierades med hjälp av faktoranalys. Resultatet redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Medelvärden för bakomliggande faktorer som påverkar trakt­direktivets informationskomponenter samt rankning av faktorernas inverkan på IK.

Bakomliggande faktor	Medelvärde	Ranking
Faktor 1 (Snitsling: traktgränser, basvägar)	6,083	2
Faktor 2 (Hinder: ledningar, kulturminnen)	5,905	4
Faktor 3 (Förberedelser: förröjning, avlägg)	4,132	5
Faktor 4 (Snitsling: naturhänsyn, basvägar)	6,065	3
Faktor 5 (Åtkomlighet: vägbommar, vägunderhåll)	6,250	1

Diskussion

INFORMATIONSKOMPONENTER I TRAKTDIREKTIV FÖR DRIVNING

Dagens trakttdirektiv innehåller i princip de informationskomponenter som krävs för genomförande av ett drivningsuppdrag. Denna studie visar att några komponenter i informationen relativt ofta saknar en detaljeringsgrad/specifikation som skulle kunna underlätta planering och ett smidigt genomförande av uppdraget. Ett exempel är kategorin "Förröjning" där uppgiften "Ej genomförd" eller "Bristfällig" skulle kunna hjälpa entreprenören att avgöra hur stor arbetsinsats som krävs för att göra objektet klart för avverkning.

En mycket frekvent källa till irritation och extra arbete för drivningsentreprenören rör placering och framförallt storlek på avlägget. Avlägget bör placeras så att skotarens körsträcka inte onödigtvis förlängs och vara så stort att varje uttaget sortiment kan vältläggas separat.

IK-DIMENSIONER I DRIVNINGARBETE

Som framgår av Tabell 2 är de fem vanligen identifierade IK-dimensionerna *Korrekt*, *Fullständig*, *Relevant*, *Pålitlig* och *Aktuell och läglig*.

De IK-dimensioner som valdes som utgångspunkt för denna studie, överensstämmer med dem som identifierades av Haug och Stentoft (2011), som studerade vilka hinder som föreligger för att företag skall kunna uppnå hög informationskvalitet. Den lista över orsaker som presenteras av Haug och Stentoft (2011) verifierar resultaten från den teoretiska genomgång som låg till grund för identifiering av generella IK-komponenter i denna studie.

Valda IK-dimensioner bör vara relevanta, dvs. de skall avspegla de krav som ställs inom respektive användningsområde, i detta fall drivningsentreprenad i skogsbruket, se Tabell 8.

Tabell 8. Tillämpning i drivningsentreprenad av de fem identifierade IK-dimensionerna, baserat på intervjuer med experter (etablerade engelska termer i kursiv stil).

IK-dimension	Definition	Referens	Relevans inom området "drivning"
Korrekt <i>Accurate</i>	Fri från felaktigheter	Forslund & Jonsson (2007)	Informationen skall vara fri från felaktigheter och avspegla verkligheten.
Fullständig <i>Complete</i>	Informationens grad av fullständighet	Gustavsson & Jonsson (2008)	Information och instruktioner i traktdirektivet skall kunna förstås av informationsanvändaren, i detta fall de personer som genomför drivningen. Dimensionen Fullständighet i det enskilda traktdirektivet kan antas vara relativt god under förutsättning att förutbestämda fält för information, som finns i de standardiserade traktdirektiven, har fyllts i. I denna studie har därför dimensionen Fullständighet inte vidare undersökts.
Relevant <i>Relevant</i>	Informationens lämplighet för avsedda arbetsuppgifter	Gustavsson & Jonsson (2008)	Informationen i traktdirektivet bör i princip vara tillräcklig för fullgörande av uppdraget. Vissa webb-baserade rutiner för traktdirektiv omöjliggör utdelande av ett ofullständigt ifyllt traktdirektiv. IK vad avser dimensionen Relevans anses därför vara relativt hög och denna dimension har uteslutits från de fortsatta analyserna.
Pålitlig <i>Reliable</i>	Prognos för avropad kapacitet (volym)	Gustavsson & Jonsson (2008)	Det sluts årliga avtal mellan entreprenören och uppdragsgivaren, men direkta diskussioner gällande specifika objekt sker endast undantagsvis. Även kvaliteten i dimensionen Pålitlig anses därmed så god att den kan uteslutas från de fortsatta analyserna.
Aktualitet och läglighet <i>Timely</i>	Informationen utdelas i rätt tid	Gustavsson & Jonsson (2008)	I det årliga avtalet ingår en klausul om framförhållning vid utdelande av traktdirektiv. I normalfallet brukar denna sättas till två veckor. All information om arbetet på en kommande trakt skall lämnas vid ett och samma tillfälle. Om entreprenören inte får traktdirektivet levererade kan uppdraget inte utföras på rätt sätt. Relevansen av dimensionen Aktualitet och läglighet ("vid rätt tillfälle") gäller det enskilda traktdirektivet, inte dess komponenter.

Skogsarbetet ställer delvis likartade krav på arbetsordrar som övrig industri men för vissa IK-dimensioner i skogsbruket, nämligen *fullständighet*, *relevans* och *pålitlighet*, tyder analyserna i denna undersökning (se t.ex. Tabell 8) på att kvalitetskravet oftast är uppfyllt. Dessa tre dimensioner stryks därför från listan över dimensioner med tydlig förbättringspotential. Kvar blir dimensionerna *Noggrann* respektive *Aktuell och läglig*. Tidsdimensionen har två aspekter

- dels skall traktdirektivet överlämnas i tid för att möjliggöra ett smidigt igångsättande, och eventuella förberedelser för arbetet på den nya trakten,
- dels måste traktdirektivets samtliga informationskomponenter vara korrekt ifyllda.

Med andra ord pekar denna studie på att *Korrekthet* är den IK-dimension som har störst potential att kunna förbättra IK i trakttdirektiv och därmed minska förekomst av ledder, friktion och onödiga kostnader. Denna slutsats stöds av Sandström (2014), som fastslår att entreprenören, för att kunna fullgöra sitt uppdrag på bästa och effektivaste sätt, måste få tillförlitlig information i rätt tid.

UTVÄRDERING AV INFORMATIONSKVALITET I TRAKTDIREKTIV FÖR DRIVNING

Det föreligger stora skillnader mellan respondenternas svar i enkätundersökningen vad gäller medelvärden och standardavvikelse för de olika informationskomponenterna. Detta indikerar att kvaliteten i informationskomponenterna kan förbättras i många fall men att den överlag inte kan beskrivas som undermålig. För branschen generellt gäller dock att brister i kvalitet kan beläggas för informationskomponenterna "Avlägg – placering och storlek" samt "Förröjning – ej utförd/otillräcklig". Här är överensstämmelsen med verkligheten ofta dålig.

Faktoranalysen identifierade fem faktorer:

Faktor ett inkluderar "Snitsling traktgräns som utgör ägogräns", "Snitsling – traktgräns", "Snitsling – basväg", informationskomponenter som utgörs av administrativa uppgifter. Dessa uppgifter är förberedande och en förutsättning för drivningsarbetet.

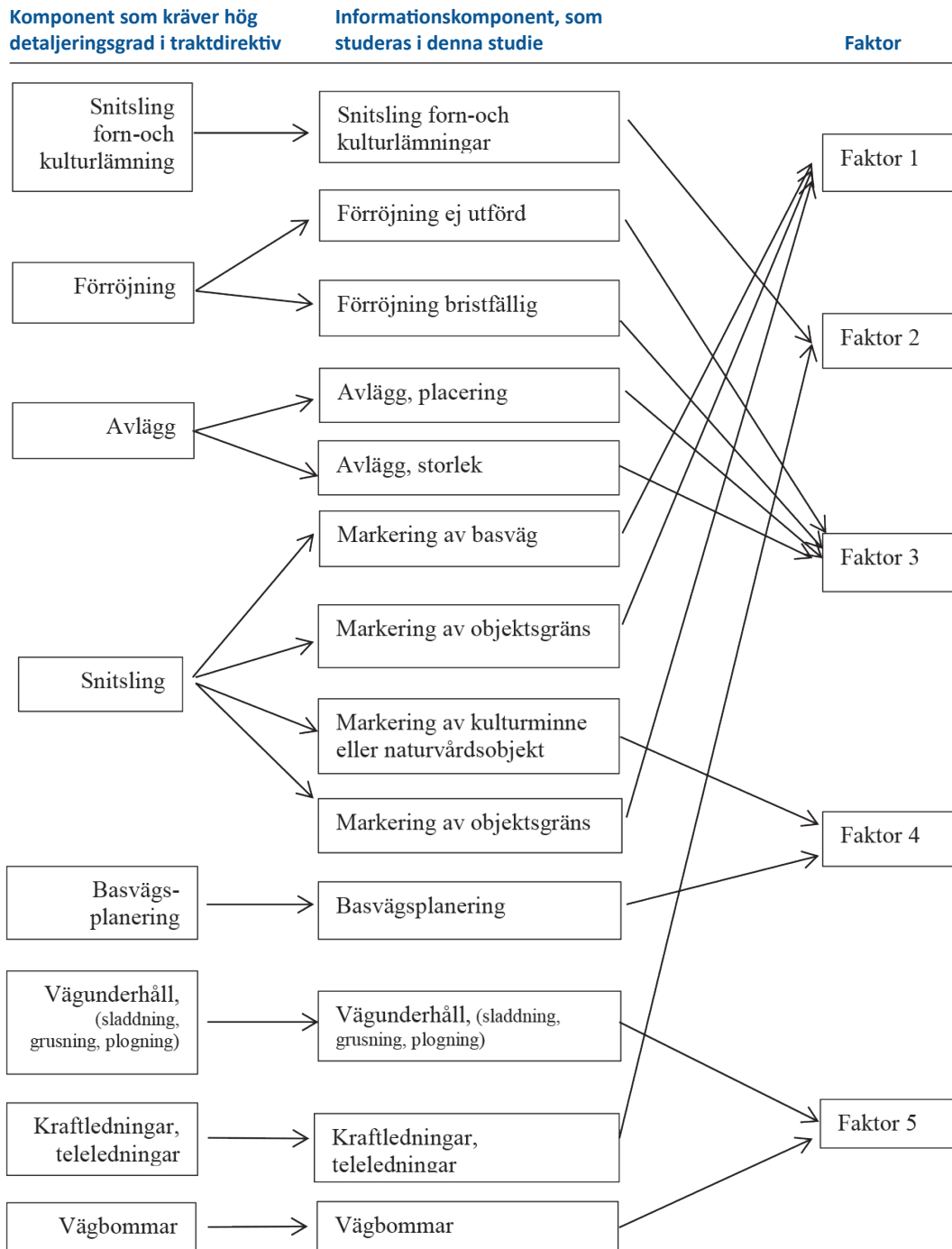
Faktor två inkluderar "Kraft- och teleledning" och "Forn- och kulturlämning". Dessa utgörs av administrativa uppgifter och information gällande dessa ska vara markerad. Uppgifterna är direkt kopplade till trakten och informationskomponenterna ska vara förberedda.

Faktor tre utgörs av "Förröjning ej utförd", "Förröjning bristfällig", "Avlägg, placering" och "Avlägg storlek". Även dessa är av administrativ karaktär och utgörs av virkesköparens förberedelser. Dessa informationskomponenter har direkt påverkan på det arbete som ska utföras.

Faktor fyra inkluderar "Snitsling/naturvård" och "Placering av basväg" och även dessa administrativa uppgifter som måste utföras och som underlättar entreprenadens utförande.

Faktor fem utgörs av "Vägbommar" och "Vägunderhåll", dvs faktorn innehåller komponenter vilka krävs för tillträde till trakten.

Medelvärdet av de faktorer som ingår i respektive faktor varierar, normalt runt 6,0, men ett undantag utförs av faktor tre, som har lägst medelvärde. För att öka informationskvaliteten i trakttdirektiv för drivningsentreprenad är det alltså dessa som behöver förbättras. En översikt av studiens resultat visas i figur 2.



Figur 2. Översikt bild av studiens resultat

Slutsatser

För att en drivningsentreprenör ska kunna öka sitt företags lönsamhet och konkurrenskraft är det viktigaste att ha högt kapacitetsutnyttjande och kortast möjliga ledtider. En förutsättning för detta är att entreprenören genom trakttdirektivet får rätt information i god tid. Framförhållningen måste vara sådan att rekognosering, förberedelser och planering kan ske på ett sätt som medger att arbetet sätts igång på ett effektivt sätt.

Denna studie visar att:

- **Framförhållningen har blivit bättre.** I normalfallet översändes trakttdirektivet två veckor innan ett nytt objekt ska påbörjas, vilket entreprenörerna bedömer som tillräckligt.
- **Förseningar är kostsamma.** Det förekommer dock alltför ofta att trakttdirektivet utdelas så sent att det orsakar extra arbete och kostnader för entreprenadföretaget, till exempel på grund av längre ledtider.
- **Dagens relativt standardiserade trakttdirektiv innehåller relevanta fält** för nödvändiga informationskomponenter. Förutsatt att uppgifterna är korrekta ger trakttdirektivet tillräcklig information för att drivningsuppdraget ska kunna utföras på ett effektivt sätt.
- **Många entreprenörer upplever brister** i informationskvaliteten i delar av trakttdirektivet. En slutsats är att kvaliteten kan förbättras, främst i informationen om avlägg och förröjning.
- **Ökad informationskvalitet**, som leder till bättre planering av avläggens placering och storlek, kan ge betydande effektiviseringsvinster och sänkta kostnader.
- **Bristfällig information om förröjning**, t.ex. om omfattningen av besvärande underväxt, skapar problem. Med mer specificerad information skulle entreprenören lättare kunna avgöra hur stor arbetsinsats som krävs för att utföra uppdraget. Detta är väsentligt då ersättningen diskuteras.

För att höja informationskvaliteten och uppfylla kraven på "det tydliga uppdraget", som formulerats, t.ex. av Norrby (2015) bör uppdragsgivaren alltså framförallt satsa på att hålla en hög informationskvalitet i alla fält och prioritera att informationen lämnas i tillräckligt god tid. I denna studie framstår särskilt informationen rörande avlägg och förröjning som bristande.

För närvarande ägnas dessa frågor ett stort och befogat intresse. Flera nya hjälpmedel förbättrar förutsättningarna att öka precision och IK i framtida trakttdirektiv. Ett gott exempel är den metod för att optimera avläggsplaceringen som anvisas av Friberg och Davidsson (2018).

Fortsatt forskning

För de enskilda informationskomponenterna i traktidirektiven finns skillnader gällande informationskvaliteten både vad gäller medelvärde och spridning, se Tabell 4. Signifikanta skillnader i informationskvalitet föreligger gällande avlägg (både storlek och placering) och förröjning (ej utförd och bristfällig) och flera övriga informationskomponenter. Inte förvånande urskiljs dessa komponenter tydligt i faktoranalysen (Faktor tre).

Fortsatt forskning skulle kunna inriktas mot att studera kapacitetsförluster för respektive faktor i faktoranalysen. Denna studie baserar sig på 100 respondenter. En vidare studie skulle även kunna fokusera på informationskomponenter och informationskvalitet i förhållande till geografisk lokalisering och typ av uppdragsgivare. I framtida forskning skulle det även vara intressant att kvantifiera kapacitetsförlusten beroende på brister i informationskvalitet. Genom att hålla en hög och jämn kvalitet i traktidirektivens alla informationskomponenter kan branschens effektivitet ökas.

Referenser

- Baihaqi I. & Sohal A.S. 2013. The impact of information sharing in supply chains on organisational performance: an empirical study. *Production Planning & Control: The Management of Operations*. 24: 8–9: 743–758. <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2012.666865>
- Bajgiran O., Zanjani M. & Nourelfath M. 2016. The value of integrated tactical planning optimization in the lumber supply chain. *International Journal of Production Economics*. 171: 22–33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.021>
- Bergman B. & Klevsjö B. 1994. *Quality - from customer needs to customer satisfaction*. Studentlitteratur. Sweden. 654 p.
- Bryman A. & Bell E. 2013. *Business research methods* (3rd ed.), Oxford University Press, New York. 778 p.
- Chen J.V., Wang C-L. & Yen D.C. 2014. A causal model for supply chain partner's commitment. *Production Planning & Control: The Management of Operations*. Vol 25. No. 9. pp 800–813. <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2013.764578>
- Claassen M.J.T., van Weele A.J. & van Raaij R.M. 2008. Performance outcomes and success factors of vendor managed inventory (VMI). *Supply Chain Management: An International Journal* 13: 406–414. <http://dx.doi.org/10.1108/13598540810905660>
- Cullen A.J. & Taylor M. 2009. Critical success factors for B2B ecommerce use within the UK NHS pharmaceutical supply chain. *International Journal of Operations & Production Management* 29: 11: 1156–1185. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570911000177>
- Ding D.J., Jie, F., Parton, K.A. & Matanda M. 2014. Relationships between quality of information sharing and supply chain food quality in the Australian beef processing industry. *The International Journal of Logistics Management* 25:1: 85–108. <http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-07-2012-0057>
- Forza C. 2002. Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management* 22: 2: 151–194. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570210414310>
- Johansson E. & Johansson M.I. 2004. The information gap between design engineering and materials supply systems design. *International Journal of Production Research* 42:17: 3787–3801. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540410001696302>
- Forslund H. 2007. Measuring information quality in the order fulfillment process. *International Journal of Quality & Reliability Management* 24:5: 515–525. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710710748376>
- Forslund H. & Jonsson P. 2007. The impact of forecast information quality on supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management* 27:1: 90–107. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570710714556>
- Friberg, G. & Davidsson, A. 2018. Ny GIS-modell placerar avläggen rätt. <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2018/ny-gis-modell-placerar-avlaggen-ratt/>

- Gaudreault J.G., Forget, P., Frayret, J.-M., Rousseau, A., Lemieux, S. & Amours, S. 2010. Distributed operations planning in the softwood lumber supply chain: Models and coordination. *International Journal of Industrial Engineering* 17:3:168–189. https://www.researchgate.net/profile/Jonathan_Gaudreault/publication/233785588_Distributed_Operations_Planning_for_the_Softwood_Lumber_Supply_Chain_Optimization_and_coordination/links/54d8d8a50cf2970e4e79df93.pdf
- Gustavsson M. & Jonsson P. 2008. Perceived quality deficiencies of demand information and their consequences. *International Journal of Logistics research and Applications* 11:4: 295–312. <http://dx.doi.org/10.1080/13675560801952987>
- Gustavsson M. & Wänström C. 2009. Assessing information quality in manufacturing planning and control processes. *International Journal of Quality & Reliability Management* 26:4: 325–340. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710910950333>
- Gustavsson M. & Jonsson P. 2008. Perceived quality deficiencies of demand information and their consequences. *International Journal of Logistics Research and Applications*. 11:4: 295–312 <http://dx.doi.org/10.1080/13675560801952987>
- Haartveit E.Y., Kozak R.A. & Maness T.C. 2004. Supply chain management mapping for the forest products industry: Three cases from western Canada. *Journal of Forest Products Business Research* 1:5. www.forestprod.org/jfpbr-online.html
- Hair J., Andersson R., Tatham R. & Black W. 2013. *Multivariate data analysis, USA*, Prentice Hall. 740 p.
- Haug A. & Arlbjörn Stentoft J. 2011. Barriers to master data quality. *Journal of Enterprise Information Management* 24: 3:288–303. <http://dx.doi.org/10.1108/17410391111122862>
- Hazen B.T., Boone C.A., Ezell J.D. & Jones-Farmer A. 2014. Data quality for data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: An introduction to the problem and suggestions for research and applications. *International Journal of Production Economics*. 154:72–80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.04.018>
- Holme I., Solvang B., Fløistad G., Kjeldstadli K. & O'Gorman D. 1997. *Forskningsmetodik - Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Studentlitteratur. Lund. 360 p.
- Hultåker O., Bohlin F. & Gellerstedt S. 2002. *Ny entreprenad i skogen – bredda för bättre arbetsmiljö och lönsamhet*. Rapport10-2003, SLU, Inst. för skogens produkter och marknader, Uppsala.
- ISO 9000 standards. 2005. *ISO: 9000 2005. Quality Management System: Fundamentals and Vocabulary*.
- Jonsson P. & Gustavsson M. 2008. The impact of supply chain relationships and automatic data communication and registration on forecast information quality. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38: 4: 280–295. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030810875382>
- Juran J.M. & De Feo, J.A. 2010. *Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence*. McGraw Hill. E-book.

- Karvinen S. & Nummelin T. 2015. Finnish wood harvesting contractors' risk in Russia. *Siva Fennica* 49:5. <https://doi.org/10.14214/sf.1394>
- Lee W.L., Strong D.M., Kahn B.K. & Wang, R.Y. 2002. AIMQ: a method for information quality assessment. *Information & management* 40: 133–46. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00043-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00043-5)
- Lefèvre C. 2011. Svenssons Skog – integrerad skogsentreprenör i södra Sverige. Examensarbete nr: TEK 067/2010.
- Li S., Ragu-Nathan B., Ragu-Nathan T.S. & Rao, S. 2006. The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega* Volume 34, Issue 2, pp 107–124. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2004.08.002>
- Li S., Rao S., Ragu-Nathan T.S. & Ragu-Nathan B. 2005. Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices 23:6: 618–641. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2005.01.002>
- Lillrank, P. 2003. The quality of information. *International Journal of Quality & Reliability Management* 20:6: 691–703. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710310482131>
- Lu Y. & Yang, D. 2011. Information exchange in virtual communities under extreme disaster conditions. *Decision Support Systems* 50:529–538. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2010.11.011>
- Myrelid, P. 2015. Utilization of shared information for operations planning and control. Chalmers, Lic. thesis.
- Norrby, B. 2015. Bättre relationer ger bättre skogsbruk. *Vision* nr 1. pp 24–26.
- Roos A., Flinkman M., Jäppinen, A. & Warensjö, M. 2000. Adoption of Value-added Processes in Swedish Sawmills. *Silva Fennica* 34:4:423–430. <http://www.silvafennica.fi/pdf/article623.pdf>
- Sahin F. & Rodinsson Jr P. 2005. Information sharing and coordination in make-to-order supply chains. *Journal of Operations Management*. 23 pp 579–598. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2004.08.007>
- Sandström U. 2014. Skogsentreprenörerna verkar för ett hållbart skogsbruk. *Skogsentreprenören* 1: 3.
- Skogsstyrelsen. 2014. Skogsstatistisk årsbok. Tabell 12.5, 244.
- Vila D., Martel A. & Beauregard R. 2006. Designing logistics networks in divergent process industries: A methodology and its application to the lumber industry. *International Journal of Production Economics* 102:358–378. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.03.011>
- Wang R. & Strong, D.M. 1996. Beyond accuracy: What data quality means to data consumers. *Journal of Management Information Systems* 12:4 5–34. <http://dx.doi.org/10.1080/07421222.1996.11518099>
- Zhou H. & Benton Jr W.C. 2007. Supply chain practice and information sharing. *Journal of Operations Management* 25:1348–1365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.009>

Zhou H., Shoua Y., Zhai X., Li, L., Wood, C. & Wu, X. 2013. Supply chain practice and information quality: A supply chain strategy study. *International Journal of Production Economics* 147:624–633. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.08.025>