



GPS- & GIS-användning i drivningsprocessen hos Stora Enso Skog AB

Use of GPS- & GIS-systems in the harvesting process at Stora Enso Skog AB



Anders Eriksson

:
Arbetsrapport 177 2007
Examensarbete 20 p D

Handledare:
Iwan Wästerlund

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 018-671000



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR—177-SE



GPS- & GIS-användning i drivnings- processen hos Stora Enso Skog AB

*Use of GPS- & GIS-systems in the harvesting process at
Stora Enso Skog AB*

Kontaktpersoner Stora Enso Skog: Daniel Forsberg & Jan Runesson
Handledare SLU: prof. Iwan Wästerlund
Examinator: lektor Dag Fjeld

Förord

Detta examensarbete har utförts på uppdrag av Stora Enso Skog AB. Arbetet är en del i min jägmästarexamen och har genomförts vid institutionen för resurshushållning och geomatik, avdelningen för skogsteknologi, vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Umeå.

Kontaktpersoner på Stora Enso Skog var Daniel Forsberg och Jan Runesson. Handledare vid SLU var Iwan Wästerlund, skogsteknologi.

Jag vill tacka Stora Enso Skog och Daniel Forsberg för att jag fått chansen att genomföra detta intressanta examensarbete. Jag vill även tacka Jan Runesson, Sture Bergquist och Martin Karlsson för bra feedback och tips inför intervjuerna. Dessutom vill jag tacka alla de personer på distrikten och ute i maskinlagen som har ställt upp på mina intervjuer, utan er hade arbetet aldrig kunnat genomföras.

På SLU vill jag tacka Iwan Wästerlund för bra handledning och Gun Lidestav för hjälpen med intervjuunderlagen.

Umeå 2006-12-06

Anders Eriksson

Sammanfattning

GPS (Globalt Positioneringssystem) och GIS (Geografiskt informationssystem) har i skogsbruket använts vid planering och inventering i mer än tio år. De senaste åren har utvecklingen även nått fram till att införa GPS och GIS (GIT) i skogsmaskiner.

Målet med detta examensarbete var att komma fram till ett beslutsunderlag för hur Stora Enso Skog ska fortsätta satsa på GPS och GIS i drivningsprocessen. För att komma fram till beslutsunderlaget utvärderades eventuella fördelar och vinster, nackdelar och problem som finns med GIT i drivningsprocessen. Studien genomfördes som en intervjustudie, där totalt fyra drivningsledare och tio maskinlag intervjuades. För att säkerställa kvalitén på resultaten iordningställdes intervjuunderlag i förväg.

Resultaten visade att GIT underlättar drivningsledarnas administrationsarbete. Det finns inte någon riktig samordning kring GIT-användningen på Stora Enso Skog vilket orsakar ett antal problem: Utbildningen av ICT är idag bristfällig, vilket är ett arbetshinder och irritationsmoment. Traktplaneringen håller på vissa distrikt för låg kvalitet, vilket gör att maskinlagen själva måste planera trakterna. Traktdirektiven, värtlappar och prislistor förmedlas till maskinlagen på många olika sätt och e-mail används i liten utsträckning. Detta gör att man inte tar tillvara på alla fördelarna med digital information. GPS och GIS underlättar navigering, i kombination med att förarna alltid vet var de befinner sig gör detta att det blir färre tveksamheter och mindre stopp som gör att tomkörningen minskar och produktiviteten ökar. Dessutom minskar behovet av snitsling.

Utifrån resultaten och slutsatserna har jag givit förslag på framtida arbete för att underlätta implementeringen av GIT i drivningsprocessen. Förslagen innefattar samordning kring GIT-användningen, utbildning av ICT, traktplaneringens kvalitet, hantering av digital information och maskinlagens datautrustning.

Summary

GPS (Global Positioning system) and GIS (Geographical information system) has been used for planning and inventory in the forest sector for more than ten years. The last years the development has come to equip harvesters and forwarders with GPS and GIS (GIT).

The goal with this study was to reach a basis for decision, how Stora Enso Skog should continue its investment in GPS and GIS in harvesters and forwarders. To reach this basis for decision, possible advantages and benefits, disadvantages and problems in the harvesting process was evaluated. The study was made as an interview study with four harvesting managers and ten machine teams. To secure the quality of the results an interview questionnaire was made before the interviews were done.

The results showed that GIT will make the harvesting managers work easier. However, the coordination of the GIT-usage at Stora Enso Skog is low witch causes some problems: The education of ICT is insufficient today, which is a hindrance for work and source of irritation. The planning of the harvesting areas are at some of the districts of too low quality, which forces the machine teams to plan the harvesting areas themselves. The harvesting area directives, the landing labels and price lists are sent to the machine teams in many different ways, e-mail is used in a small extent. The advantages of digital information transfer are not efficiently used. GPS and GIS makes navigation easier. Better navigation in combination with that the operators always know the machine position results in more efficient driving and increased productivity. GPS and GIS makes the routines at shift changes more effective. Furthermore the needs of marking cutting area borders will be reduced with GPS and GIS.

Based on the results and conclusions from this study, proposals for future development are given to make the implementation of GIT in the harvesting process easier. The suggestions for future development are given in the areas of: coordination of the GIT-usage, improved quality of planning of harvesting areas, the education of ICT, handling of digital information and the harvesting teams computer equipment.

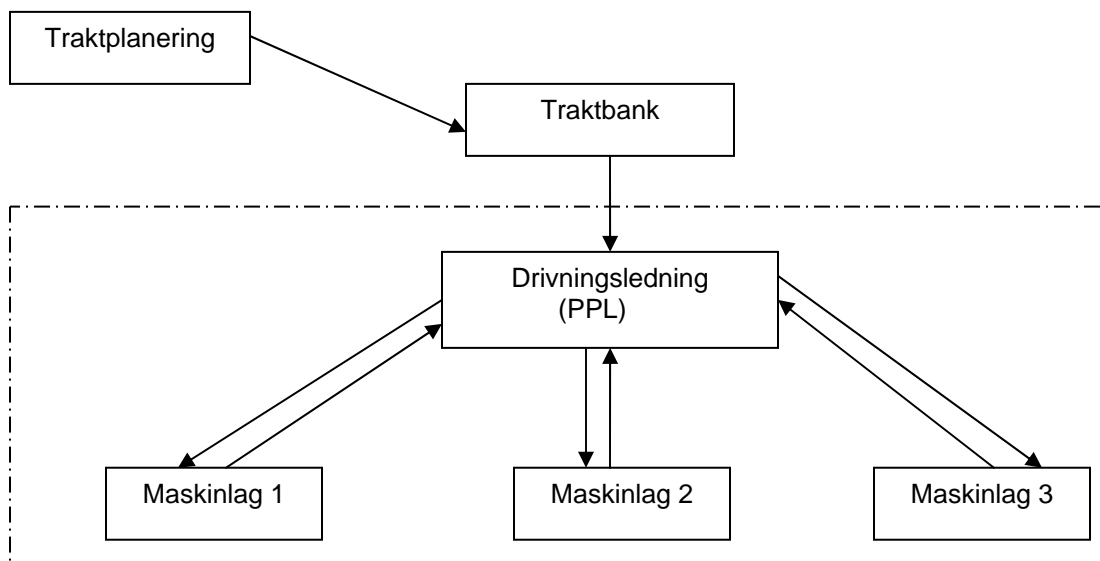
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING.....	6
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Mål	9
2 MATERIAL OCH METOD	10
2.1 Teori.....	10
2.2 Material.....	11
2.3 Metod	11
3 RESULTAT	13
3.1 Intervjuer med drivningsledare på distrikt med hög GIT-utveckling.....	13
Allmänt	13
Förberedelser inför avverkning.....	14
Avverkningens avslutande	15
Övriga synpunkter.....	15
3.2 Intervjuer med maskinlag på distrikt med hög GIT-utveckling.....	16
Allmänt	16
Förberedelser inför avverkning.....	17
Avverkningens genomförande	18
Avverkningens avslutande	20
Övriga synpunkter.....	20
3.3 Intervjuer med drivningsledare på distrikt med låg GIT-utveckling	21
Allmänt	21
Förberedelser inför avverkning.....	21
Avverkningens avslutande	22
Övriga synpunkter.....	23
3.4 Intervjuer med maskinlag på distrikt med låg GIT-utveckling.....	23
Förberedelser inför avverkning.....	23
Avverkningens genomförande	24
Avverkningens avslutande	25
Övriga synpunkter.....	26
3.5 Jämförelse mellan grupperna	26
4 DISKUSSION.....	30
4.1 Egen kritik.....	30
4.2 Tolkning av resultaten.....	31
4.3 Jämförelse med andra studier.....	34
4.4 Återknytning till målet.....	35
4.5 Slutsatser	35
4.6 Förslag till framtida arbete.....	36
5. REFERENSLISTA	39
6. BILAGOR.....	40
Bilaga 1	40

1 INLEDNING

Arbetet i drivningsprocessen på Stora Enso Skog innefattar följande steg: Traktplanering som utförs av avverkningsplanerarna och som skickar de färdiga traktdirektiven till traktbanken. Från traktbanken är traktdirektiven åtkomliga för drivningsledarna som utför drivningsplaneringen i Stora Enso Skogs produktionsplaneringssystem PPL. Traktdirektiven förmedlar drivningsledarna sedan till maskinlagen som utför avverkningsarbetet och skickar tillbaka återrapporteringar av utfört arbete (Figur 1).

Stora Enso Skog har idag en relativt låg GIT-utveckling (GIT = Geografisk informationsteknik). Det finns på vissa distrikt egna initiativ på GPS- och GIS-fronten men ingen gemensam satsning och samordning för hela företaget. Initieringen till detta examensarbete började via kontakt med Vegard Haanaes på Stora Enso Skog Hällefors distrikt där GPS och GIS-datorer införts i alla gallringsmaskiner, av detta ville Vegard göra en utvärdering.



Figur 1. Problemformulering och fokusområde för studien; drivningsledarnas och maskinlagens arbete och kommunikationen dem emellan.

Figure 1. Aspects of the studied process and focus area for the study; the harvesting managers and machine teams work and the communication between them.

Detta examensarbets tillämpning är att utgöra ett avstamp i den fortsatta satsningen på GIT i drivningsprocessen. Huvudproblemen och fokusområdet för examensarbetet ligger i processerna som rör drivningsledningen och maskinlagens arbete samt kommunikationen däremellan, se figur 1.

GIT används idag till viss del i traktplaneringen, drivningsplaneringen och maskinlagens arbete. Stora Enso Skog står nu inför en satsning på att utveckla GIT-användningen i drivningsprocessen.

PPL innehåller en GIS-funktion för att se bestånds geografiska placering och göra utsökningar av bestånd. Dessutom finns funktioner för schemaläggning av trakter, att skapa traktdirektiv och kontrollera avverkade volymer. De maskinlag som har GIT i maskinerna använder maskin-GIS:et i skördaren till att navigera in till beståndet, navigera i beståndet under avverkningen och logga körstråken. I skotaren används maskin-GIS:et till att navigera efter körstråken och skota ut virke.

Därefter kopplades examensarbetet upp på företagsnivå för att omfatta hela Stora Enso Skog och även slutavverkningsmaskiner.

1.1 Bakgrund

Kraven på effektivisering, kultur- och naturvårdshänsyn har ökat i skogsbruket de senaste åren. En grundläggande förutsättning för att uppnå kraven är att det finns detaljerad information om skogen och att informationen når de personer som ska fatta besluten och utföra åtgärderna (Eriksson & Holmgren, 1997). Ett stort hjälpmedel för detta är GPS och GIS som har använts i skogsbruket i mer än tio år. Användningen har hittills mestadels begränsats till inventering, indelning och planering av trakter. Försök med GPS och GIS i skogsmaskiner har genomförts men det är de senaste åren utvecklingen har nått fram till att införa GPS och datorer för att hantera GIS i maskinerna på allvar (Johansson & Eriksson, 1995).

Förkortningen GPS står för Global Positioning System och är ett satellitbaserat positionsbestämningssystem bestående av 24 satelliter. Vid kontakt med minst fyra satelliter kan varje punkt på jordytan bestämmas tredimensionellt med hög precision. GIS är en förkortning av Geografiskt informationssystem och är ett datorbaserat informationssystem som används till insamling, bearbetning, lagring, sökning, analys och presentation av geografiska data. Med bearbetning och analyser är det möjligt att göra arealbestämningar, identifiera platser, ange och beräkna vägsträckningar mm (Håkansson, 2000). GPS och GIS benämns ibland med samlingsbegreppet GIT, geografisk informationsteknik.

Det finns många fördelar med att ha GPS och GIS i skogsmaskiner. I tät gallring med upplega, snörök och mörker kan förarna veta exakt var de befinner sig (Anon, 2000). Snitsling av trakter, naturvård och av stickvägar underlättas mycket och det råder inga tvivel om var traktgränser och rågångar befinner sig. Därmed bidrar GPS och GIS till att överensstämelsen mellan planerade trakter och faktisk avverkning blir större. Dessutom slipper man traktkartor i pappersform i maskinerna. Maskinförarna kan lättare hitta de bästa vägarna i skogen/på hygget när de kan se var sortimenten ligger och var de har kört tidigare. Denna information finns även lagrad i fordonsdatorn så efterkommande skift kan ta del av den. Med GPS och GIS är riskerna mindre att natur och kulturvärden körs sönder. Finns de bara med i den planerade traktens traktdirektiv ska det mycket till om förarna ska köra rakt igenom dem (Gotthardsson, 2003).

I en artikel i Svensk Skogsteknik menade Jonas Eriksson Holmen Skog AB att de största fördelarna med GPS i maskinerna är (Bylund 2000): "Man kan navigera skördaren. Det

tidsödande snittslingsarbetet reduceras, ja kanske till och med försvinner. Man får hjälp att justera beståndsgränser, eftersom felaktigheter lätt upptäcks. Man får bättre grepp om avverkade arealer i ett område. Hela transportkedjan, inklusive lastbilstransporterna till fabriken, kan planeras bättre. Man får information om var skördaren har kört, vilket gör att man kommer att ha möjlighet att optimera skotarens rutt.”

Den största användningen av GPS och GIS har man i skördare om man ser till ovan nämnda fördelar. I gallring har skördaren dessutom förbättrade möjligheter att hålla rätt stickvägsavstånd. Detta har Eklund (2000) studerat och kommit fram till att det endast är en marginell skillnad i stickvägsavståndet vid gallring med snitslade stickvägar och gallring med GPS utan snitslade stickvägar i relativt öppen skog. Vid förstagallring kan även filerna med stickvägarnas positioner sparas som värdefull information inför eventuella framtida gallringar eller gödsling. Vinsterna med GPS och GIS i skotare är främst att hitta den bästa körvägen.

1999 genomfördes ett försök i Kolmården på MoDos (numer Holmen Skog) marker för att studera om det går att optimera en skotares rutter. I studien registrerades alla virkeshögar och sortiment med GPS efter avverkningen. Positionerna optimerades i ett ruttoptimeringsprogram. Studien visade att det med vägvalsoptimering går att minska kostnaderna med 10%. Dessutom får man miljövinster i form av lägre bränsleåtgång, mindre utsläpp och mindre markskador (Arvidsson et al., 1999). Med dagens teknik borde GPS mätningen kunna göras i skördaren samt optimeringen och den optimala körvägen presenteras i skotarens dator.

SkogForsk har i samarbete med Skeria Utveckling genomfört en studie med GPS och GIS i markberedare (Eriksson & Pettersson, 2003), som visade att det var lättare för förarna att orientera sig på hygget och minskad risk för att missa delar av objektet. Utrustningen kan även användas för att öka ståndortsanpassningen genom att kontinuerligt under arbetet markera på kartan vilket trädslag som är lämpligast att förnygra med och med dessa uppgifter kan uppdragsgivaren spara in ett fältbesök.

För några år sedan genomfördes en studie på skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd (Pettersson, 2003). Sedan studien genomfördes har utvecklingen gått framåt och precisionen bör ha förbättrats sedan dess. Studien visade att vid körning runt skyddsvärda objekt går det inte att enbart förlita sig på GPS-positionering eftersom maskinen aldrig får köra i objektet. Föraren klarar av att återfinna objekt, men vid avverkning måste GPS-positionering kombineras med konventionell snitsling.

Gotthardsson (2003) har behandlat noggrannheten i GPS-mottagare i skördarmiljö och kom i sin studie fram till att precisionen mätt som medelavvikelse från sann linje låg mellan 0,7 och 3,7 meter beroende på terrängen, skogens täthet, satellitkonstellationen och om maskinen stod stilla eller var i rörelse.

Staland (1999) undersökte i sitt examensarbete om det går att följa en osnittslad traktgräns med godtagbar precision och om det går att beräkna avverkad areal utifrån positionsdata insamlade under arbetets gång. Studierna visade att medelavvikelsen från

den planerade traktgränsen var 4,2 m och att det fungerar att arealberäkna utifrån positionsdata. Sedan Staland gjorde sitt examensarbete har de störningssignaler som USA skickade ut för att minska precisionen på GPS systemet tagits bort, vilket innebär att man numer inte behöver använda DGPS och att precisionen bör ha förbättrats.

Däremot finns det inte så mycket skrivet och forskat som rör de fördelar och vinster som finns med GPS och GIS i skogsmaskiner vid avverkning eftersom det är ett ämne inom intensiv utveckling.

1.2 Mål

Målet med detta examensarbete var att komma fram till ett beslutsunderlag för hur Stora Enso Skog ska fortsätta satsa på GPS och GIS i drivningsprocessen. Beslutsunderlaget kommer att baseras på maskinlagens och drivningsledarnas erfarenheter och uppfattningar, om de processer där GIT används/kan användas i deras arbete samt effekten av GPS och GIS i dessa processer. För att komma fram till beslutsunderlaget kommer eventuella fördelar och vinster, nackdelar och problem som finns med att använda GIT i drivningsprocessen att utvärderas.

2 MATERIAL OCH METOD

2.1 Teori

Enligt Kvale (1997) har den kvalitativa intervjuundersökningen sju stadier:

Tematisering. Innan intervjuandet börjar skall undersökningens syfte och ämnet för undersökningen att formuleras. För att kunna göra detta på ett bra sätt krävs att man skaffar sig goda förkunskaper om det ämne som ska studeras.

Planering. Det är viktigt att planera för undersökningens sju stadier med hänsyn till vilken information man vill få ut och med beaktande av de moraliska konsekvenserna av intervjun.

Intervju. Genomför intervjuerna enligt ett förberett intervjuunderlag.

Utskrift. Att förbereda intervjumaterialet för analys, vilket oftast innebär omskrivning från talspråk till skriftspråk.

Analys. Avgör utifrån studiens syfte och ämne och med hänsyn till intervjumaterialet vilka analysmetoder som är lämpliga.

Verifiering. Tänk igenom intervjurens resultatens generaliserbarhet, reliabilitet och validitet.

Rapportering. Rapporterna resultatet av studien och använda metoder i vetenskaplig form.

Som intervjuare finns det ett antal saker man måste vara förberedd på och klara av när de dyker upp under intervjun (Ekholm & Fransson, 1975):

- att informera den svarande om intervjuens syfte
- att motivera den svarande att ge den information man som intervjuare söker
- att ställa frågor
- att följa upp svar
- att registrera relevant information
- att systematisera och analysera erhållen information

För att minska felkällorna vid intervjuerna är det viktigt att tänka på att inte låsa sig vid en viss uppfattning innan intervjuerna, att hålla en neutral inställning så att attityder och åsikter inte påverkar svaren (Börjesson & Frenzel-Norlin, 1982). Detta är speciellt viktigt eftersom tanken är att intervjua två sidor av GPS & GIS användandet. Vid intervjuer skall både syn- och hörselintryck registreras, att vara lyhörd är väldigt viktigt.

För att få personer att berätta så mycket som möjligt vid intervjuer är det viktigt att skapa förtroende (Häger, 2001). Det gäller att läsa in sig på ämnet så att man är på samma nivå som den intervjuade personen och denne känner att man är insatt i ämnet. Genom att lyssna aktivt känner den intervjuade personen att det denne säger är viktigt och berättar på så vis mer.

Inför rapportskrivning av intervjustudier finns två hinder som kan påverka informationen, tolkning och registrering (Ekholm & Fransson, 1975). Under intervjun gäller det att tolka personen rätt så att det man skriver ner, registrerar, som minnesanteckningar och sedermera i rapporten återspeglar den svarandes mening i frågan.

Efter att intervjun avslutats bör sammanställning av en intervjurapport ske så fort som möjligt. Det skall göras medan man har den intervjuade personens svar i huvudet eftersom det man registrerat i minnesanteckningarna endast ska påminna en om svaren.

2.2 Material

Förts fastställdes intressanta ämnesområden för studien, därefter skrevs frågor till varje ämnesområde. För att få en bra struktur på intervjuerna strukturerades ämnesområdena och frågorna efter de arbetsprocesser där GIT används från förberedande av avverkning till avverkningens avslutande. Ambitionen med frågorna var att det inte skulle gå att svara bara ja eller nej på frågorna utan att de skulle leda till samtal. Detta resulterade i ett intervjuunderlag som skulle förenkla genomförandet och analysen av intervjuerna. Det var inte lämpligt att använda samma intervjuunderlag till alla intervjuer eftersom vissa frågor till maskinlagen inte var relevanta att ställa till drivningsledaren och vissa av frågorna till lag med GIT inte var relevanta att ställa till lag utan GIT o.s.v. Därför konstruerades tre olika intervjuunderlag där vissa frågor var specifika för den kategori personer som skulle intervjuas och vissa frågor var gemensamma för alla intervjuer så att de gick att jämföra. Avslutningsvis ställdes vid alla intervjuer några övergripande frågor för att få lite diskussion och fria synpunkter.

Underlagen till intervjuerna med drivningsledarna innehöll fyra huvudfrågeställningar: allmänt, förberedelser inför avverkning, avverkningens avslutande och övriga synpunkter. Underlagen till intervjuerna med maskinlagen innehöll fem huvudfrågeställningar: allmänt, förberedelser inför avverkning, avverkningens genomförande, avverkningens avslutande och övriga synpunkter (bilaga 1).

Intervjuunderlagen skickades ut och följdes upp med telefonsamtal till en drivningsledare och en person på staben som var insatta i ämnet för att få synpunkter från några som arbetar med systemen och eftersom att man som utestående lätt kan bli förblindad och enkelspårig efter en tids arbete.

2.3 Metod

Datinsamlingen gjordes genom en intervjustudie som innefattade tio maskinlag och fyra drivningsledare. Ett subjektivt urval av drivningsledare och maskinlag gjordes med hjälp av Stora Enso Skog AB så att både distrikt med och utan GPS och GIS intervjuades. Totalt intervjuades 14 personer (tabell 1). På Hällefors och Bollnäs distrikt har utvecklingen kommit ganska långt med GIT i avverkningsprocessen. På Bollnäs distrikt intervjuades en drivningsledare och tre maskinlag, varav ett är ett entreprenörslag. På Hällefors distrikt intervjuades en drivningsledare och två egna maskinlag. Därefter besöktes Falun- och Älvdalens-distrikt (Uppland) som inte kommit så långt i GIT-utvecklingen och där gjordes samma sak, där valdes Faluns distrikt ut för att även intervju ett entreprenörslag.

Tabell 1. Antal intervjuade personer fördelade på olika kategorier
Table 1. Number of people interviewed divided into different categories

	Med GPS & GIS	Utan GPS & GIS
Drivningsledare	2	2
Egna maskinlag	4	4
Entreprenörslag	1	1

Vid besöken på de olika distrikten besöktes först drivningsledaren och intervjuas på kontoret. Att intervjun med drivningsledaren inledde besöken på distrikten berodde på att avverkningsarbetet börjar vid drivningsledarens skrivbord. Vid intervjun med maskinlagen besöktes de ute i skogen. Intervjun hölls med en person, "lagledare", ur varje lag. Innan intervjuerna med maskinlagen påbörjades studerades avverkningsarbetet något för att få konkreta exempel att referera till under intervjun och på så sätt inleda till samtal.

Intervjuerna ägde rum mellan 2006-09-26 och 2006-10-20. Intervjuerna bandades för att inte missa värdefull information. Längden på intervjuerna var 1 till 1,5 timma.

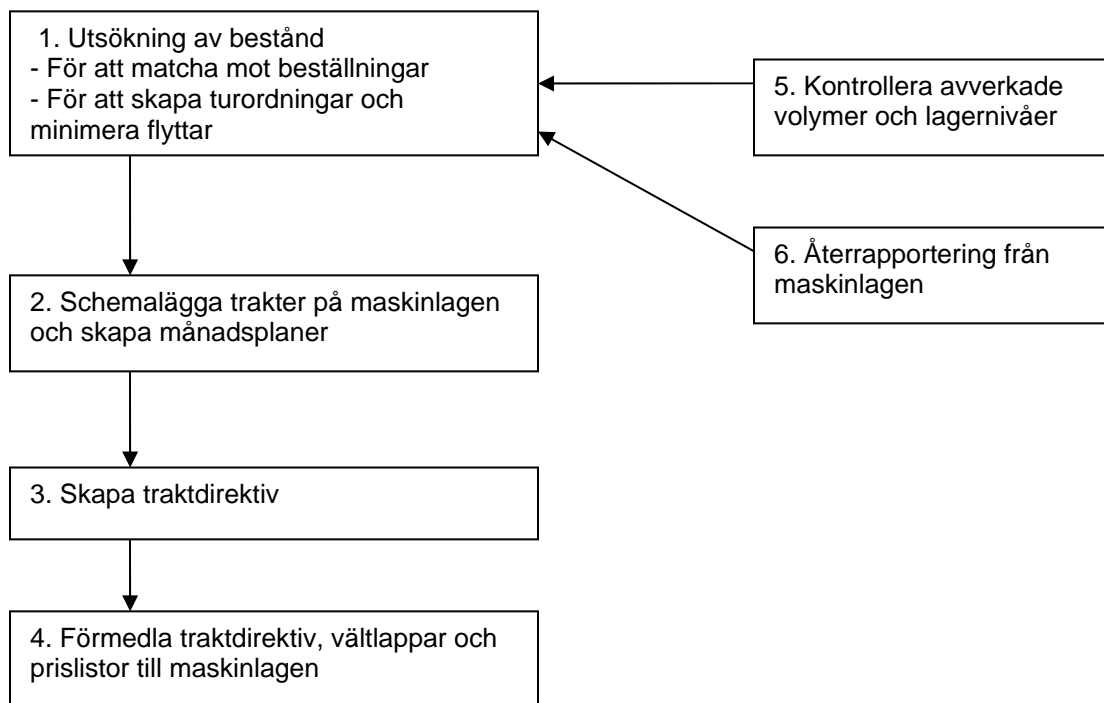
3 RESULTAT

3.1 Intervjuer med drivningsledare på distrikt med hög GIT-utveckling

Allmänt

På de distrikt med hög GIT-utveckling som besöktes ansvarade drivningsledarna för sex maskinlag var.

När drivningsledarna själva fick beskriva i vilka sammanhang de använde GIS svarade de översiktligt och relativt samstämmigt (se figur 2): Göra geografiska utsökningar av trakter som matchades mot beställningar och som ska avverkas, förbereda direktiv och schemalägga trakterna på maskinerna. Under avverkningens gång kunde de även se avverkade volymer och veta om de låg i fas med beställningarna. De tog även in avrapporterade trakter men detta gjordes för tillfället mestadels i pappersform, det fanns inget IT-stöd för detta, och sedan lades den informationen in i GIS:et för att sparas för framtiden (se tabell 2). Från intervjuerna med drivningsledarna framkom den arbetsprocess som beskrivs i figur 2. Alla arbetsmoment utfördes inte i GIS men är en del av PPL.



Figur 2. Drivningsledarnas arbetsprocess
Figure 2. The harvesting managers work process

Tabell 2. Tillgängliga IT-stöd för drivningsledarna

Table 2. Available IT-support for the harvesting managers

Arbetsmoment	Tillgängligt IT-stöd i PPL
1. Utsökning av bestånd	Ja
2. Schemalägga trakter	Ja
3. Skapa digitala direktiv	Ja, men lågt utvecklat
4. Förmedla direktiv	Nej
5. Kontrollera avverkade volymer	Ja
6. Ta in återrapporteringar	Nej

Drivningsledarnas GIS-användande gick i perioder men igenomsnitt använde de det en gång om dagen.

Ingen av drivningsledarna tyckte att kunskapsnivån som krävdes för att använda GIS-systemen var för hög, de är relativt lättanvända. Dock svarade båda två att det nästan inte förekom någon utbildning alls: *”Vi har i princip inte fått någon utbildning, man är mer eller mindre självlärd. Vi försöker hjälpa varandra, ibland kommer det ett mail med information om att nu är programmet uppdaterat och nu kan vi göra si och så men ingen riktig utbildning. Det som kommer, kommer från staben. Frågar vi Falun om de kan komma hit så gör de ju det men det är inget uppstyrt centralt.”*

Det fanns support tillgänglig på staben om de körde fast.

Förberedelser inför avverkning

På de intervjuade distrikten med hög GIT-utveckling skedde enligt drivningsledarna så gott som all traktplanering med GPS och GIS. Däremot var det ingen skillnad på hur tätt det snitslades beroende på om GIT användes vid avverkningen eller ej: *”Alla maskiner (ffa. entreprenörer) har inte GPS ännu, därför måste det snitslas tätt eftersom planeraren inte vet vilken maskin som kommer att avverka. Men när alla lag har GPS och GIS är det ju möjligt att snitsla glesare.”* Drivningsledarna på distrikten med hög GIT-utveckling tyckte att planeringen var bra utförd.

Drivningsledarna var överens om att GIT påverkar deras administrationsarbete positivt:

- *”Det är mycket enklare och flexiblare att schemalägga trakter på lagen. Delar vi ut en alltför lång plan finns det även risk för att lagen själva väljer trakter och då blir det inte optimalt med flöden och flyttar mm. Det är ingen större skillnad på att skriva ut traktdirektiven och ladda över dem på ett USB-minne”*
- *”Information som samlats in vid tidigare åtgärder kan absolut användas i framtiden, det är ju exempelvis bara att lägga till ett nytt skikt med gamla stickvägar. Just nu finns det inte ett program som innehåller alla de funktioner vi som drivningsledare behöver, men om man kunde få allt fippel mellan olika program att gå automatiskt skulle vi kunna spara en hel del tid.”*

Vad gäller kommunikationen mellan maskinlagen och kontoret togs det vardagliga på telefon, e-mail och vanlig post användes även ibland. Traktdirektiven förmedlades mestadels med USB-minne men även med CD-skiva och via e-mail.

Informations och kommunikations behoven mellan maskinlagen och drivningsledaren var inte tillfredsställande: ”*Det hade ju varit klockrent att kunna e-maila ut till alla lag, till vissa går det nu men vi gör det inte. Det skulle bli väldigt flexibelt då, man skulle kunna få ut nya prislistor snabbt för det kan vara snabba omställningar. Det går bort för mycket tid om de ska sitta i maskinen och läsa e-mail och tanka ner.*”

”*Det bästa vore ju om man kunde få all kommunikation på ett sätt, ex. bara e-mailen. Att de kunde ladda ner traktordirektiven själva och spara i mappar. För detta finns ej lagringskapacitet i koj datorerna ännu. Nya datorer är beställda till maskinlagen. De har ju viss överlappning mellan skiften och det ska ju användas till sådana här saker, då skulle man bara kunna flytta direktivet från kojan till maskinen med ett USB-minne. Det vore önskedrömmen!*”

Avverkningens avslutande

Hur vältlapparna förmedlades till lagen skiljde sig åt mellan distrikten. På ett distrikt skickades de ut digitalt och maskinlagen skrev själva ut det antal de behövde i kojan, det fungerade väldigt bra. På det andra distriktet kopierades vältlapparna upp på kontoret och skickades ut med post, det tog mycket tid och dessutom hände det att det blev för få av något sortiment och då var fler tvungna att kopieras upp och skickas.

Rutinerna kring att få in ajourhållna trakter var lite olika. På det ena distriktet fanns inga riktiga rutiner och på det andra tog man in alla ajourhållningar månadsvis på ett månadsmöte. Nästan alla lag som hade GIT markerade den hänsyn de tog på kartan medan de körde men det var bara några få som laddade över det till ett USB-minne och lämnade in det digitalt. Resten skrev ut en papperskopia. De som inte hade GIT handritade på papperskarta.

För produktionsrapportering fanns det gemensamma systemet PRISMA som användes av de egna lagen, det fungerade bra men var omodernt. Entreprenörerna producerade rapporter vanligtvis via telefon.

Från drivningsledarnas sida gjordes väldigt lite uppföljning på avslutade trakter. Det togs stickprov på ett par trakter per maskinlag och år. Då kontrollerades aptering, grundyta efter gallring, natur och kulturvård som sedan jämfördes med maskinlagens egenuppföljningar men i detta arbete användes inte GIT.

Övriga synpunkter

De största för och nackdelarna med GIS-systemet drivningsledarna använde var enligt dem själva: ”*Misstagen blir mindre och färre. Man ser trakterna i geografin och kan göra utsökningar av bestånd, på så vis kan man hitta optimala turordningar och matcha bestånden mot orderarna väldigt bra. Tyvärr är det lite väl stora filer och tack vare det är det svårt att e-maila.*”

Drivningsledarna bedömde själva den sammanvägda nyttan av GIS-systemet de använde som stor, det är ett stort hjälpmedel.

När de fick tänka fritt kring vad de skulle vilja ändra på inom GIT användandet för att få det så effektivt som möjligt var synpunkterna: *”Att alla maskinlag hade GPS och GIS och att det gick att skicka ut information till dem luftvägen. Att ha en gemensam samordning av GIT-användandet så att vi kan utforma utbildningspaket och få mängdrabatt när vi köper in maskin-GIS. Vi på kontoret skulle ha ett program med alla de funktioner vi behöver, nu är det ett hoplock av olika program.”*

Det drivningsledarna tyckte saknades i deras GIS-system var en knapp som heter ”skapa direktiv”, vid tidpunkten för intervjuerna var det ganska mycket klickande för att skapa ett direktiv digitalt.

3.2 Intervjuer med maskinlag på distrikt med hög GIT-utveckling

Allmänt

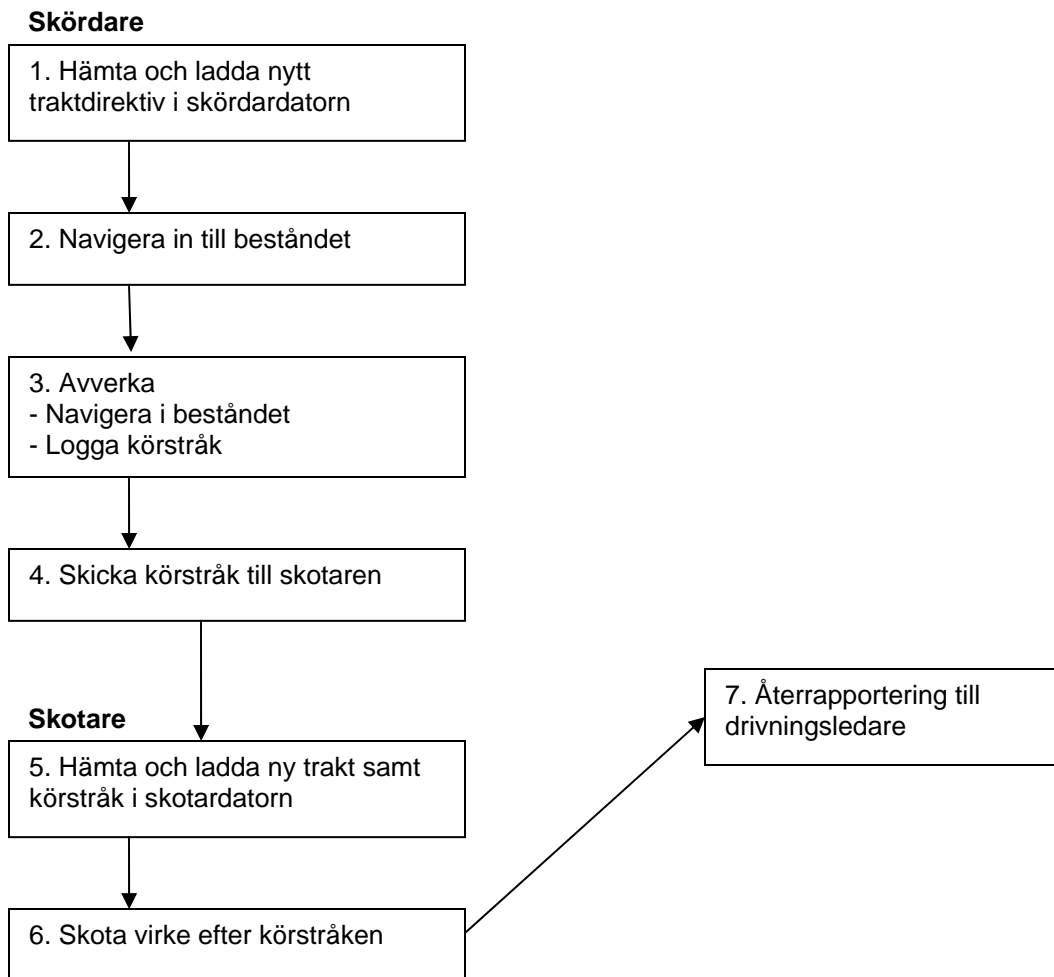
Översiktligt använde maskinlagen GIT till att hitta basvägen in till beståndet och följa den, upptäcka yttergränser och hänsyner (se figur 3). Vidare för navigering, för att de hela tiden visste var de var, speciellt i mörker. I skotaren var det till stor hjälp för att de kunde se stickvägsnätet och då veta om det var backvägar eller rundvägar och för att få en optimal körning. De använde även GIS:et för att markera den hänsyn som togs i beståndet. Dessutom användes det för att se vad som hänt under tidigare skift. Från intervjuerna med maskinlagen som genomförts har arbetsprocessen beskriven i figur 3 framkommit.

De flesta maskinförarna tyckte att GPS:ens precision var ganska bra men den kunde vara bättre, det skulle ge mer exakta kartor och underlätta för skotaren. Då kanske det skulle vara möjligt att köra mer osnitslat också. Precisionen varierar mellan olika trakter.

Alla intervjuade maskinlag tyckte att GPS och GIS var bra om det skulle ske en olycka eftersom de hela tiden har en koordinat på den plats de befinner sig men det var inget de tänkt på och det påverkade inte trygghetskänslan.

Överlag tyckte inte lagen att kunskapsnivån för att använda GIS-systemen var för hög, bara de fick utbildning på det, vilket vid studiens genomförande var bristfälligt. Vissa lag upplevde att de hade fått GIS-utrustningen och så förutsattes det att de skulle klara av att hantera den. De klarade av att hantera det viktigaste men de hade fått väldigt lite utbildning. En maskinförare sade: *”Vi har fått alldeles för lite utbildning på GIS så det har tagit onödigt lång tid att lära sig det”*. Det fanns en viss variation i kunskap om GIT inom en del av lagen. På ett av distrikten hade ett yngre maskinlag med ett stort intresse av GIT iordningställt en lathund till de andra maskinlagen för de vanligaste operationerna i GIS:et. Detta maskinlag kunde även åka ut till andra maskinlag som precis fått GIT i maskinerna för att hjälpa dem igång. Om de andra maskinlagen fick problem kunde de ringa till detta ”utbildningslag” för att få hjälp.

Driftsäkerheten i GPS och GIS systemen var bra, om de körde fast med något fanns det support både på Stora Enso och hos respektive maskinleverantör de kunde ringa



Figur 3. Maskinlagens arbetsprocess
 Figure 3. The machine teams work process

Förberedelser inför avverkning

Hur lagen fick ut traktdirektiven skiljde sig mycket åt. USB-minne var det vanligaste men CD-skiva och e-mail användes också. Alla lag ville även ha ett direktiv i pappersform i kojan för att ha till planering och markpassen. Det fanns inget tillgängligt IT-stöd för förmedling av trakter. De flesta lagen tyckte det skulle vara bra att få direktiven på e-mail eller att kunna ladda ner dem själva från en hemsida, men det måste ske i kojan så att inte maskinerna blir stående. Det fanns heller inte några IT-stöd för överföring av körstråken mellan maskinerna och för återrapportering, se tabell 3.

Tabell 3. Tillgängliga IT-stöd för maskinlagen

Table 3. Available IT-supports for the machine teams

Arbetsmoment	Tillgängligt IT-stöd i maskin-GIS
1. Hämta och ladda nytt traktdirektiv i skördardatorn	Nej
2. Navigera in till beståndet	Ja
3. Avverka, logga körstråk	Ja
4. Skicka körstråk till skotaren	Nej
5. Hämta och ladda nytt traktdirektiv samt körstråk i skotardatorn	Nej
6. Skota virke efter körstråken	Ja
7. Återrapportering	Nej

För det mesta fick lagen ut direktiven i tillräckligt god tid, på det ena distriktet fungerade det bra och på det andra lite sämre, men ibland kunde det bli snabba omställningar och då kunde det vara svårt för drivningsledaren att hinna komma ut med dem och då kunde lagen få börja arbeta efter pappersdirektivet.

Kvalitén på planeringen skiljde sig mycket mellan distrikten. På det ena distriktet stämde gränserna väldigt bra när lagen började köra och de flesta hänsyner var planerade och ursnitslade, planeringen var utförd med GPS. På det andra distriktet tyckte alla maskinlag att planeringen var för dåligt utförd. Lagen trodde att planerarna inte använde GPS vid planeringen utan ritade in gränserna i datorn på kontoret när de kom in, då stämde inte yttergränser och gränser mot hänsyner och då blev maskinförarna tveksamma när de stod på gränsen på kartan men inte hittade några band och blev tvungna att gå ur för att leta. Planeringen av vattenöverfarter var väldigt varierande så det fick lagen sköta själva för det mesta. Men om det exempelvis är snö när lagen kommer blir det mer eller mindre en chansning med överfarternas placering.

Möjligheterna att hitta från avlägget in till beståndet påverkades positivt av GIT som var ett otroligt stöd. Maskinförarna hade bättre överblick och kunde se att de var på väg åt rätt håll, speciellt i mörker. Är basvägen GPS-planerad är det bara att följa linjen så blir basvägen på rätt ställe.

Avverkningens genomförande

I genomsnitt var maskinlagen i kontakt med drivningsledaren någon gång varje vecka, det var mestadels telefon som användes. På det ena distriktet användes även e-mail ibland men på det andra användes inte e-mail över huvud taget. De egna lagen produktionsrapporterade via PRISMA och mobitex vilket fungerade bra men var väldigt gammalt och segt. Det entreprenörslag som besöktes produktionsrapporterade via telefon.

I stort sett tyckte maskinlagen att informations och kommunikationsbehoven tillfredsställdes medan ett lag tyckte det kunde vara svårt att få ut uppdaterade prislistor i tid.

De flesta lagen tyckte att möjligheterna att snabbt skaffa sig en överblick i beståndet förbättrades med GIT. De kunde direkt se hur de ville lägga huvudstråken i bestånden

och mäta sig till brytpunkterna för att dela av en trakt. Att de även kunde se hur maskinen rörde sig i förhållande till hänsynen underlättade överblicken så att de fick några referenspunkter. Vissa lag hade nyligen fått ett lager med höjdkurvorna inlagda i GIS:et vilket de tyckte underlättade överblicken och planeringen av körningen ytterligare.

Maskinlagen var relativt samstämmiga om i vilka situationer som GPS-navigeringen gav de största fördelarna: *”Om det är tät gallring och mörkt så är det svårt att se och då är det ett väldigt bra hjälpmedel, det är svårt att se banden. Innan kunde man avsluta sitt skift när man var 20 meter från beståndsgränsen bara för att man inte visste hur långt det var kvar, då var nästa gubbe tvungen att åka den vägen bara för de 20 metrarna. Nu kör vi ju färdigt den vägen så att nästa man slipper åka in där. Är det dessutom upplega är det ju ännu värre och då har man ännu mer hjälp av det.”*

Nästan alla intervjuade maskinförare trodde att det skulle gå att köra även om det inte snitslades alls om planeringen var riktigt bra utförd med GPS. Åtminstone om inte yttergränserna snitslades, hänsynen är känsligare. De flesta tyckte dock att det inte skulle vara något bra alternativ, det är ett bra stöd att se snitslarna och de slipper tveksamheter. Dock skulle det gå att snitsla glesare.

De intervjuade lag som var utrustade med GPS och GIS som och som körde gallring snitslade i princip inga stickvägar. Lagen tyckte det går bra att hitta de gamla stickvägarna vid andra- och sistagallringar, dock tyckte de att det kan vara ett extra hjälpmedel att spara de loggade stickvägarna från förstagallringen för att använda vid kommande åtgärder.

GIS underlättade möjligheterna till att hålla rätt stickvägsavstånd mycket när man inte snitslar stickvägarna. Dels så kan de se på skärmen att de håller ungefär rätt avstånd och dels att stickvägarna blir hyfsat parallella och dessutom går det att mäta sig till stickvägsavståndet.

Stickvägarna fördes över från skördaren till skotaren med USB-minne eller via e-mail. Det fungerade smidigt och det var bara att plocka upp filerna.

Mängden tomkörning påverkades mycket av att maskinförarna kunde se stickvägarna och var de kört innan på skärmen i GIS:et: *”Det är skillnad som natt och dag. Man vet om man ska backa in och lasta eller om man kan köra runt, man kan även bedöma om man ska samlasta eller bara köra ett sortiment. På denna biten sparar vi oändligt mycket, det är många många timmar per trakt.”* Dessutom kan de se stickvägsnätet så att de inte kör vilse och så kan de se den bästa vägen ut till avlägget.

Vad det gäller produktiviteten var maskinlagen ganska överens om att det är tveksamt om GPS och GIS påverkar den faktiska produktionen men eftersom det ökar säkerheten blir det färre tveksamheter och stopp. De behövde aldrig stanna maskinen och gå ur och titta varvid den totala produktiviteten ökade.

Rutinerna kring skiftbytena har ändrats mycket sedan GPS och GIS infördes. Med GPS och GIS kunde förarna bara slå på datorn så såg de precis vad som var avverkat och var

de skulle fortsätta, det hände aldrig att de körde in på stickvägar som redan var klara och fick köra ut igen sedan de fått GIT. De slipper i princip helt att skriva lappar till varandra, maskinförarna tyckte att de sparade en hel del tid på detta.

Avverkningens avslutande

Alla lag satte vältlappar på vältorna själva. Oftast får de vältlapparna i tid även om det händer att de blir försenade. På det ena distriktet fick lagen lapparna digitalt och så fick de skriva ut dem själva och kopiera upp i kojan vilket de tyckte fungerade väldigt bra. På det andra distriktet kopierades lapparna upp på kontoret och skickades ut till laget med post, de tyckte att det var bekvämt att slippa sköta det men att det kunde skötas enklare. Alla var överens om att det bästa vore att få vältlapparna digitalt över internet och sedan kunna skriva ut det antal som behövdes i kojan.

Det var väldigt olika hur egenuppföljningen gick till mellan de olika lagen. Vissa markerade i GIS:et under arbetets gång den hänsyn som togs, andra ritade in hänsynen på en papperskarta. Gemensamt för alla var att de lämnade in uppföljningen i pappersform till drivningsledaren.

Alla lag tyckte att den hänsyn de tog och rapporterade in kunde sparas för framtida åtgärder, då skulle man spara en hel del tid vid planeringen. Vid markberedning skulle man kunna ha stor nytta av de markeringar av hänsyner som markerats ut vid slutavverkning.

Övriga synpunkter

De största fördelarna med GIT var enligt maskinlagen att de alltid vet var de befinner sig så de behöver aldrig gå ur maskinen för att kolla var de är. Riskerna för att köra över rågångar var minimala. Dessutom kunde de se stickvägarna och de bästa vägarna ut till avlägget i skotaren, det var också ett stort hjälpmedel vid skiftbytena. Nackdelarna var att filstorleken var för stor så det tog lång tid att ladda ner kartor mm och att det var för lite utbildning.

Alla besökta maskinlag bedömde den sammanvägda nyttan av GPS och GIS över medel, d.v.s. de flesta tyckte det var till stor nytta. När lagen ombads tänka fritt kring vad de skulle vilja ändra på inom GIT-användandet för att få det så effektivt som möjligt, svarade de bl.a. att få informationsflödet mellan kontoret och skogen effektivare, t.ex. via Internet. Vidare att få mer utbildning så att de lär sig alla funktioner de kan använda GIS:et till. Det vore även bra om filstorleken var mindre så att det gick snabbare att ladda ner.

Det maskinförarna saknade var att kunna klicka på en stickväg och se hur mycket virke det ligger efter den så att det går att planera skotarkörningen bättre. Det fanns funktioner för det i vissa maskiner vid intervjutillfället, men det var då för oprecist för att kunna användas effektivt.

3.3 Intervjuer med drivningsledare på distrikt med låg GIT-utveckling

Allmänt

De drivningsledare som besöktes under intervjuerna ansvarade för åtta respektive nio maskinlag.

En av drivningsledarna använde GIS för att göra utsökningar av trakter för få bra rutter med så få flyttar som möjligt och för att matcha mot beställningar samt schemalägga trakterna på maskinlagen, precis som på distriktet med hög GIS-utveckling (se figur 2). De tillgängliga IT-stöden var desamma som för drivningsledarna på distriktet med hög GIS-utveckling (se tabell 2). Dock skapades inga digitala traktordirektiv och åiterrapporteringen skedde i pappersform. Den andra drivningsledaren använde inte GIS över huvud taget. Han tyckte det är för omständligt och tar för lång tid att arbeta med. Han arbetade med ett egenkomponerat excel-ark kombinerat med traktordirektiv i pärmar för att göra utsökningar av trakter och schemalägga dem på lagen, d.v.s. de arbetsmoment som de andra drivningsledarna utför i PPL.

Den av drivningsledarna som använde GIS uppskattade att han 60% av arbetstiden arbetade med något av de olika program som är en del av PPL. Han tyckte dessutom att den kunskapsnivå som krävdes för GIS:et var låg. Däremot hade det varit väldigt lite utbildning. Det var en person från staben ute och visade hur programmet fungerade när drivningsledaren började på kontoret. Han misstänkte att det kan finnas funktioner i PPL som är bra hjälpmedel men som han inte visste om och inte hade tid att upptäcka själv. Om drivningsledaren skulle stöta på problem finns det support på staben som han kan ringa.

Förberedelser inför avverkning

På båda distrikten lades de planerade trakterna in i GIS, men det var få trakter som planerades med GPS. På det ena distriktet utfördes mycket av planeringen på kontoret. Vissa trakter snitslades inte alls. Vissa bestånd kan vara väldigt varierande och om ingen är ute och tittar på dem innan avverkningen kan det vara stora delar som inte har något gallringsbehov. Det var få trakter som planerades ordentligt, d.v.s. att gränser och hänsyn snitslas och gås med GPS. Detta får till följd att maskinlagen inte kan börja avverka när de kommer till beståndet utan måste planera trakten först. På det distrikt där planeringen var bättre utfördes förberedelserna för avverkning utan GIT eftersom alla lag inte hade det och planeraren inte visste vilket lag som kommer att avverka trakten.

Om planeringens kvalitet gick meningarna isär. Den ena drivningsledaren säger: *”För det mesta tycker jag det är ok. Det är ju ändå tänkt att lagen ska åka dit innan och reka så att de hittar dit och det ser ut som det är tänkt.”* Den andra drivningsledaren tyckte i princip tvärt emot: *”Nej, om planeringen vore bättre utförd skulle vi kunna sänka avverkningskostnaderna mycket eftersom lagen får lägga mycket tid på att planera trakterna.”* På detta kontoret var en av planerarna utrustad med en riktig fältdator och

med den blev planeringen väldigt bra utförd men den utrustningen är så dyr så det var bara en planerare på distriktet som fick ha en sådan.

De tyckte även olika om hur GIT påverkar drivningsledarens administrationsarbete, den ena skulle inte klara sig utan det medan den andra hade svårt att se att de skulle påverka något. Den som använde GIS tyckte att arbetet hade kunnat underlättas ännu mer om han kunde e-maila ut direktiven till maskinlagen. De var överens om att insamlade data kan sparas och användas vid kommande åtgärder. Lagen markerade på en karta den natur- och kulturvård de tog under arbetets gång och skickade in. Detta skedde för hand i pappersform och utan koordinater varför precisionen var inte så hög.

En av drivningsledarna var i kontakt med sina maskinlag ungefär en gång per vecka per telefon. Han använde inte e-mail eftersom lagen skötte sig själva helt och hållet så det behövdes inte. Hans lag fick ut ungefär en årsavverkning med trakter i en pärm. Utifrån pärmen gjorde drivningsledaren tremånadersplaner med trakter där den första månaden var skarp, blev det några ändringar skickas eller kördes de ut. Den andra drivningsledaren var i stort sett i kontakt med sina lag en gång om dagen och skickade även e-mail till flera av dem. Det vardagliga togs per telefon och det lite mer formella e-mailades ut. Han e-mailade ut direktiven till dem som hade e-mail och skickade dem med post eller kör ut dem till de som inte hade. Han föredrog e-mail eftersom det är mer flexibelt vid snabba omställningar.

På frågan om informations och kommunikationsbehoven var tillfredsställande tyckte båda två att det skulle vara bra att kunna e-maila ut allting till kojorna. Då kunde även lagen skicka tillbaka uppföljningarna digitalt direkt, då skulle det bli av.

Avverkningens avslutande

Värtlapparna kopierades upp på kontoren och skickades ut med post på det ena distriktet. På det andra distriktet skickades de ut med e-mail till några maskinlag och så skrev de ut det antal de behövde i kojan. Båda drivningsledarna tyckte att det var det bästa sättet, att e-maila ut dem och så kan lagen själva skriva ut värtlapparna.

På det ena distriktet hade det införts en regel att alla ajourhållningar och egenuppföljningar ska vara inlämnade senast en månad efter att trakten avslutats. På det andra distriktet fanns ingen riktig rutin utan de lämnades in vid lämpliga tillfällen.

Produktionsrapporterna togs in via PRISMA och mobitex från de egna lagen och via telefon från entreprenörerna. Månadsvis togs även skördarnotor in för att kontrollera produktionsrapporteringen. Drivningsledarna kunde inte se det skördade skogsdraget utan bara väglaget, vilket innebär att de får sämre överblick över avverkningen och de olika lagernivåerna.

På det ena distriktet genomfördes stickprovsuppföljningar på avslutade trakter men till det arbetet användes inte GIS. På det andra distriktet genomfördes i princip ingen uppföljning alls på avslutade trakter.

Övriga synpunkter

På frågan om de största fördelarna med drivningsledningarnas arbetssätt svarade han som använde GIS: *”De stora fördelarna är att man kan göra utsökningar och hitta optimala turordningar med bestånd som ska avverkas.”* Drivningsledaren som inte använde GIS svarade: *”Den stora och kanske enda fördelen är att det är ett känt och inarbetat arbetssätt som vi vet fungerar.”* De största nackdelarna tyckte drivningsledningarna var att alla maskiner inte var utrustade med GIT och planeringen var för dåligt utförd. Maskinförarna skulle ha stor nytta av GIT, utan GIT-utrustning hände det att de gick över rågångar eller började avverka på fel ställe.

Den drivningsledare som använde GIS bedömde den sammanvägda nyttan som att han inte skulle klara sig utan det, medan den andra trodde att om GIS skulle införas i hela avverkningsprocessen skulle det nog effektivisera arbetet.

När drivningsledningarna ombads tänka fritt kring vad de skulle vilja ändra på inom deras arbetssätt svarade båda två att få in GPS och GIS-datorer i hela kedjan så att man kommer bort från papperskarthanteringen, då skulle informationskedjan kunna vara helt digital.

Drivningsledaren som inte använde GIS tyckte att han saknade ett GIS-system som går lika fort att använda som det går att bläddra i pärmar. Den andra drivningsledaren saknade ordentligt planerade köptrakter och digitala kartor över dessa områden.

3.4 Intervjuer med maskinlag på distrikt med låg GIT-utveckling

GIT-utvecklingen på de lag som besöktes varierar mycket. Vissa lag hade ingen GIT-utrustning alls, andra hade GIT-utrustning i någon av maskinerna. Några hade precis fått GIT-utrustning. För de lag som inte hade GIT i maskinerna fanns det i princip inga IT-stöd för att underlätta och effektivisera arbetet. För de lag som hade fått GIT i maskinerna var IT-stöden de samma som på distrikten med hög GIT-utveckling, se tabell 3.

Förberedelser inför avverkning

Traktdirektiven förmedlades på många olika sätt. Vissa lag fick en pärm med trakter i pappersform för en hel årsavverkning, några som hade GIT fick dem på USB-minne. På det ena distriktet fick lagen direktiven med posten eller så kom drivningsledaren ut med dem. Alla lag var överens om att det bästa vore att få direktiven på e-mail eller kunna ladda ner dem själva men då krävs bättre datorer i kojan för de vill inte sitta i maskinerna och ladda ner saker. För det mesta fick lagen ut direktiven i tid, men när det blir snabba omställningar kan det glappa ibland. De lag som hade GIS i maskinerna tyckte det var mycket bättre att ha direktiven i datorn än att ha dem i pappersform i hytten, de slipper släppa spakarna. De lag som inte hade GIS tror att det skulle vara bra att slippa alla papperskartor i hytten, det blir lätt väldigt rörigt.

Synpunkterna på planeringens kvalitet varierade. Vissa lag tyckte den var ganska bra, det var oftast några småsaker de var tvungna att kolla innan de kunde börja en ny trakt. Några av lagen tyckte att de planerade yttergränserna sällan stämde med GPS:en så att snitslingen inte stämmer med linjen i datorn.

Basvägen från avlägget in till beståndet var sällan planerad vilket innebär att det fick lagen sköta själva. De lag som hade GIT tyckte att det var ett bra hjälpmedel för att hitta in till bestånden, men de var nästan alltid tvungna att gå och snitsla upp basvägen först. De lag som inte hade GIT trodde att de skulle kunna ha nytta av det för att hitta mellan avlägget och beståndet.

Avverkningens genomförande

Maskinlagen var i kontakt med drivningsledaren ungefär en gång i veckan och kontakten skedde mestadels på telefon. På det ena distriktet användes även e-mail ibland. De egna lagen produktionsrapporterade med PRISMA och mobitex via kojdatorn. De tyckte att det fungerade bra, men nästan alla lag upplevde den gamla kojdatorn som ett irritationsmoment. Entreprenörslaget rapporterade via telefon. Alla lag tyckte att informations och kommunikationsbehoven mellan dem och kontoret var tillfredsställande.

De lag som hade GIT i maskinerna tyckte att det var lättare att snabbt skaffa sig en överblick i beståndet med GIT än utan. Ett av lagen påpekade att det skulle gå att planera körningen ännu bättre om de hade höjdkurvorna i GIS:et. De lag som inte hade GPS och GIS trodde att de skulle ha nytta av det för att planera körningen: *”Nu måste man gå en sväng och titta på trakten innan man kan börja. Det är nästan omöjligt att veta hur man ska lägga upp körningen bara efter kartan.”*

Möjligheterna att hitta och navigera i beståndet förbättrades av GIT tyckte de lag som hade det och de behövde aldrig tveka på var de befann sig. Är det dessutom mörkt och snöigt är det en enorm skillnad. Utan GIT var de tvungna att gå ur maskinen för att vara säkra på var de var. De lag som inte hade GIT tyckte att det fungerade ganska bra att hitta i beståndet vid normala förhållanden, speciellt i slutavverkning. Gallring kan vara svårare och är det dessutom mörkt och snöigt kan det vara väldigt svårt att hitta.

Om snitslar ramlar ner på gamla trakter uppstod det tveksamheter för de lag som inte hade GIT. De försökte köra ändå, men om det blev det riktigt illa fick de snitsla om. För lagen med GIT hade det inte någon större inverkan: *”Det spelar inte så stor roll nu, vi försöker köra på och reda ut det. Man ser ju i datorn om man är på väg åt rätt håll.”*

Väldigt många hänsynsytor var inte planerade och ursnitslade så det fick lagen sköta själva, vissa lag gick och snitslade medan andra tog hänsynen efterhand som de körde. Nästan inga vattenöverfarer var planerade, det skötte lagen själva men det kan vara svårt att hitta bra överfarer på vintern. De lag som hade GIT tyckte det var lättare att se de hänsynsytor som är planerade med GIT än utan.

De lag som körde gallring tyckte det fungerade bra att hitta gamla stickvägar och oftast gick de att återanvända. Där mellanzonsfällning använts tidigare fick de göra instick eller extra stickvägar. De lag som hade GIT snitslade få stickvägar eftersom GIT är ett bra hjälpmedel för att hålla rätt stickvägsavstånd. De kan se att vägarna blir parallella med ungefär samma avstånd. De lag som inte hade GIT var tvungna att snitsla stickvägar inför mörkerpassen.

För de skotare som inte hade GIT var det svårt att se vilka stickvägar som var tömda på virke och det hände att de irrade bort sig på stora trakter med komplicerade stickvägssystem. Vissa lag lade virkeshögar över de stickvägar som var tömda på virke för att de andra inte skulle köra in på dem. Alla lag trodde att mängden tomkörning skulle minska om de hade GPS och GIS, speciellt i skotaren.

De lag som hade GIT i maskinerna tyckte att de hade nytta av det och de som inte hade det trodde att de skulle ha nytta av det. Då skulle de kunna se vilka vägar som är tömda på virke, vilka vägar som är backvägar och vilka som är rundvägar. Det skulle vara bra mot hänsyn och yttergränser och då spelar det ingen roll om någon snitsel har ramlat ner. De skulle aldrig behöva vara tveksamma på var de befinner sig.

Produktiviteten ökar av GPS och GIS tyckte de maskinlag som hade det, de behöver aldrig vara tveksamma om var de befinner sig. Då blir det färre stopp och de behöver inte gå ur maskinen för att kolla var de är. De åker inget i onödan för att de inte vet var de är och tar alltid den närmsta vägen ut till avlägget. De lag som inte hade GIT tror alla att produktiviteten skulle påverkas positivt av det.

Rutinerna kring skiftbytena var olika, de lag som hade GIT tittade bara på datorn vad som är kört innan och tyckte det är väldigt bra. De lag som inte hade GPS och GIS skrev lappar till varandra eller löste det på andra sätt: *”Oftast kör vi bara på och så blir det lite som det blir. Ibland ritas vi in körstråken på kartan så att efterföljande skift ska se vad som är kört. I skotaren stryker vi över de stickvägar som är tömda på virke. Nu kan man behöva ringa till de andra och fråga eller stå och förklara för nästa gubbe vad som är kört. Där skulle man nog kunna spara en del tid om vi hade GPS och GIS.”*

Avverkningens avslutande

Alla lag satte själva vältpappar på välterna. De flesta fick ut dem på posten eller om drivningsledaren kom ut med dem. Till ett lag e-mailade drivningsledaren ut vältpapparna och de skrev själva ut det antal som behövdes, vilket de tyckte fungerade väldigt smidigt och inte kunde förstå att fler lag inte vill göra det. Ibland kunde det vara strul med att lagen inte får vältpapparna i tid. De lag som inte fick vältpapparna på e-maileden tyckte ändå att det nog skulle vara den bästa lösningen.

Alla lag ritade den hänsyn de tog under arbetets gång på en papperskarta och lämnade in den. Det blev inte så bra precision eftersom de inte visste riktigt var de var och inte kunde koordinatsätta hänsynen. De lag som hade GIT visste om att man kan markera sådana saker i GIS:et men klarade inte riktigt av det ännu.

Övriga synpunkter

Det lag som inte hade GIT tyckte att den största fördelen med deras arbetsätt var att det inte är något krångel, de vet att det fungerar. De största nackdelarna var: ”*Det kan vara tveksamheter vid skiftbyten och med att hitta i mörker, speciellt i skördaren. Det kan bli en riktig soppa med slagläggningen.*” De som hade GIT tyckte att de största fördelarna var att de alltid visste var de var, de behövde aldrig vara tveksamma. Dessutom var det ett bra hjälpmedel vid skiftbytena.

Det lagen ville förändra var att utrusta alla maskiner med GIT. De lag som hade GIT ville få all information såsom direktiv, vältpappar och prislistor mm digitalt.

3.5 Jämförelse mellan grupperna

På de distrikt som inte kommit så långt i GIT-utvecklingen ansvarade drivningsledarna för fler maskinlag per drivningsledare. Det är svårt att säga vad detta beror på, men troligen var de distrikten större och krävde fler maskinlag. Av de fyra drivningsledare som intervjuats använde tre GIS och de tre tyckte att det var ett stort hjälpmedel och att det underlättade drivningsledarens administrationsarbete. De drivningsledare som använde GIS skiljde sig åt vad gäller hur ofta de använde det, från minst ett par gånger i veckan till 60% av arbetstiden. Eftersom drivningsledarna på distrikten med låg GIT-utveckling ansvarade för fler maskinlag borde de ha ännu större nytta av GIS.

Drivningsledarna var väl överens om användningsområdena för GIS (tabell 4). Den drivningsledare som inte använde GIS använde sitt egen komponerade excel-ark till samma funktioner som de andra drivningsledarna använde PPL.

Tabell 4. Användande av IT-stöd bland drivningsledare på distrikt med och utan GPS och GIS i maskinerna (DL=Drivningsledare)

Table 4. Use of IT-supports among the harvesting managers at districts with and without GPS and GIS in the machines (DL=Harvesting manager)

IT-stöd för DL i PPL	DL med GPS och GIS	DL utan GPS och GIS
1. Utsökning av bestånd	Båda använder det	En använder det
2. Schemalägga trakter	Båda använder det	En använder det
3. Skapa digitala direktiv	Båda använder det	Ingen använder det
4. Förmedla direktiv	IT-stöd finns ej	IT-stöd finns ej
5. Kontrollera avverkade volymer	Båda använder det	En använder det
5. Ta in återrapporteringar	IT-stöd finns ej	IT-stöd finns ej

Av de maskinlag som hade GIT tyckte de flesta att precisionen i GPS:en var ganska bra men att det skulle underlätta om den vore ännu bättre. Då skulle GIS kunna användas till att återfinna virkeshögar. Driftsäkerheten i systemen var bra och maskinförarna hade sällan några problem. Om något problem skulle uppstå fanns support de kunde ringa.

Inget av de tillfrågade maskinlagen tyckte att GIT påverkade trygghetskänslan. De svarade att det är bra med GPS och GIS om det skulle hända något eftersom de alltid har en koordinat för den plats de befinner sig på men det var inget de hade funderat över.

Varken maskinlagen eller drivningsledarna tyckte att kunskapsnivån som krävdes för GIT-systemen de använde var för hög. Däremot tyckte nästan alla intervjuade personer i båda dessa grupper att utbildningen var bristfällig. Drivningsledarna verkade inte anse att den låga utbildningsnivån var ett arbetshinder. Maskinförarna däremot tyckte inte att de kunde GIT-programmen tillräckligt bra och tyckte att det hade tagit lång tid att komma till den kunskapsnivå de befann sig på. Många lag svarade att det var mycket strul i början när de hade fått GIT i maskinerna men att det efter en tids användande började gå bättre.

Intervjuerna visade att planeringen var sämre utförd på distrikten med låg GIT-utveckling. Det var bara på ett distrikt som maskinlagen var nöjda med planeringen. Vattenöverfarter var utplanerade i liten utsträckning på de besökta distrikten. Alla drivningsledare svarade att planerarna inte gjorde någon skillnad på om GIT används vid avverkningen eller inte. Trakterna förbereddes för den lägsta teknikutvecklingen.

Kommunikation och informationsförmedling skedde på väldigt olika sätt. Alla drivningsledare hade ganska regelbunden telefonkontakt med sina lag. Traktdirektiv, vältlappar och prislistor mm förmedlades via e-mail, USB-minne, CD-skiva, vanlig post eller så kördes de ut. Maskinförarna tyckte att direktiven oftast kom ut i tid men när det blev snabba omställningar kunde det bli förseningar. Det samma gällde för vältlapparna. Några lag fick ut vältlapparna digitalt och skriver de ut det antal de behöver själva. De lag som inte hade den rutinen tyckte ändå att det vore det bästa. Ingen av drivningsledarna tyckte att informations och kommunikationsbehoven var tillfredsställande, de skulle vilja kunna skicka ut information via e-mail till kojorna. Maskinlagen tyckte informations och kommunikationsbehovet mellan skogen och kontoret var tillfredsställande.

Möjligheterna att hitta från avlägget in till beståndet påverkades positivt av GIT, liksom möjligheterna att snabbt skaffa sig en överblick i beståndet. Några maskinförare hade nyligen fått höjdkurvorna inlagda i GIS:et och tyckte att de hade stor nytta av det medan ett maskinlag saknade höjdkurvorna i GIS:et. Att hitta och navigera i beståndet underlättades av GIT, speciellt vid svåra förhållanden. Nästan alla maskinlag som hade GIT trodde att det skulle gå att köra osnittslat om all planering var bra utförd med GPS. De lag som inte hade GIT eller bara haft det under en kort tid trodde inte att man skulle kunna gå ifrån snitslandet. Alla maskinförare tyckte att det var ett skönt stöd att se några snitslar här och där så att de visste att de var rätt. För maskinlagen utan GIT fanns inga IT-stöd för att underlätta och effektivisera arbetet. För maskinlagen med GIT fanns inte IT-stöd tillgängliga för hela arbetsprocessen men de använde de IT-stöd som fanns, se tabell 5.

Tabell 5. Användande av IT-stöd hos maskinlagen
Table 5. Use of IT-support among the machine teams

IT-stöd för maskinlag	Maskinlag med GPS/GIS
1. Hämta och ladda nytt traktdirektiv i skördardatorn	IT-stöd användes ej
2. Navigera in till beståndet	Användes
3. Avverka, logga körstråk	Användes
4. Skicka körstråk till skotaren	IT-stöd användes ej
5. Hämta samt ladda nytt traktprogram och körstråk i skotardatorn	IT-stöd användes ej
6. Skota virke efter körstråken	Användes
7. Återrapportering	IT-stöd användes ej

Från intervjuerna framkom att många olika maskin-GIS användes på företaget. Alla maskinfabrikat hade sina egna GIS-program.

De lag som hade GIT snitslade i princip inga stickvägar, de lag som inte hade GIT var tvungna att snitsla inför mörkerpassen. GIT var ett stort hjälpmedel för att hålla rätt stickvägsavstånd. Det var inga problem att hitta gamla stickvägar vid andra- och sistagallringar men det kan vara ett extra hjälpmedel att spara loggade stickvägar inför kommande åtgärder.

De skotare som gick i gallring tyckte att det blev mycket mindre tomkörning med GIT, de kunde se stickvägsnätet och vilka vägar som var tömda på virke. Skotare i slutavverkning påverkades inte lika mycket men tyckte ändå att det var ett hjälpmedel.

Alla lag som hade GIT tyckte att produktiviteten ökade med utrustningen tack vare att det blev mindre tveksamheter och färre stopp, de behövde aldrig gå ur maskinen. De lag som inte hade GIT trodde att produktiviteten skulle påverkas positivt av det.

Rutinerna kring skiftbyten påverkades mycket av GIT tyckte alla maskinförare som hade utrustningen. Lappskrivning försvann helt, förarna behövde bara slå på datorn så såg de vad som var kört på tidigare skift.

På två av distrikten fanns det riktiga rutiner kring att få in uppföljningar och ajourhållna trakter, på de andra distrikten togs de in efter hand. Gemensamt för alla distrikt var att den rapporteringen inte skedde digitalt utan lagen lämnade in en papperskarta där de ritat ut den hänsyn mm de tagit. Åsikterna om att spara insamlade data vid planering och körning för kommande åtgärder varierade. De flesta tyckte att nyttan av det var störst för framtida traktplanering men även att spara information om natur- och kulturvård vid slutavverkning för markberedningen.

Produktionsrapporteringen för de egna lagen skedde med PRISMA och mobitex, för entreprenörerna med telefonrapportering. Det fungerade bra men PRISMA och kojdatoren var gamla och sega vilket var ett irritationsmoment bland lagen.

Ingen av drivningsledarna gjorde uppföljning på avslutade trakter i någon större utsträckning, det blev stickprover på ett par trakter efter varje maskinlag och år.

Drivningsledarna var ganska överens om de största fördelarna med GIS-systemen: Misstagen blir mindre och färre. Man kan göra utsökningar av bestånd för att få bra turordningar som matchar beställningarna. På distrikten med hög GIT-utveckling tyckte drivningsledarna att SHAPE-filerna var för stora, det blev svårt att e-maila ut dem eftersom det tog så lång tid att ladda ner dem. Alla drivningsledare skulle vilja att alla maskinlag hade GIT i maskinerna och att det gick att skicka ut alla information digitalt till dem. Dessutom saknades en central samordning kring GIT-användandet för att ta fram utbildningspaket mm.

Maskinlagen tyckte att de största fördelarna med GIT var att de alltid vet var de befinner sig, de behöver aldrig gå ur maskinerna. De får en bra överblick i beståndet och ser hur de ska lägga upp körningen, skotarförarna ser stickvägsnätet och vilka vägar som är tömda på virke. Nackdelarna tyckte maskinlagen var att inte alla lag hade GIT och inte i båda maskinerna så att all information kunde förmedlas digitalt. Dessutom tyckte de att filstorleken var för stor så att det tog lång tid att ladda ner direktiven och att utbildningsmängden var för liten.

4 DISKUSSION

4.1 Egen kritik

Syftet med studien var att undersöka fördelar och vinster, nackdelar och problem med att använda GPS och GIS i drivningsprocessen. Intervjuerna gav svar på frågan om fördelar och vinster medan få nackdelar och problem framkom. Hur detta ska tolkas är svårt att säga, antingen var intervjuerna fel utformade eller så finns det få nackdelar med GIT i drivningsprocessen. Däremot visade intervjuerna på problem inom Stora Enso Skog inför en fortsatt satsning på GPS och GIS i drivningsprocessen.

Det är svårt att vara säker på om alla frågor givit ett helt tillförlitligt svar. Vissa av de till maskinlagen ställda frågorna kan vara lite känsliga för att om de svarade negativt på dem kan det uppfattas som kritik mot drivningsledaren. Därför är det möjligt att maskinlagen inte säger hela sanningen för att inte hamna i konflikt med drivningsledaren. Ett sätt att lösa detta problem är att de intervjuade personerna får vara anonyma vilket förklarades för dem att de var. Men eftersom urvalet av maskinlag är så litet ger detta inte full effekt, det går nästan att utläsa vem som har svarat vad trots att det är anonymt.

De maskinlag som ingått i studien har subjektivt valts ut av drivningsledarna. Vid intervjuerna har inte några maskinlag påträffats som haft en riktigt negativ inställning till GPS och GIS. Därför kan det misstänkas att drivningsledarna valt ut maskinlag för intervjuer efter hur villiga de är att samarbeta och utvecklas. Om det stämmer är studiens resultat inte representativt för alla drivningsledare och maskinlag på hela företaget.

Vid vissa av intervjuerna intervjuades "lagledarna" och vid vissa intervjuer intervjuades den maskinförare som för tillfället fanns på plats. Om detta spelar någon roll för resultaten är väldigt svårt att säga. Det är i alla fall bra att ha intervjuat en blandning av olika lagmedlemmar.

De flesta intervjuer ägde rum mellan fyra ögon men vid några av intervjuerna vistades andra personer stundtals i samma rum och det kan ha påverkat den intervjuade personen och vara en möjlig felkälla till intervjuerna.

Studien är gjord på Stora Enso Skog med förutsättningar gällande för företaget och kan inte direkt jämföras med andra bolag.

Tack vare att intervjuerna följde ett i förväg iordningställt intervjuunderlag kan resultaten jämföras mellan de olika grupper som intervjuats. Intervjuunderlagen har förhoppningsvis även gjort att de intervjuade personerna inte påverkats av några förutfattade meningar på grund av ledande frågor eftersom alla frågor förbereddes i förväg.

4.2 Tolkning av resultaten

Oavsett hur långt distrikten har kommit i GIT-utvecklingen har i princip alla personer som intervjuats haft en positiv inställning till GIT. De svarade att de bedömde den sammanvägda nyttan av GIT som stor och de som inte hade utrustningen trodde att de skulle ha stor nytta av det. Detta är positivt för Stora Enso Skog som företag om de väljer att fortsätta satsa på GPS och GIS i drivningsprocessen eftersom det alltid är lättare att implementera nya saker om det finns en positiv inställning från början.

Ingen av maskinförarna som hade GIT i maskinerna tyckte att utrustningen påverkade trygghetskänslan. De svarade att det är bra om det skulle hända något men att det inte är något de har funderat över, larmkoordinaten är ändå planerad och finns på pappersdirektivet så det är ingen skillnad mot när de inte hade GPS och GIS i maskinerna. Detta kan tyckas vara lite märkligt. Trakterna kan vara väldigt stora varför avståndet till larmkoordinaten, som oftast ligger vid avlägget, in till maskinen kan bli många hundra meter. Maskinerna som tillverkas idag blir bara tystare och tystare så att det kan vara svårt att höra dem från vägen. Om det skulle ske en olycka kan det ta lång tid att hitta maskinen på en stor trakt.

Nästan alla maskinlag tyckte att det var mycket strul i början när de fick GIT i maskinerna. Detta kan bero på att maskinförarna har dålig datakunskap, för lite utbildning och att maskinförarna förutsätter att det ska fungera direkt och på så vis är väldigt kritiska om det blir något strul. Eftersom utbildningen var bristfällig upplevde vissa lag att de har fått GIT-utrustningen och så förutsätts det att de ska kunna använda utrustningen. Efter en tids användande tyckte de dock att det blivit mindre och mindre strul med GIS:et. Tiden varierade mellan maskinlagen men var ungefär sex månader till ett år. Detta berodde förmodligen inte på driftsäkerheten eftersom alla maskinförare svarat att den var bra. Om Stora Enso ska utrusta fler maskinlag med GPS och GIS kan förmodligen den första struliga perioden kortas ned om mer resurser satsas på utbildning. Det borde finnas ett stort intresse från företagets sida att korta ned denna introduktionsperiod eftersom maskinlagen inte kan förväntas producera på topp under den tiden. Maskinlagen svarade att kunskapsnivån som krävs för GIT-systemen inte var för hög och att det var grundläggande saker som exempelvis filhantering som var svårt. Därför behöver en utbildning av maskinförarna inte vara avancerad utan inriktas på de grundläggande sakerna. Alla maskinlag som hade GPS och GIS tyckte att de hade fått för lite utbildning. Detta är positivt eftersom det pekar på en vilja från deras sida att utvecklas, dessutom är maskinförarna troligtvis mer mottagliga för en utbildning om det är deras egen önskan.

Det fanns en viss koppling mellan ålder och hur svårt drivningsledarna tyckte det var att använda GIS. De äldre drivningsledarna hade svårare för det. Denna koppling var ännu tydligare bland maskinlagen. Detta är något man bör ta hänsyn till i framtida utbildning.

Kojdatorerna som de egna lagen hade klarade inte av mycket mer än produktionsrapportering. Detta är ett hinder för att effektivisera informationskedjan eftersom det blir väldigt dyrt att sitta i maskinerna och läsa e-mail och ladda ner saker. Om maskinlagen vore utrustade med bättre datorer i kojorna skulle de kunna skicka och

ta emot all information digitalt och detta angavs som den största orsaken till missnöje med informations och kommunikationsbehoven. På grund av att Internet inte användes i någon större utsträckning för att förmedla traktdirektiv tar man inte tillvara på alla fördelar som finns med digitala direktiv. Nu måste drivningsledaren åka ut till lagen eller någon ur laget åka till kontoret för att hämta ett nytt USB-minne eller CD-skiva med nya trakter. Om drivningsledaren kunde e-maila direktiven till kojan skulle man komma bort från allt bilåkande som gör det dyrt och att det tar lång tid att förmedla direktiven. Då skulle även åiterrapporteringen av avslutade trakter kunna gå mycket smidigare. De flesta tillfrågade lag tyckte att det bästa vore om de fick vätlapparna digitalt och själva kunde skriva ut det antal de behövde. Även min uppfattning är att det finns mycket att vinna på detta, då slipper lagen få för få lappar av något sortiment så att de blir tvungna att beställa fler vilket leder till irritation och förseningar.

Alla maskinlag har inte GIT i maskinerna idag. Detta gör att man går miste om de potentiella planeringsvinsterna som att snitsla glesare, eftersom trakterna måste förberedas för den lägsta teknikutvecklingen då planerarna inte vet vilket maskinlag som kommer att avverka trakten.

Om GIT ska kunna användas fullt ut bör man se över traktplaneringen. Intervjuerna visade att traktplaneringen håller en för låg kvalitet på vissa av distrikten idag. Där användes GPS i liten utsträckning vid planeringen, planerade beståndsgränser och snitslade gränser stämde inte överens, vilket ledde till förvirring och tveksamheter hos maskinförarna. Om kvalitén på planeringen höjdes skulle maskinlagens arbete kunna effektiviseras mycket. Som det är nu måste förarna själva lägga en del tid på att gå runt i beståndet och planera innan de kan börja avverka, vilket är avverkningsplanerarens uppgift. Nu förutsätts det att någon i maskinlaget åker till trakten för att reka innan maskinerna flyttas dit. Med bra planering skulle man komma ifrån det förbesöket. Det skulle även uppstå färre tveksamheter för förarna vid körningen, vilket många har angett som en stor källa till stopp i arbetet. På distrikten med låg GIT-utveckling svarade vissa maskinlag att kvalitén på planeringen var bra och vissa att den var dålig. De som svarat att kvalitén var bra var de lag som inte hade GIT. Detta kan bero på två saker, antingen skiljer sig planeringen åt väldigt mycket beroende på vem som utfört den eller så är det svårt för maskinlagen utan GIT att upptäcka om kvalitén är bra eller dålig när de inte vet exakt var de befinner sig. Där kvalitén på planeringen var bra fanns en enhetlig planeringsprocess med en planeringsinstruktion över arbetsordningen och dessutom utfördes all planering med GPS. Där planeringen var sämre följde inte planeringen någon instruktion och all planering utfördes inte med GPS.

En sak som även förarna med GIT i maskinerna ansåg viktig är att GIT förbättrar möjligheterna till överblick och navigering. I vissa maskiner hade även höjdkurvorna lagts in och ett maskinlag som inte hade höjdkurvorna saknade det. Jag tror att det finns en del att vinna på att lägga in höjdkurvorna i datorerna. Det är då lättare att tyda terrängen och planera körningen utan att gå ur maskinen.

De lag som haft GIT under en längre tid trodde att det skulle vara möjligt att köra snitsellöst för att precisionen var tillräckligt god för det. De lag som haft GIT en kortare tid trodde inte att man skulle kunna gå ifrån snitslandet helt, detta tyder på att det tar ett

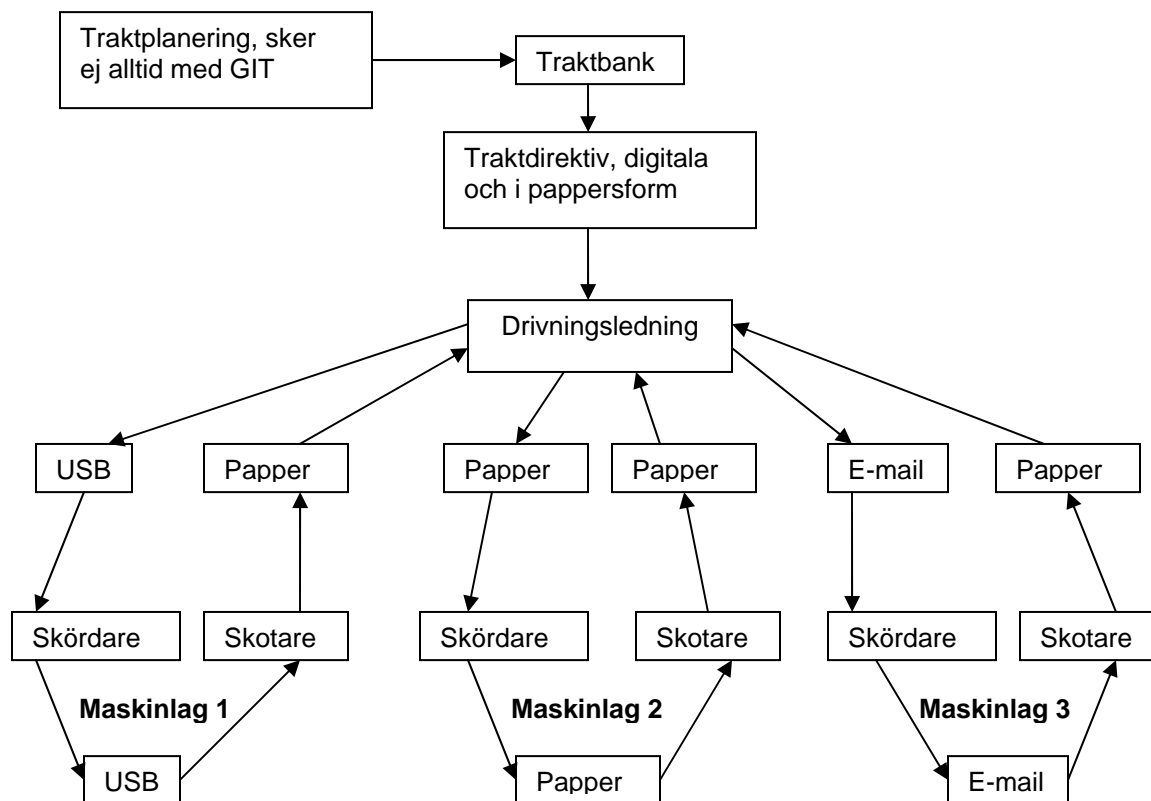
tag innan maskinlagen lär sig GIT-systemen och kan lita på dem till fullo. Det är inte självklart att man ska gå ifrån snitslandet helt och hållet när alla maskinlag har GIT. Det kan vara bra för maskinlagen att se någon snitsel här och var så att de vet att de är rätt ute, mot hänsynsytor och rågångar är det dessutom viktigare att gränsdragningen blir rätt. Studien visar däremot att GIT gör att man kan slopa snitsling av stickvägar.

Under intervjuerna har ett visst missnöje framförts från maskinlagen över att en ökad IT-grad innebär en allt mindre personlig kontakt mellan drivningsledaren och maskinlagen. Detta är ett uppenbart problem med att införa GPS och GIS i drivningsprocessen men det finns några sätt att minska missnöjet. På ett besökt distrikt hade en drivningsledare infört telefonmöten varje fredag med lagen för att gå igenom uppföljningar, förändringar och information mm. På ett annat distrikt hade drivningsledaren ett månadsmöte på kontoret varje månad för att gå igenom liknande saker, då gavs även tillfälle att lämna in egenuppföljningar. På ett tredje distrikt skickades istället ett månadsbrev ut till samtliga maskinlag men detta är kanske inte en fullt så bra lösning eftersom man går miste om den personliga kontakten. Vid samtalen med maskinlagen framkom också att drivningsledarens besök ute i skogen uppskattas. Syftet med en ökad IT-grad är att effektivisera informationsflödet mellan maskinlagen och kontoret och det ska förhoppningsvis leda till att drivningsledarna behöver lägga mindre tid på att lösa problem och kan lägga mer tid på exempelvis besök hos maskinlagen. Intervjuerna visade en trend att drivningsledarna besökte de egna lagen oftare än entreprenörslagen ute i skogen. Detta är ett problem att se upp med, det kan ge entreprenörslagen signalen att de har väldigt fria tyglar och kan göra som de vill.

Att produktiviteten påverkades positivt av GIT bör ses som ett viktigt resultat. De lag som hade GPS och GIS tyckte det var lättare att navigera och se var de befann sig så det blev mindre tveksamheter samt färre stopp. Dessutom påverkades produktiviteten positivt av att det blev mindre tomkörning i maskinerna och förenklade rutiner kring skiftbytena.

På det distrikt där drivningsledaren inte använde GIS alls fick varje maskinlag en pärm med ungefär en årsavverkning utdelad. Om inget särskilt hände jobbade lagen av trakt efter trakt i pärmerna. Detta kan leda till att lagen väljer bestånd själva och ruten med trakter inte blir optimal och det kan bli onödiga flyttar. Trots att en årsavverkning delades ut användes tremånadersplaner precis som på de andra distrikten där endast den första månaden var skarp, vilket också talar för att man inte har något att vinna på att dela ut en hel årsavverkning. Det skulle räcka med att dela ut trakter för en månads arbete eftersom det endast är den första månaden som är skarp. Denna drivningsledare använde inte GIS för att han tyckte att det inte gick lika fort som att bläddra i pärmarna. Detta tror jag beror på att drivningsledaren är van att arbeta på "sitt gamla vanliga sätt" och kanske bristande datakunskap, eftersom alla de andra drivningsledarna svarade att GIS underlättar drivningsledarnas administrationsarbete mycket. I princip är detta en utbildningsfråga. Drivningsledarna svarade att det är en del klickande mellan olika program, vilket troligtvis också bidrar till att drivningsledaren som inte använder GIS tyckte att det var omständligt att använda.

För att återkoppla till problemen i drivningsprocessen kan man i figur 4 utläsa hur drivningsledarna och maskinlagen arbetade vid intervjutillfället.



Figur 4. Arbetssättet i drivningsprocessen vid intervjuutillfället

Figure 4. The way of working in the harvesting process at the time of the interviews

Eftersom det vid studiens genomförande inte genomförts någon gemensam satsning på GIT inom företaget befann sig alla distrikt och många maskinlag på olika stadium i GIT-utvecklingen och många olika arbetssätt tillämpades i drivningsprocessen (Figur 4). Eftersom GIT endast användes på vissa distrikt och de initiativen inte var centrala fanns ingen planeringsinstruktion för hela företaget för planering av drivning med GIT-utrustning. Ingen utbildning hade tagits fram. Drivningsledarna kunde inte förmedla traktdirektiven digitalt på ett bra sätt och återrapporteringen skedde i pappersform.

4.3 Jämförelse med andra studier

Eftersom få studier tidigare gjorts inom ämnet är det svårt att jämföra mina resultat med andra liknande studier. Larsson (2003) har gjort en funktionsspecifikation för en drivningswebb åt Holmen Skog vilken täcker in vissa delar av denna studie. Den studien visade att många störningsmoment i informationsflödet mellan maskinlagen och kontoret går att minska med en drivningswebb. Vidare visade studien att vid införande av en drivningswebb bör man börja med en slimmad version där den mest relevanta informationen finns tillgänglig för att inte förvirra ovana användare.

Att många störningsmoment i informationskedjan mellan maskinlagen och kontoret går att minska med en drivningswebb är intressant och borde vara jämförbart med andra företag än bara inom Holmen Skog. Stora Enso Skog lider idag en del av störningsmoment i informationskedjan mellan maskinlagen och kontoret vilket borde kunna förbättras med en drivningswebb.

Eklund (2000) undersökte möjligheterna att använda DGPS som navigeringsstöd i skördare vid gallring. Denna studie visade att det är möjligt att hålla rätt stickvägsavstånd med bra precision med DGPS på osnitslade stickvägar. Detta resultat stämmer väl överens med synpunkterna från de intervjuade maskinförarna.

Staland (1999) studerade även han möjligheterna att använda DGPS som navigeringsstöd vid avverkning. Hans studie visade att det väl går att följa GPS-planerade osnitslade traktgränser. De maskinförare som ingått i min studie tror även de att det går att följa osnitslade traktgränser men tycker att snitslarna är ett bra stöd för att slippa bli tveksam.

Pettersson (2003) har undersökt skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd. Denna studie visade att det är svårt att endast förlita sig på GPS-navigering kring skyddsvärda objekt precis som de maskinförare jag intervjuat uppgett.

4.4 Återknytning till målet

Min uppfattning är att Stora Enso ska fortsätta satsa på GIT i drivningsprocessen eftersom studien har påvisat många fördelar och vinster med GPS och GIS i drivningsprocessen. För att underlätta implementeringen av GIT i drivningsprocessen bör Stora Enso Skog satsa resurser på de olika problem med en gemensam samordning av GIT-användningen, traktplaneringens kvalitet, utbildning av ICT, kommunikation och hantering av digital information samt maskinlagens datautrustning som behandlats i slutsatserna.

När Stora Enso Skog själva börjar få rätsida på sitt eget användande av GPS och GIS i drivningsprocessen kan de även börja ställa krav på sina entreprenörer om utrustningen för att ytterligare effektivisera drivningsprocessen.

4.5 Slutsatser

Fördelar och vinster med GPS och GIS i drivningsprocessen hos Stora Enso Skog:

- Digital informationshantering är ett stort hjälpmedel för drivningsledningens administrationsarbete
- Digital information innebär färre och mindre misstag
- GPS och GIS innebär även förbättrade möjligheter att hitta och navigera
- En av vinsterna är att snitsling för avverkning kan minskas
- En annan vinst är minskad tomkörning och ökad produktivitet tack vare mindre tveksamheter och färre stopp

Problem inom Stora Enso Skog inför en fortsatt satsning på GPS och GIS i drivningsprocessen:

- Det finns ingen gemensam samordning kring GIT-användningen
- På vissa av distrikten håller traktplaneringen en för låg kvalitet för att GPS och GIS ska kunna nyttjas till fullo
- Utbildningen av GIT nästan obefintlig, detta gör introduktionsperioden lång

- Hela informationskedjan är inte digital vilket gör kommunikationen och informationsförmedlingen omständlig och seg
- Ökad IT-grad kan innebära minskad personlig kontakt mellan drivningsledaren och maskinlagen som är ett irritationsmoment hos maskinlagen

4.6 Förslag till framtida arbete

Utifrån resultaten och slutsatserna i denna studie föreslås nedan några punkter att ta upp i det framtida arbetet för att underlätta implementeringen av GPS och GIS i drivningsprocessen hos Stora Enso Skog.

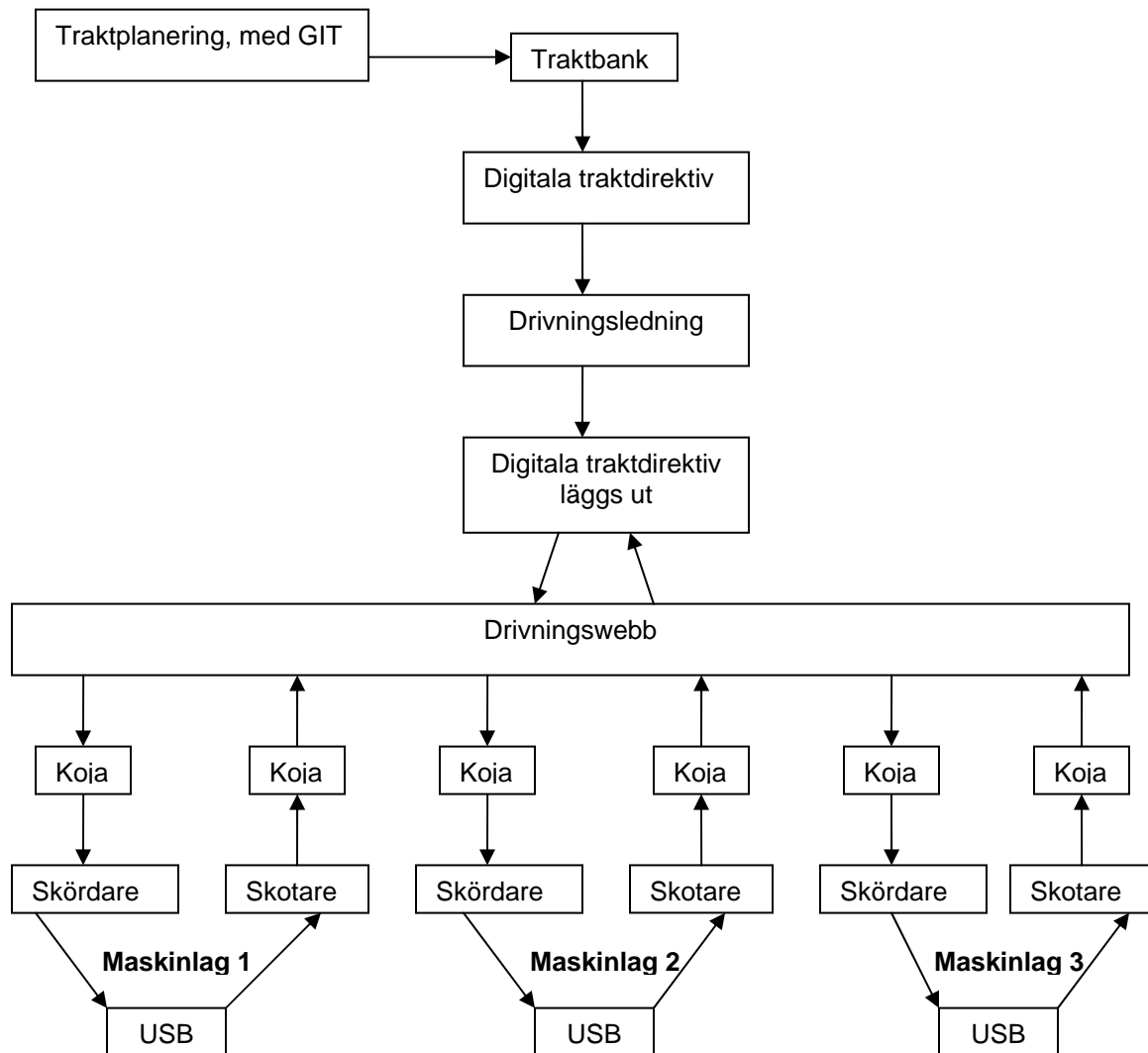
Vid studiens genomförande fanns ingen gemensam samordning kring GIT-användningen hos Stora Enso Skog, detta hade lett till att vissa distrikt tagit egna initiativ på GIT-fronten. Den initiativkraften är mycket värd men utan en samordning för hela företaget är min uppfattning att problemen med traktplaneringens kvalitet, utbildningen och kommunikationen mm kvarstår. Man bör utveckla ett enhetligt arbetssätt i drivningsprocessen och för att få GPS och GIS användandet riktigt effektivt är det nödvändigt att titta på steget innan, traktplaneringen. Man bör arbeta fram en enhetlig planeringsprocess för företaget med en planeringsinstruktion avsedd för drivning med GIT-utrustning med snitslingsregler, direktiv för vattenöverfarter, natur samt kulturvård mm. som ger den information som drivningsledaren och maskinlagen behöver. Den ska gälla för hela företaget och man ska se till att den följs. Man bör även satsa på att köpa in ordentlig planeringsutrustning till planerarna för att underlätta deras arbete. För att underlätta drivningsledarnas arbete ytterligare bör man utveckla det befintliga drivningsplaneringsprogrammet, PPL, eller skapa ett nytt drivningsplaneringsprogram. Detta skall vara avsett för en helt digital informationskedja och kunna utbyta information med alla olika typer av maskin-GIS som används inom företaget, vilket bland annat skulle underlätta skapandet av digitala direktiv och göra det mer lättanvänt.

Först när det finns en samordning av GIT-användningen i hela drivningsprocessen bör man satsa på att ta fram ett utbildningspaket för drivningsledare och maskinlag inom hela företaget. Detta för att korta ned implementeringsprocessen av GIT och att få användandet så effektivt som möjligt. Den modell som ett av distrikten hade arbetat fram med ett maskinlag som var duktiga på GPS och GIS som hjälpte de andra maskinlagen igång tycker jag är bra, även de andra distrikten borde arbeta så.

De flesta av drivningsledarna och maskinlagen uttryckte att de ville få ett mer digitalt informationsflöde. Att använda e-mail är kanske det som ligger närmast till hands men den allra bästa lösningen är nog en drivningswebb, en gemensam kommunikationscentral för hela kedjan. Min uppfattning är att Stora Enso Skog har mycket att vinna på att utveckla en drivningswebb, varvid informationskedjan skulle effektiviseras avsevärt. Detta är ytterligare ett steg i att samordna drivningsprocessen. På en drivningswebb kan maskinlagen själva ladda ner direktiv, vältappar, prislistor mm. Där kan drivningsledaren även förmedla information. Dessutom kan maskinlagen produktionsrapportera på en sådan hemsida och de kan själva lägga upp egenuppföljningarna så att de blir åtkomliga för drivningsledaren. Maskinlagen har då alltid tillgång till all information som behövs för arbetet på en trakt och det är ingen risk att drivningsledaren glömmer att skicka filer

som maskinlagen behöver. Då får man ett gemensamt system för hela företaget som även omfattar entreprenörer och då kan hela informationskedjan bli digital och man kommer bort från allt bilåkande. För att det ska vara möjligt för maskinlagen att ladda ner direktiv och ladda upp egenuppföljningar utan att göra det från maskinerna krävs att kojorna utrustas med bra datorer som klarar av denna typ av arbete. Det finns även mycket att vinna på att utrusta kojorna med skrivare så att maskinlagen själva kan skriva ut värtlapparna.

I figur 5, tabell 6 och 7 ges förslag på hur drivningsledaren och maskinlagen bör arbeta i drivningsprocessen.



Figur 5. Förslag på hur man bör arbeta i drivningsprocessen
 Figure 5. Proposal of how the work should be done in the harvesting process

Tabell 6. Förslag på att hantera drivningsledarens arbetsuppgifter

Table 6. Proposal of handle the harvesting managers tasks

Arbetsmoment	Förslag till att hantera uppgiften
1. Utsökning av bestånd	Geografisk utsökning i GIS & matcha mot beställning
2. Schemalägga trakter	Digitalt i drivningsplaneringsprogrammet
3. Skapa direktiv	Utveckla funktion i PPL för att skapa digitala direktiv
4. Förmedla direktiv	Via drivningswebb
5. Kontrollera avverkade volymer	Via drivningswebb & drivningsplaneringsprogrammet
6. Ta in åiterrapporteringar	Via drivningswebb

Tabell 7. Förslag på att hantera maskinlagens arbetsuppgifter

Table 7. Proposal of handle the machine teams tasks

Arbetsmoment	Bästa sättet att lösa uppgiften
1. Ladda ner trakttdirektiv i kovan	Via drivningswebb
2. Ladda nytt trakttdirektiv i datorn	Med USB-minne
3. Navigera in till beståndet	I maskingiset
4. Avverka, navigera & logga körstråk	I maskingiset
5. Skicka körstråk till skotaren	Med USB-minne
6. Ladda nytt trakttdirektiv och körstråk i datorn	Med USB-minne
7. Skota virke efter körstråken	Navigera med maskingiset
8. Föra över information till kovan för åiterrapportering	Med USB-minne
9. Åiterrapportering	Via drivningswebb

5. REFERENSLISTA

- Anon, 2000, Tillämpning av GIS och GPS inom skogsbruket, Svensk skogsteknik, nr. 1 sid 16-17
- Arvidsson, P., Eriksson, P., Eriksson, I., Rönnqvist, M., Westerlund, A., Igeklint, P., 1999, Smartare vägval i skotningen – bra för både ekonomi och miljö, SkogForsk, Uppsala, Resultat nr. 22
- Bylund, S., 2000, Med GPS i hytten leder satelliter dig rätt, Svensk Skogsteknik, nr. 2 sid 36-37
- Börjesson, K., Frenzel-Norlin, G., 1982, Att intervjua – kort handledning i intervjuteknik, Försvarets Forskningsanstalt, Karlstad
- Ekholm, M., Fransson, M., 1975, Praktisk intervju teknik, Almqvist & Wiksell Förlag AB, Stockholm
- Eklund, R., 2000, DGPS som navigeringsstöd i skördare vid gallring, SLU Umeå, Skogsteknologi, Studentuppsatser nr. 34
- Eriksson, B., Pettersson, A., 2003, GPS i markberedaren underlättar föryngringsarbetet, SkogForsk, Uppsala, Resultat nr. 16
- Eriksson, I., Holmgren, P., 1997, PC, GPS och GIS för inventering och planering i fält, SkogForsk, Uppsala, Resultat nr. 8
- Gotthardsson, N., 2003, Utvärdering av precision och noggrannhet hos GPS-mottagare i skördarmiljö, SLU Umeå, Skogsteknologi, Studentuppsatser nr. 61
- Håkansson, M., 2000, Skogsencyklopedin, Sveriges Skogsvårdsförbund, Stockholm
- Häger, B., 2001, Intervjuteknik, Liber AB, Stockholm
- Johansson, S., Eriksson, I., 1995, Det ljusnar för GPS i skogen, SkogForsk, Uppsala, Resultat nr. 11
- Kvale, S., 1997, Den kvalitativa forskningsintervjun, Studentlitteratur, Lund
- Larsson, E.W., 2003, Funktionsspecifikation till Holmen Skogs framtida drivningswebb, SLU Umeå, Skogsteknologi, Studentuppsatser nr. 66
- Pettersson, L., 2003, Skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd, SLU Umeå, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, Arbetsrapport nr. 107
- Staland, F., 1999, Användande av DGPS som navigeringsstöd vid avverkning, SLU Umeå, Skogsteknologi, Studentuppsatser nr. 30

6. BILAGOR

Bilaga 1

UNDERLAG FÖR INTERVJU MED DRIVNINGSLEDARE

Introduktion till vad intervjun ska användas till hos Stora Enso och för examensarbetet. Förklara att det är drivningsledarens syn på arbetet med GPS och GIS som ska komma fram vid denna intervju.

Allmänt

1. Hur gammal är du?
2. Hur länge har du arbetat som drivningsledare?
3. Hur länge har du arbetat för Stora Enso Skog?
4. Hur många maskinlag ansvarar du för?
5. I vilka sammanhang använder du GIS?
6. Hur stor del av din arbetstid använder du GIS?

GPS & GIS Kunskap

7. Hur upplever du kunskapsnivån som krävs för att använda GIS-systemet?
 - Är systemen för avancerade?
 - Får du tillräcklig utbildning, vem ger utbildningen?
 - Finns support tillgänglig om du kör fast?

Förberedelser inför avverkning

8. Hur stor del av traktplaneringen på distriktet sker med GPS och GIS?
 - Är det skillnad på hur tätt det snitslas beroende på om GPS och GIS används eller ej?
 - Är planeringen tillräckligt bra utförd för att få traktdirektiv som fungerar vid GPS och GIS-användning i maskinerna?
9. Hur påverkar GIT drivningsledarens administrationsarbete?
 - Schemalägga trakter på maskinlagen.
 - Iordningställa traktdirektiv.
 - Kan insamlade data användas vid kommande gallringar, gödsling, slutavverkning och skogsvård?
 - Finns det negativa effekter?

Kommunikation

10. Hur kommunicerar du med maskinlagen?
 - Hur förmedlar du traktdirektiven till maskinlagen?
 - Vilka tekniska kommunikationsmedel används?
11. Vad kommuniceras via de olika kanalerna?
12. Tycker du att informations/kommunikations behoven tillfredsställs?

Avverkningens avslutande

13. Hur förmedlas vältlapparna till maskinlagen?
14. Hur tycker du rutinerna kring att få in ajourhållna trakter från maskinlagen fungerar?

15. På vilket sätt får du in maskinlagens produktionsrapporter och hur fungerar det?
16. Vad händer med planerade koordinater för natur/kulturvård efter att avverkningen genomförts?
17. Vilken uppföljning genomförs vid avslutande av en trakt och hur används GPS och GIS i det arbetet?

Övriga synpunkter

18. Vilka är de största fördelarna och nackdelarna med GIS-systemet du använder?
19. Hur bedömer du den sammanvägda nyttan av GIS-systemet du använder?
20. Om du får tänka fritt, vad skulle du vilja ändra på inom GPS & GIS användandet för att få det så effektivt som möjligt?
21. Vad tycker du saknas i det GIS-system du använder?
22. Är det någonting ytterligare du vill tillägga?

UNDERLAG FÖR INTERVJUER MED MASKINLAG UTRUSTADE MED GPS & GIS

Introduktion till vad intervjun ska användas till hos Stora Enso och för examensarbetet. Förklara att det är maskinförarens syn på arbetet med GPS och GIS som ska komma fram vid denna intervju.

Allmänt

1. Hur gammal är du?
2. Kör ni i gallring eller slutavverkning?
3. Hur länge har ni haft GPS och GIS i maskinerna?
4. I vilka sammanhang använder ni GPS och GIS?
5. Vad är din uppfattning om GPS-systemets precision?
6. Hur påverkas trygghetskänslan med GPS och GIS?

GPS & GIS Kunskap

7. Hur upplever du kunskapsnivån som krävs för att använda GIS-systemen?
 - Är systemen för avancerade?
 - Får du tillräcklig utbildning, vem ger utbildningen?
 - Är kunskapsvariationen stor inom laget?
8. Vad är din uppfattning om GPS- och GIS-systemens driftsäkerhet?
 - Finns support tillgänglig om ni kör fast?

Förberedelser inför avverkning

9. Hur förmedlas traktdirektiven till er?
 - Hur skulle ni helst vilja få tag på traktdirektiven?
 - Får ni dem i tillräckligt god tid för att kunna planera ert arbete?
 - Hur fungerar det att ha traktdirektiven i datorn?
 - Är planeringen som ligger till grund för direktiven tillräckligt bra gjord? Om inte, vad saknas?
 - Är planeringen av vattenöverfarter tillräckligt bra?
10. Hur påverkas möjligheterna att hitta från avlägget/vägen in till beståndet med GPS och GIS?

Avverkningens genomförande

Kommunikation

11. Hur ofta är ni i kontakt med drivningsledaren och hur kommunicerar ni då?
 - Vilka tekniska kommunikationsmedel används?
 - Hur produktionsrapporterar ni och hur tycker du det fungerar?
12. Tycker du att informations/kommunikations behoven tillfredsställs?

Navigering

13. Hur upplever du möjligheterna att snabbt skaffa sig en överblick i beståndet?
14. I vilka situationer ger GPS-navigeringen de största fördelarna?
15. Hur tror du det skulle fungera att arbeta om planeraren inte snitslade alls?
 - Eller om snitsling begränsades till bara hänsynen?
16. Hur upplever du möjligheterna till att snitsla stickvägar glesare vid avverkning med GPS och GIS?
17. Hur upplever du möjligheterna till att hitta gamla stickvägar vid andra- och sistagallringar?
 - Tror du det skulle vara möjligt att spara loggade stickvägar vid första gallring för att använda vid kommande åtgärder?
18. Hur påverkas möjligheterna att hålla rätt stickvägsavstånd med GPS och GIS?

Produktivitet

19. Hur överför ni skördarens körstråk till skotaren?
20. (Skotaren) Hur påverkas mängden tomkörning med hjälpmedlet att ni ser stickvägarna och var ni kört innan på skärmen?
21. Hur påverkas produktiviteten av GIS-systemen?
22. Hur har rutinerna runt skiftbytena påverkats sedan GPS och GIS införts i maskinerna?

Avverkningens avslutande

23. Sätter ni vältlapparna på vältorna?
 - Hur förmedlas vältlapparna till er?
 - Får ni dem i tid?
 - Hur skulle ni vilja få tag på vältlapparna?
24. När avverkningsarbetet på en trakt är avslutat, hur tycker du det fungerar att samla in och rapportera de data som krävs för ajourhållning och framtida åtgärder?
25. Hur bedömer du möjligheterna till att använda data som samlas in vid planering och körning vid kommande gallringar, gödsling, slutavverkning och skogsvård?

Övriga synpunkter

26. Vilka är de största för- och nackdelarna med GPS och GIS-systemet du använder?
27. Hur bedömer du den sammanvägda nyttan av GPS och GIS-systemet du använder?
28. Om du får tänka fritt, vad skulle du vilja ändra på inom GPS & GIS användandet för att få det så effektivt som möjligt?
29. Vad tycker du saknas i det GIS-system du använder?
30. Är det någonting ytterligare du vill tillägga?

UNDERLAG FÖR INTERVJUER MED MASKINLAG EJ UTRUSTADE MED GPS & GIS

Introduktion till vad intervjun ska användas till hos Stora Enso och för examensarbetet. Förklara att det är maskinförarens syn på arbetet med GPS och GIS som ska komma fram vid denna intervju.

Allmänt

1. Hur gammal är du?
2. Kör ni i gallring eller slutavverkning?

Förberedelser inför avverkning

3. Hur förmedlas traktdirektiven till er?
 - Hur skulle ni vilja få tag på traktdirektiven?
 - Får ni dem i tillräckligt god tid för att kunna planera ert arbete?
 - Hur tycker du det fungerar att ha traktdirektiven i pappersform i hytten?
 - Är planeringen som ligger till grund för direktiven tillräckligt bra gjord? Om inte, vad saknas?
 - Är planeringen av vattenöverfarter tillräckligt bra?
4. Hur tycker du det fungerar att hitta från avlägget/vägen in till beståndet?

Avverkningens genomförande

Kommunikation

5. Hur ofta är ni i kontakt med drivningsledaren och hur kommunicerar ni då?
 - Vilka tekniska kommunikationsmedel används?
 - Hur produktionsrapporterar ni och hur tycker du det fungerar?
6. Tycker du att informations/kommunikations behoven tillfredsställs?

Navigering

7. Hur upplever du möjligheterna att snabbt skaffa sig en överblick i beståndet?
8. Hur är möjligheterna att hitta/navigera i beståndet?
9. Vad händer om snitslar försvinner eller ramlar ner?
10. Hur fungerar det att se snitslade hänsyn?
11. Hur upplever du möjligheterna till att hitta gamla stickvägar vid andra- och sistagallringar?
12. Hur upplever du möjligheterna till att hålla rätt stickvägsavstånd?

Produktivitet

13. (Skotaren) Hur är möjligheterna att se vilka stickvägar som är tömda på virke och slippa onödig tomkörning?
14. Tror du att ni skulle ha nytta av en GIS-dator och GPS i maskinerna?
15. Hur tror du mängden tomkörning skulle påverkas om ni hade GPS och GIS i maskinerna?
16. Hur tror du att produktiviteten skulle påverkas om ni hade GPS och GIS i maskinerna?
17. Hur fungerar rutinerna kring skiftbytena?

Avverkningens avslutande

18. Sätter ni vältlapparna på vältorna?

- Hur förmedlas lapparna till er?
 - Får ni dem i tid?
 - Hur skulle ni vilja få tag på värtlapparna?
19. Hur tycker du det fungerar att samla in och rapportera de data som krävs för ajourhållning och framtida åtgärder när avverkningsarbetet på en trakt är avslutat?

Övriga synpunkter

20. Vilka är de största för- och nackdelarna med ert arbetssätt?
21. Om du får tänka fritt, vad skulle du vilja ändra på inom ert arbetssätt för att få det så effektivt som möjligt?
22. Är det någonting ytterligare du vill tillägga?