



**SKOGSMÄSTARPROGRAMMET**  
Examensarbete 2014:07

## **Markskadefri avverkning – från traktplanering till plantering**

*No soil damage harvesting –  
From planning to plantation*



**Oscar Södergren**

---

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp  
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2014:07  
SLU-Skogsmästarskolan  
Box 43  
739 21 SKINNSKATTEBERG  
Tel: 0222-349 50

## Markskadefri avverkning – från traktplanering till plantering

No soil damage harvesting – From planning to plantation

*Oscar Södergren*

**Handledare:** Staffan Stenhag, SLU Skogsmästarskolan

**Examinator:** Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

**Kurstitel:** Kandidatarbete i Skogshushållning

**Kurskod:** EX0624

**Program/utbildning:** Skogsmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Skinnskatteberg

**Utgivningsår:** 2014

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Serienamn:** Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet

**Serienummer:** 2014:07

**Nyckelord:** körskador, informationsspridning och informationskedja



Sveriges lantbruksuniversitet  
Skogsvetenskapliga fakulteten  
Skogsmästarskolan

## FÖRORD

Skogsmästarprogrammet är en treårig utbildning där de två första obligatoriska åren ges i Skinnskatteberg i Bergslagen. I denna utbildning finns en kurs som heter "Kandidatarbete i skogshushållning" och denna utgör för många en avslutande kurs innan man tar examen. Kursen omfattar 15 hp vilket motsvarar 10 veckors arbete.

Uppslaget till detta examensarbete har jag fått av Södra Skog och det är åt dem jag gör arbetet. Anledningen till att de föreslagit ett examensarbete som berör markskador är att Södra har infört en ny markskoningsgaranti där man ger en garanti om att inte köra sönder bestånden vid avverkningar. Markskador är i sig ett stort problem i dagens skogsbruk och informationen mellan de olika berörda personerna/kedjorna är viktiga för att få ett hållbart skogsbruk.

Jag vill passa på att ge ett stort tack till de som ställt upp och svarat på mina intervjuer samt mina handledare från skolan: Staffan Stenhag och Roland Larsson. Även ett stort tack till min uppdragsgivare på Södra Skogsägarna: Henrik Holmberg.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD .....	iii
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	v
1. ABSTRACT.....	1
2. INLEDNING.....	3
2.1 Markskador.....	3
2.2 Definition/policy .....	5
2.3 Påverkan på miljö.....	7
2.4 Optimala körsätt vid drivning.....	8
2.5 Hjälpmedel för att underlätta drivning .....	9
2.6 Vad kostar det?.....	11
2.7 Teknisk utveckling och forskning .....	12
2.8 Bakgrund för examensarbetet.....	13
2.9 Syfte och frågeställningar .....	13
3. MATERIAL OCH METODER .....	15
3.1 Metod.....	15
3.2 Material.....	17
3.3 Deltagare.....	17
3.4 Frågor till tjänstemän.....	18
3.5 Frågor till maskinförare .....	18
3.6 Analys och tolkning av materialet.....	19
3.7 Förteckning över genomförda intervjuer.....	20
4. RESULTAT.....	21
4.1 Utbildning och kunskap.....	21
4.2 Informationskedjan.....	22
4.3 Tjänstemän .....	23
4.4 Maskinförare .....	24
5. DISKUSSION .....	25
5.1 Slutsatser utifrån syfte och frågeställningar .....	25
5.2 Metoddiskussion.....	28
5.3 Slutsatser och rekommendationer .....	29
6. SAMMANFATTNING .....	33
7. REFERENSLISTA .....	35
7.1 Publikationer.....	35
7.2 Internetdokument.....	36

8. BILAGOR .....	39
8.1 Intervjumall .....	39

# **1. ABSTRACT**

This study is made for Södra skog and is concerning how to minimize soil damage from planning to plantation. The purpose of the study is from the respondent's perspectives; their own ideas and approaches.

What emerged from the interviews is that the communication between the different organization levels can be improved.

It is also important to prevent damage on the soil and to have in mind that the process of planning tracks to plantation continues for a long time and because of that, the soil condition meanwhile will change.





## 2. INLEDNING

Markskador som uppstår vid skogsavverkning är i dagsläget vanligt förekommande och intresset för att förhindra dessa ökar hela tiden. Eftersom skogsindustrin efterfrågar färskt virke året om innebär det också att man måste köra under perioder utan tjäle (Berg, 2011; Kock Hansson m.fl., 2011; Skydda skogen, 2012, Länk H). Att köra på en mark utan tjäle ökar risken avsevärt för att markskador uppkommer. I framtiden hotas vi av ett klimat med ökad temperatur (Ring, 2012; Naturvårdsverket, 2008; Rotreportage, 2012, Länk I) vilket i sin tur minskar perioderna då tjälen är i marken och transporten av virke kan fungera som bäst. Detta leder till att vi måste utveckla nya lösningar och sikta på god planering som kan förebygga markskador.

I dagsläget finns vissa så kallade markskoningshjälpmedel. De hjälpmedel det handlar om är stålbroar, stockbroar, brobyggnation av befintligt material på plats samt där man använder grot/flis för att öka bärigheten på basvägarna (Persson, 2011).

Trots att dessa hjälpmedel finns, förekommer körskador i samband med drivning. Hur ska vi då gå tillväga för att minimera markskadorna? Grunden till ett väl utfört arbete är god planering och ett samarbete mellan berörda personer. En central fråga i samband med detta är vilken information som är viktig för maskinföraren att ha när han eller hon kommer till arbetsplatsen. Vad behövs för att kunna utföra uppgiften på bästa sätt och förebygga körskador? Är skogsbranschen rätt utbildad? Vad skall traktordirektivet innehålla för information? Detta är frågor som denna studie ska försöka ge svar på.

I detta kapitel kommer markskador och dess uppkomst beskrivas. Vad är en markskada egentligen? Vad finns för riktlinjer och policy kring markskador? Andra saker som också kommer att beskrivas är hur markskador påverkar vår miljö, förebyggande åtgärder samt vad dem kan komma att kosta. Slutligen beskrivs även en del av de forskningarna som tidigare gjorts kring markskador.

### 2.1 Markskador

Markskador är skador på mark som uppkommer när man utför olika åtgärder i dagens skogsbruk. Markskador, eller som det ofta benämns körskador, har olika definitioner och kan uppkomma på olika sätt. Vanligtvis brukar man använda sig av riset som blir kvar efter avverkning för att förstärka vägarna, men eftersom användning av skogsbränsle ökat väldigt mycket de senaste åren (Kock Hansson m.fl., 2011; Skogsstyrelsen, 2012) vill man även få ut riset från skogen då det kan ge en ekonomisk vinst. Även stubbar, som har en betydande bärande del, används numera till biobränsle. Nackdelen som uppkommer genom detta förfarande är att maskinerna inte har något material att förstärka vägarna med samt att stubbskörden gör att bärigheten minskar ytterligare (Skogsstyrelsen,

2012). Det har även visat sig att skogsbränsleuttagen idag är så pass stora att de bidrar till nettoförsurningen i marken (Kock Hansson m.fl., 2011).

Eftersom risskotning och stubbrytning oftast ger behov av ytterligare maskiner, ökar även körningen i skogen (Kock Hansson m.fl., 2011). Detta i kombination med att klimatet förändras, vintrarna blir kortare samt allt längre regnperioder, gör att körskador lättare uppstår. Ska man då använda grotet till att förstärka vägarna eller ska det gå till energiproduktion? Det är en idag förekommande intressekonflikt. Det har via forskning visat sig att maskinförare i större utsträckning än andra yrkesgrupper i skogen vill använda grotet till att förstärka vägarna istället för att använda det till energiproduktion (Nordlund m.fl., 2013).

När man pratar om "körning" i skogen pratar man om alla maskiner som används i det svenska skogsbruket. En såkallad "körskada" är en skada på skogsmark som bildats genom framförande av maskiner i skogen (Berg m.fl., 2012; Claesson m.fl., 2011). De olika körskador som finns är dels kompaktering och dels spårbildning. Med kompaktering avses att maskinerna med sin tyngd packat marken, och med spårbildning att maskinerna orsakat djupa spår i marken som i sin tur kan orsaka uppdämning eller slamtransport. Detta i sin tur kan ge "biologiska, kemiska och ekonomiska effekter men även påverka skyddsvärda miljöer och friluftsliv" (Berg m.fl., 2012). Nedan följer några exempel på markskadornas effekter (men fler exempel på detta återkommer även under rubrik 2.3):

- Svårt att ta sig fram i terrängen eller sönderkörda stigar och leder.
- Försämrade levnadsförhållanden för vattenlevande organismer vid igenslamning av botten i främst mindre vattendrag.
- Körskador som minskar virkesproduktionen och ökar risk för stormfällning.
- Höga kostnader för stillestånd och bärgningshjälp mm.

En annan sorts markskada som många inte tänker på är spill av olja, bränsle och smörjfett. Alla dagens terrängmaskiner innehåller dessa olika kemikalier för att de ska fungera. Med detta följer ett stort ansvar att med service och underhåll förebygga läckage av dessa vätskor. Gamla maskiner som används i skogsbruket har en tendens att öka läckaget, dels för att tekniken förnyats samt eftersom man brukar slarva med underhållet när maskinerna blir till åren (Skogforsk, 2011, Länk A). Med hjälp av forskning och produktutveckling har man lyckats hitta nya lösningar på dagens maskiner. De nyare maskinerna har därför nyare teknik för att minska läckaget. Detta kan vara doseringsutrustning för sågkedjeolja vilket har visat sig minska både förbrukningen och läckaget avsevärt (Löfgren m.fl., 2008). De nya maskinerna har också utvecklats vad gäller behovet av olja. Även oljan och de olika vätskorna är till stor del miljötestade. Trots denna utveckling kan saker och ting ändå alltid gå fel; ett exempel kan vara bristfällig utrustning

och slangbrott. Det viktiga när sådant händer är att försöka stoppa läckaget och sanera så gott det går (Skogforsk, 2011, Länk A).

## 2.2 Definition/policy

I dagens skogsbruk finns en strävan efter att alltid försöka arbeta på ett sådant sätt att man undviker körskador. Det har dock konstaterats att man omöjligen helt kan undvika att på något sätt påverka miljön (Berg m.fl., 2010). Däremot skall man försöka begränsa skadorna genom en god planering samt genom att insatser av åtgärder sker på ett så skonsamt sätt som möjligt (Andersson m.fl., 2010)

Många skogsföretag har sina egna mått på vad en körskada är för något och när den räknas. Vissa utgår ifrån ett visst djup som sammanhänger på en viss sträcka, exempel på detta är Holmen skog, vars definition på när en körskada räknas är när körspår är 10 meter långa och i medeltal minst 3 dm djupa (Holmen skog, 2013). Andra tar den största hänsynen till om körskadan ligger nära eller berör vattendrag, naturvärda biotoper eller samhällen exempel Sveaskog (Alenius, 2012). Trots detta står i dagsläget de flesta skogsföretag bakom en mer eller mindre samlad definition på markskador vilket beskrivs nedan.

För att gemensamt kunna definiera markskador har en gemensam policy skapats. Denna har Skogforsk i samarbete med Södra, Stora Enso, Skogsstyrelsen och SCA tagit fram och den finns idag att tillgå i form av en arbetsrapport på Skogforsks hemsida (Skogforsk, 2010, Länk B). Bakom denna policy står hela 14 skogsbolag vilket i sin tur gör att de olika definitionerna numera inte är så många. Här kan man se definitionen av en körskada samt om den är allvarlig eller mindre allvarlig:

Allvarliga körskador är:

- En körskada som uppkommer i och i direkt anslutning till vattendrag samt sjöar.
- Körskada som orsakar ökad slamtransport till sjöar och vattendrag.
- När en körskada orsakar försumpning eller översvämning i ett vattendrag p.g.a. dämning.
- Körskador på torvmark nära vattendrag och sjöar.
- Körskador som påverkar naturvärden i lämnad hänsyn exempelvis hänsynsytor och detaljhänsyn.
- Körskador som försämrar framkomligheten på stigar m.m. samt försämrar friluftslivet.
- Körskada på fornlämningar och övriga kulturlämningar.

Mindre allvarliga körskador är:

- När körskadan har skett på fastmark där den inte har någon direkt kontakt med vatten.
- Körskador som uppkommit vid avlägg som inte heller har någon direkt anslutning och inte kan orsaka slamtransport till vatten.

Men även om det på ett visst objekt bara är risk för att de mindre allvarliga skadorna uppstår ska man självklart ändå skona marken så mycket som möjligt.

Det finns två viktiga certifieringar inom skogsbruket; PEFC och FSC. Större delen av dagens skogsbolag är certifierade enligt dessa och då finns också vissa kriterier som måste följas:

PEFC- för att skydda marken gäller följande (PEFC, 2014)

- *”Transportvägar förläggs till de bärigaste terrängpartierna.*
- *Lämpliga skyddsåtgärder t.ex. träbroar används vid passage av bäckar, surdrag och andra vattendrag.*
- *Ingen körning i kantzoner till sjöar och vattendrag med dålig bärighet.*
- *Metodanpassning genom indragning av träd till upparbetning.*
- *Reducering av lasstorlek vid särskilt känsliga passager.*
- *Risning av passager med låg bärighet.”*

*”Samt att allvarliga körskador på drivningsvägar åtgärdas”*

FSC har inga direkta vägledningar på hur man ser på och förebygger markskador. Däremot finns olika så kallade ”principer” att följa. En av dessa är miljöpåverkan och berör området markskador. Den säger:

Den biologiska mångfalden och därtill knutna värden, vattentillgångar, jordar, unika och känsliga ekosystem och naturtyper ska bevaras så att de ekologiska funktionerna och skogens karaktär bibehålls.

(FSC, 2014, Länk F, princip 6)

Att en bra och gemensam miljöpolicy finns borde i sin tur förenkla alla parter syn på vad som verkligen är en körskada och när den är allvarlig. Men hur väl fungerar denna policy i verkligheten? Är alla parter tillräckligt informerade om vad den säger och hur den fungerar? Följer man policyns olika riktlinjer?

## 2.3 Påverkan på miljö

Det stora problemet man idag ser vid uppkommande av markskador är dess påverkan på miljön. Markskador som sker i anslutning till vattendrag och sjöar riskerar läcka ut farliga ämnen som i sin tur skadar vattnet (Löfgren m.fl., 2008). Saker som oftast läcker ut är humus, slam och näringsämnen men även farliga tungmetaller som kvicksilver (Skogsstyrelsen, 2012). Detta i sin tur leder till försämrad vattenkvalitet och hälsofarlig fisk (Andersson m.fl., 2010; Naturskogsbruk, 2012, Länk C). Vid kraftig nederbörd transporteras partiklar med vattnet, detta kan få allvarliga konsekvenser om grumligt vatten kommer ut i vattendrag där till exempel röding leker eller där det finns flodpärlmussla. Dessa arter kan i så fall helt slås ut (Skogseko, 2013). Oftast ger skadan en större negativ påverkan nedströms ett vattendrag än där själva skadan uppstår. En skada som uppstått kan ha ett ökat läckage i flera år efter uppkommande.

Ett annat problem är kompakteringen som uppstår när marken blir kraftigt nertryckt av de tunga maskinerna så att vatten och trädens rötter får svårare att tränga igenom (Löfgren m.fl., 2008). Detta påverkar i sin tur föryngringen av skogen, med ekonomiska konsekvenser som följd.

Vårt klimat blir varmare och maskinerna som används i skogsbruket tenderar att bli allt större och tyngre (Kock Hansson m.fl., 2011), vilket kan leda till att marken får en försämrad produktionsförmåga. Även grundvattnet påverkas och kan ta skada av våra skogliga åtgärder. Anledningen är att grundvattnet blir mer och mer surt, vilket gör att tungmetaller löses upp (Naturskogsbruk, 2012, Länk C). Att reparera en markskada kan verka enkelt med hjälp av grävmaskiner, men är i själva verket väldigt svårt. Estetiskt kan man få det att se hyfsat ut, dock med ibland höga kostnader som följd. Men att reparera de skador som inte syns är mycket svårare. Det kan vara svårt att återställa bärigheten i marken efter en körskada och ingreppet med grävare ökar risken för ytterligare störning i marken samt att ytterligare tungmetaller och slam kan föras vidare.

Markskador kan ha olika effekter på miljön och dessa effekter kan delas in i fem olika typer (Berg m.fl., 2012):

Kemiska effekter:

- Genom vattenleder ökad transport till vatten av organiskt och oorganiskt material samt de tungmetaller som finns bundna i marken.
- Minskad syrgashalt i vattnet pga. ökad nedbrytning av tillfört organiskt material.
- Andelen tungmetaller ökar i vattnet då de frigörs ur marken.

Biologiska effekter:

- Försämrad livskvalitet för vattenlevande organismer på grund av minskad syrgashalt.
- Igenslamning av bottnar, mestadels i mindre vattendrag försämrar livskvaliteten för vattenlevande organismer.
- Hjulspår som avvattnar eller dämmer en yta kan minska naturvärden på hänsynsytor.
- Om vattnet grumlas av partiklar påverkas det biologiska livet.

Friluftsliv och rekreationsvärden:

- Stigar och leder förstörs med hjulspår och kan inte längre användas.
- Körskador som förekommer nära vägar eller samhällen kan ses som fula samt att störa naturen för de som kommer i kontakt med den vilket som i sin tur kan minska rekreationsvärdet.

Körskador på olika sorters forn och – kulturhistoriska lämningar:

- Körskador på fornlämningar, fornlämningsområden och övriga kulturhistoriska lämningar som t.ex. stenrösen.

Ekonomiska effekter:

- En körskada kan utgöra en ekonomisk effekt när de leder till en nedsatt virkesproduktion och ökad vindfällning.
- Vid en fastkörning kan kostnader för bärgning, maskinskadorna och tidsstillestånd förekomma.

## 2.4 Optimala körsätt vid drivning

För att minska markskadorna krävs att maskinförarna är väl utbildade om hur och var man ska köra när man transporterar virke. En fördel kan vara att skotarföraren är med vid snitsling av basväg eller till och med gör det själv. Detta för att skotarföraren bör ha störst kompetens och känner maskinen bäst vad gäller bärighet och sidlut (Persson, 2011). En annan sak att tänka på vid planering av basväg är vad det finns för alternativa vägar och vilken som löner sig bäst i förhållande till hur mycket virke som ska köras ut på denna basväg.

Vid körning i brant terräng är det speciellt viktigt att inte basvägen går i slutningens riktning hela vägen om det finns något närliggande vattendrag (Persson, 2011). Detta kan orsaka att hjulspåren bildar en vattenled som i sin tur skapar en erosion när finjord sköljs ur jorden och följer med vattenströmmen. Lösningen till detta kan vara att köra i ett sicksack-mönster och/eller att gräva ett

dike tvärs över vägen som leder undan vattnet i terrängen där det gör minsta möjliga skada.

Det finns två målsättningar vid drivning när det gäller överfarter av vattendrag eller dike (Persson, 2011) Dessa är:

- Målsättning nr 1: Undvik överfart
- Målsättning nr 2: Korsa vatten med så små skador som möjligt

När man pratar om målsättning ett ovan säger man att all körning med maskiner över något slag av vattendrag eller dike skall undvikas så långt det är möjligt. Detta är svårt eftersom studier visar att man vid var femte avverkning korsar ett vattendrag (LokalEko, 2013).

Målsättning nummer två gäller hur man skall gå tillväga när man måste korsa ett vattendrag eller dike. Målet är att vattnet i vattendraget både under och efter avverkningen skall rinna i den tidigare eroderade/grävda fåran. Detta ska man uppnå genom att avverka vid rätt tidpunkt när marken är tjälad, man skall välja rätt plats för överfarten (oftast där bärigheten är som bäst) samt förstärka kanter med ris och eller använda bro.

## **2.5 Hjälpmedel för att underlätta drivning**

För att undvika att körskador uppkommer kan man på ett flertal olika sätt använda hjälpmedel. Den största påverkan sker huvudsakligen vid uttransport av virke då man kör ett flertal gånger med en fullastad skotare på en och samma väg (Skogforsk, 2013). I de olika trakterna man idag kör på möts man av ett flertal svårigheter där man genom planering måste hitta vägar kring problemen så att marken skonas på bästa sätt. Problem och hinder som man kan stöta på kan vara:

- Bäckar/vattendrag
- Surdrag
- Blöta partier
- Kulturminnen
- Fornlämningar
- Mossar och myrar
- Hänsynsytor
- Leder och stigar

Med andra ord finns det många faktorer att ta hänsyn till vid avverkningsplanering. Frågan och engagemanget att hitta lösningar på detta har funnits sedan en längre tid tillbaka men har åter aktualiserats och dagens företag satsar allt mer på lösningar för att förhindra markskador (Skogsstyrelsen, 2012). Ett exempel på ett visat engagemang är Södras nya satsning på förebyggande åtgärder samt en ny markskoningsgaranti (Södra, 2013, Länk D).

I Södras slutavverkningsstjänst satsar man nu ännu hårdare på förebyggande åtgärder. Denna garanti gäller först och främst att man tillsammans med sina entreprenörer planerar avverkningarna bättre i förhållande till bärighet och väderlek. Man lägger även mer tid på risning av basvägar och användning av olika sorters markskonare men även resurser så att maskinerna är utrustade med bärande band för att undvika att marken körs sönder. Skulle man då trots dessa förebyggande åtgärder köra sönder marken bekostar Södra reparation av den till dess ursprungliga skick. Markskoningsgarantin gäller då basvägarna får skador som är mer än 25 cm djupa på en sammanhängande sträcka av 50 m.

För att undvika att skada tidigare nämnda hinder så finns det olika hjälpmedel som nu testas och som även tidigare har testats i olika forskningsstudier (Ring m.fl., 2012-2013; Persson, 2011). Dessa kan vara stålbroar som skotaren bär med sig till hygget för att använda vid överfarter och som sedan tas med till nästa hygge när skotningen är slutförd. Det finns också så kallade markskonare som är gjorda i trä där stora block bultats ihop och som bildar en "matta" att köra på. Även dessa fungerar på samma sätt som stålbroarna gör. En tredje metod för att minska markskadorna är att använda sig av befintligt material och bygga egna överfarter/broar. Kostnaden för detta beräknas ligga mellan 3 000 – och 6 000 kr (i snitt 4 200 kr) och brukar ungefär ta en timme att utföra. Detta är ibland billigare i längden än att köra runt ett vattendrag (Högbom, 2012). Detta är en fördel eftersom möjligheten då finns att lämna kvar byggda broar till kommande led som i sin tur kan använda dem och på så sätt minska skadorna. I vissa fall kan det hjälpa med att enbart risa vägen man kör på, men att risa vid på- och avfarter till broarna är också väldigt viktigt för att undvika att slam följer spåren till bron genom t.ex. regnvatten för att sedan läcka ut i diket som bron skyddar (Persson, 2011).

Ett hjälpmedel som ännu inte är omnämnt här, men som i princip alla maskiner använder, är hjulband. Det är band som är tillverkade i stål och som monteras på maskinen där den har sin boggie (två sammanlänkade axlar). Detta band sitter runt två hjul och bildar monterat ett stort hjul där bärighetsytan blir betydligt större (Löfgren m.fl., 2012). Detta hjälpmedel, ofta tillsammans med ris som förstärkning, minskar inte bara marktrycket utan även greppet mot markytan (Ring, 2013). Därmed minskar även risken för att glida åt sidan vid körning i lutande terräng på halt underlag. Ekonomiskt är banden dyra vid inköp men har en lång livslängd och medför minskat slitage på de standardmonterade hjulen på maskinerna.



Som sagt så finns det redan en rad möjligheter och tillvägagångssätt för att undvika markskador. Frågan är hur mycket dessa åtgärder används i dagsläget. Vilken metod används mest? Finns det nya idéer på hjälpmedel vid överfarter? När en hel kedja (skördare, skotare, risskotare, flisare och markberedare) skall framföras på ett objekt med diverse åtgärder hinner det med tiden hända avsevärt mycket, överfarter används, vägarna förstärks, basvägar dras om, listan kan göras lång. Finns det då behov av att entreprenörerna samarbetar för att få en översikt och då kunna planera bättre? Hur kan broar och överfarter användas i flera olika led så att alla kan få nytta av dem? Vilken information behöver spridas mellan de olika aktörerna för att detta ska fungera?

## 2.6 Vad kostar det?

Att skaffa fram hjälpmedel för att undvika markskador är oftast inte det största problemet. Mer problematiskt är hur markskoningen påverkar avverkningskostnaderna. Hur mycket får det kosta och vem betala de extra kostnader som uppstår vid försvårad terrängtransport? Miljöbalken och skogsvårdslagen säger "att miljökraven inte ska leda till orimliga konsekvenser för brukaren". Det är därför viktigt att man väger kostnader för de olika åtgärderna mot förväntad positiv effekt. Detta bör både tillsynsmyndighet och markägare ha en uppfattning om.

Kostnaden som uppstår vid terrängtransport utgörs oftast av ökad arbetstid och/eller behov av extra material. Viktigt är också hur stort objektet är samt hur mycket virke som skall skotas ut. När det gäller större kostnader t.ex. fasta broar, har även avskrivningstid för åtgärden betydelse. Material som används många gånger och på flera objekt t.ex. markskonare blir ofta billiga per objekt medan lösningar som medför extra arbete som t.ex. kavelbroar kan bli dyra om många objekt skall behandlas. Fördelen med att bygga kavelbroar kan dock vara att man skulle kunna lämna kvar dem till nästkommande led. Finns det ett samarbete mellan maskingrupperna skulle kavelbron kunna lämnas kvar till dess att sista åtgärden är klar vilket borde vara markberedare som efter utfört arbete plockar bort bron och skapar på så sätt död ved (Ek, 2013, Länk G).

Kostnaderna styrs, som tidigare nämnts, väldigt mycket av hur mycket virke som skall skotas ut. Men kostnaderna påverkas även av bl.a. markförhållandena, risken för markskador och hur omfattande planeringen är (Andersson m.fl., 2010). Vid dålig planering ökar risken för att maskinerna kör fast och blir stående, detta leder i sin tur till kostnader för minskad produktivitet, bärgningskostnader, slitage på maskiner och återställande av markskador. Bra exempel på god planering utifrån olika förutsättningar finns att tillgå på Skogforsk hemsida (KunskapDirekt, 2011, Länk E). Här testas de om det är lönsamt att bygga bro över vatten eller om man ska köra runt vattnet. Detta görs i förhållande till hur mycket virke som skall skotas.

## 2.7 Teknisk utveckling och forskning

Under de senaste tio åren har många studier gjorts kring markskador. Detta för att våra markförhållanden blir allt sämre samtidigt som maskinerna blir tyngre och vi behöver köra ut virke året runt. Många studier har gjorts, däribland med markskoningshjälpmedel, där man testat hur mycket bärigheten förbättras (Skogforsk, 2013; Skogforsk, 2012, Länk J). Dessa visar en klar förbättring på maskiners bärighet samt möjligheten att undvika markskador. Men det som visar sig vara mest effektivt är en bättre planeringsstrategi (Skogseko, 2013; Stendahl, 2013; Högbom, 2012).

En annan pågående studie gäller hur man med en ny åtgärd med så kallade "vattenkartor" skall kunna se var i området som det är fuktigt. Denna forskning genomförs och testas av Skogforsk och BillerudKorsnäs. De har genom flygscanning lyckats få fram digitala grundvattenkartor. På dessa kan man utläsa var det är fuktigt och då vart man inte ska befinna sig med maskinerna, om man inte förstärker vill säga. Med hjälp av dessa kan man även planera var man ska lägga överfarter samt se om något närliggande vattendrag kan vara utsatt. Test av detta har visat att det fungerar (Fryk, 2013).

Man har även forskat kring hur man med bättre kartmaterial kan underlätta planeringen av trakttdirektiv. En tankegång som uppkom var "om man med bättre planering och modellering i geografiska informationssystem (GIS), utan att ens besöka avverkningstakten, kan få fram ett första förslag till avverkningsdirektiv, som planerare och entreprenörer kan använda som planeringshjälp?" (Skogforsk, 2011). En modell framställdes och testades då i fält. Detta visade sig sedan fungera bra, datorn lade förslag på körvägar som sedan uppföljdes och maskinföraren var överens med datorn i de flesta valen (Mohtashami, 2011). Modellen kan även räkna ut och jämföra olika logiska lösningar som man sedan kan använda på avverkningstrakten, men också kunna se vad som är billigast och mest skonsamt.

Ett intressant exempel på detta förekom när en basväg skulle dras på en kavelbro över en våtmark. Detta skulle i sin tur minska körsträckan på 700 meter. Skogens volym i förhållande till skotarens kapacitet visade att det skulle behövas cirka 80 skotarlass om 20 ton för att köra ut allt virke. Detta motsvarar 160 passager. Den kortare vägen över bron skulle då spara mer än 25 000 kronor (Mohtashami, 2011).

Det har också genom forskning bildats förslag på att öka kvalitén på planering. Skogsstyrelsen och naturvårdsveket rekommenderar att "Skogsbruket intensifierar arbetet med att kvalitetssäkra fältplanering, trakttdirektiv och kommunikationen inom avverkningskedjan" (Claesson m.fl., 2011).

## 2.8 Bakgrund för examensarbetet

Södra har infört en markskoningsgaranti på sina slutavverkningar och målet med detta är att minimera markskadorna. För att inte markskador skall uppkomma i de efterföljande åtgärderna, som t.ex. risskotning eller markberedning, gäller det att genom god planering samt användbara metoder minska markskadorna även i dessa steg. I nuläget gäller garantin enbart skördare och skotare för virket men den kommer troligtvis även gälla efterföljande led i framtiden. Garantin innebär att om en markskada uppkommer som är djupare än 25 cm på en sammanhängande sträcka av 50 m, skall Södra rätta till detta och återställa marken till det ursprungliga (Södra, 2013).

En av de viktigaste punkterna samt en förutsättning för att allt ska fungera, är en god planering. Detta är vad just detta examensarbete kommer att inrikta sig på. Från traktplanering inför avverkning fram till att en ny planta kommer ner i jorden hinner objektet man jobbar på att förändras avsevärt vad gäller utseende och förutsättningar för drivning. Totalt är upp till fem maskinled inblandade: skördare, skotare, risskotare, flismaskin, och markberedare. För att kunna uppnå en markskadefri avverkning gäller det att dessa maskingrupper till viss del samarbetar och på något sätt överför information så att nästkommande maskingrupp vet mer om hur trakten ser ut samt hur man skall köra.

## 2.9 Syfte och frågeställningar

Det huvudsakliga syftet är att ta fram instruktioner och rekommendera arbets sätt för att minimera markskador i hela kedjan från avverkning till plantering. Konkret är målsättningen att följande frågor ska besvaras av studien:

1. Hur arbetar Södras entreprenörer, samt de tjänstemän som planerar idag, för att minimera körskador i samband med risskotning, flisning och markberedning?
2. Hur skall informationskedjan mellan olika typer av uppdrag vara utformad för att fungera?
3. Hur kan de olika metoderna för markskoning och vattenöverfarter användas i efterföljande åtgärder, varaktighet och avveckling?
4. I vilken utsträckning finns behovet av samarbete mellan olika entreprenörer i kedjan från avverkning till plantering för att undvika markskador?



## 3. MATERIAL OCH METODER

För att kunna hitta svar på frågorna bestämdes tillsammans med handledaren att försöka samla information genom att använda intervju som metod. Intervjuerna skulle göras med de yrkesgrupper i skogen som arbetar med och är berörda utav markskoningen.

### 3.1 Metod

För att få fram nyttig information och bra förslag kommer intervjuer hållas där olika frågor ställs till olika grupper som utgör den kedja som behandlar markskador från avverkningsplanering till färdig markberedning. De olika grupper inom kedjan som kommer att intervjuas är:

- Produktionsledare
- Skogsvårdsledare
- Virkesinköpare
- Skördarförare
- Skotarförare
- Risskotare
- Flismaskinförare
- Markberedare

Inom Södras verksamhetsområde finns det tre verksamhetsområden där man sedan en viss tid tillbaka arbetat och testat denna avverkningsmetod med markskoningsgaranti. Dessa tre områden är Sollebrunn som arbetat med detta i cirka två år samt Åtvidaberg och Broby som startade garantin i februari 2013 och när intervjuerna görs arbetat på detta vis under ca ett år. Tanken är att en representant för varje tidigare nämnd yrkesgrupp, kommer att intervjuas per område. Detta gör att det totalt sett blir 24 intervjuer (8 intervjuer per verksamhetsområde). Det kommer då komma frågor som huvudsakligen berör informationskedjan mellan de olika grupperna men även frågor där man kan hitta bra exempel på god planering, bra bromaterial, funktionella byggnationer av broar som kan lämnas kvar. Dessutom kommer några av frågorna inriktas på om det finns nya idéer och behov av utbildning.

Tanken är att första kontakten tas i telefon i mitten av december 2013 för att då bestämma en tid där man kan komma ut på plats för att hålla en intervju. Vad gäller maskingrupperna sker om möjligt intervjuerna muntligt på plats samtidigt som intervjuerna av tjänstemän sker. De som inte har möjlighet att vara på plats under respektive tillfälle kommer istället att bli intervjuade via telefon. Tidsplanen för intervjuerna ligger under hela januari månad 2014.

När det gäller intervjuens uppbyggnad har en mall framställts som har totalt 20

frågor vilka i sin tur även innehåller följdfrågor för att undvika att frågorna är ledande. Tio frågor riktar sig till alla berörda varpå de tio andra är uppdelade med fem frågor utformade till tjänstemän samt fem till maskinförare. Frågemallen presenteras i bilaga 1. Intervjuerna kommer att vara av typen "semistrukturerad intervju" vilket betyder att de kommer att ha en mer strukturerad form som mer fokuserar på framställda frågor än öppenhet (Dalen, 2008).

Andra saker som beaktats i planeringen av studien är:

- Om frågan är klar och otvetydig.
- Om frågan kräver speciell kunskap och information som informanten kanske inte har.
- Om frågan är på något sätt innehåller känsliga saker som informanten kommer att vägra uttala sig om.
- Om frågeställningen ger utrymme för att informanten kan ha egna uppfattningar.

Då examensarbetet sker på uppdrag från Södra finns möjligheten att informanterna i maskingrupporna kan undvika att svara på vissa känsliga frågor för att inte påverka dess relation med uppdragsgivaren. Av denna anledning blir svaren som ges i rapporten anonyma för läsaren vilket det också informeras om innan intervjun påbörjas.

Platsen för intervjun spelar även den en stor roll för hur informanten väljer att svara samt hur bekväm han eller hon känner sig. Samma sak gäller även den som intervjuar. Enligt Trost (2005, sid 65) skall: "inga åhörare finnas, miljön skall vara så ostörd som möjligt, dessutom skall den intervjuade känna sig trygg i miljön". Utifrån detta har intervjuplatserna bestämts bli på de olika verksamhetsområdenas kontor. Detta för att det redan finns konferensrum som kan användas där man sitter ostört, samt att bägge parter kan känna sig trygga. När det gäller intervju via telefon gäller även att frågorna inte är för in- eller djupgående vad gäller uppställning. Detta har det också tagits hänsyn till vid framställandet av intervjumallen.

Vad gäller intervjuens gång kan man dela upp den i olika steg (Dalen, 2008). Den första är kontaktetableringen. Det är i den fasen som relationen mellan intervjuare och informant etableras. En god kontaktetablering präglas av att ge en genuin känsla av att vara accepterad och bekräftad. I detta fall har tidigare ett utskick gjorts till de berörda informanterna som beskriver vad examensarbetet innefattar samt en kort beskrivning om intervjupersonen samt varför det görs. Tjänstemännen har i sin tur fått i uppgift att utse lämpliga maskingrupper då de har kontroll på vilka som varit med och arbetat med detta som testpiloter. De ska även informera dessa om examensarbetet. Detta för att informanterna skall få en förhandsinformation om vad som kommer att hända samt hur och varför.

Därefter kommer en personlig kontakt användas för att bestämma tid för intervju. Här gäller att visa intresse för ämnet men även för informanterna själva och på så sätt skapa ett förtroende för den som intervjuar så inte denne upplevs som en "jobbig kontrollant". Efter detta sker en introduktionsfas där man inleder var och ett av teman som ingår i intervjun. Här kan man prata lite öppet om ämnet för att skapa ett fritt berättande och på så sätt få fram mer spontana beskrivningar samt att skapa en lättsam inledning. Därpå följer fördjupningsfasen där man mer inriktar sig på de specifika frågorna. Under avslutningsfasen rundar man av det hela där man även bör ha tid för lite extra prat och eventuellt en fika. Viktigt att inte gå därifrån så fort man fått den information man själv var ute efter (Dalen, 2008).

I metodlitteraturen finns även vissa tips på saker man skall tänka på samt undvika under en intervju. Dessa kan vara att man inte skall avbryta informanten, inte vara rädd för tystnad som kan uppstå, varken påstå eller föreslå utan istället fråga. Man skall gärna titta på den man talar med samt vara ärlig (Trost, 2005).

### **3.2 Material**

Till hjälp för att genomföra detta examensarbete kommer följande att behövas:

Material från Södra i form av fältkarta samt information om Södras verksamhet. Tillgång till bil. Dokument från internet i form av rapporter. Anteckningsmaterial samt någon form av inspelningsverktyg, i detta fall mobiltelefon, vid intervjuerna. Kunskap om intervjumetodik (Dalen, 2008 & Trost, 2005).

Datamaterialet från intervjuerna samlades in under februari månad 2014.

### **3.3 Deltagare**

För att kunna få fram den information som söks kommer intervjuerna hållas med alla grupper som berör planering samt genomförande av skogsvårdsåtgärderna. Detta gäller då både tjänstemän och maskinförare. Eftersom tre olika verksamhetsområden hos Södra sedan tidigare har jobbat med markskadegarantin som tespiloter, är det alltså dessa som kommer att intervjuas. De tre områdena det handlar om är Sollebrunn som ligger i Södras västra region, Åtvidaberg som ligger i deras östra region samt Broby som ligger i den södra regionen.

När man inför intervjuer gör ett urval av informanter, finns det flera aspekter att ta hänsyn till. Vilka åldersgrupper skall man fråga? Vad för frågor skall man ställa? Hur fungerar anonymitetsskyddet? Är urvalet i rimlig mån statistiskt representativt? Ja, som sagt finns det en rad problem man kan ställas inför vid

ett urval av informanter. I slutändan skall ju svaren representera en viss arbetsgrupp.

I detta fall har så kallade "gate-keepers" eller "nyckelpersoner" använts (Trost, 2005). Detta gör man om man måste gå genom andra för att hitta personer att intervjua. I denna studie har denna person varit en utav de utvalda handledarna, som då har informerat om lämpliga tjänstemän att intervjua, och de i sin tur informerat om entreprenörer att intervjua. Nackdelen bakom denna metod är att de själva kan vilja styra urvalet så att man skall få "intressanta" personer att intervjua eller sådana som är "kunniga" och så vidare. En annan risk är att det kan vara besvärligt att få fram namn samt att det kan ta tid. Denna intervju skiljer sig troligtvis lite från normalfallet då ämnet som intervjuerna berör är relativt nytt och att de som är "kunniga" faktiskt är de som är mest lämpliga att intervjua.

### **3.4 Frågor till tjänstemän**

Intervjumallen är uppdelad i tre områden (se bilaga 1). Det första handlar om utbildning och kunskap och frågorna där berör vad för sorts utbildningar man har medverkat i, hur väl man själv känner till begreppet markskador och Södras nya garanti, möjlig orsak till att markskador uppstår och vad man har för framtidssyn på utbildningsbehovet. Utifrån dessa frågor finns även följdfrågor där man vill hitta egna exempel på positiva och negativa saker.

Andra delen består av frågor gällande informationsledet mellan tjänstemän och maskinförare. Här berör frågorna hur man tycker traktordirektiven fungerar, vad man tycker om informationsspridningen innan och under en åtgärd utförs, egna förbättringsförslag, goda exempel utifrån erfarenheter samt hur man ser på en gemensam överfart som tillverkas av skördare och plockas bort vid sista åtgärden i skogen. Även här finns följdfrågor för att undvika enkla ja- och nej- svar.

Tredje delen är i detta fall inriktat på specifika frågor till tjänstemännen. Dessa berör samarbetet just mellan tjänstemän för att kunna förbättra traktordirektiven och kvalitén på planeringen, hur uppföljning och feedback fungerar, om kontakten med maskinlagen är tillräckligt bra samt om de känner att de har möjlighet att påverka maskinlagen genom att tillföra ny information mellan de olika leden.

### **3.5 Frågor till maskinförare**

Intervjumallen som används för att intervjua maskinförare är också uppdelad i tre delar. De två första gällande "utbildning och kunskap" samt "informationskedjan" är densamma som för tjänstemännen.



Den tredje delen är nu istället specifika frågor till maskinlagen. Det är då frågor som berör i huvudsak hur informationsspridningen maskinlag emellan fungerar, om det finns någon sådan eller om det borde finnas, vilken information man helst skulle vilja ha från föregående led, vad för information man skulle vilja föra vidare till kommande led samt hur de ser på att använda gemensamma överfarter och då vad som behövs för att klara av det gällande material, information i traktordirektiv och så vidare.

Tanken bakom dessa intervjuer är att få fram egna tankar och idéer från "verkligheten" för att sedan kunna hitta bra lösningar och förslag på förbättringsåtgärder som i sin tur kan hjälpa till med målet att minimera markskador.

### **3.6 Analys och tolkning av materialet**

När alla intervjuer gjorts och all insamlad data finns i både pappersform och inspelat material skall materialet analyseras och tolkas. Hur detta skall göras finns det inga absoluta riktlinjer för, detta eftersom dessa intervjuer riktar sig mer mot att vara kvalitativa än kvantitativa. Här finns inga ja- eller nej- frågor vilket bl.a. gör att procentsatser inte kan användas. Här måste istället fantasin och kreativiteten vara hjälpmedel och verktyg för att tolka och hitta det väsentliga ur intervjuerna.

Enligt Trost (2005) kan det vara praktiskt att särskilja tre steg i arbetet med data. Vad han menar med detta är att man först samlar in dem, i detta fall genom kvalitativa intervjuer. Nästa steg blir då att analysera data. Kvantitativa intervjuer analyseras här med mestadels tekniska hjälpmedel medan de kvalitativa analyseras på ett sådant sätt att man läser igenom det man skrivit, och även funderar på vad man såg och hörde under intervjuens gång. Detta kan då leda till att man får fram tankegångar som kan vara intressanta på samma sätt som en del tabeller kan te sig som intressanta. Det tredje steget är att tolka det insamlade datamaterialet med hjälp av de teoretiska verktyg man har. Det gäller nu att visa att det intressanta verkligen är intressant.

Dessa tre steg behöver däremot inte komma i någon speciell ordning utan de faller in i varandra. Detta eftersom att man redan när man samlar in data kan tolka eller analysera sättet informanten reagerar på. Man gör även analyser och tolkningar medans man antecknar och även då man läser anteckningar.

När alla data analyserats skall informationen utifrån intervjuerna besvara de tidigare uppkomna frågorna. De olika frågeområdena från intervjumallen kommer att beskrivas utifrån vad tjänstemän samt maskinförare svarat. Därefter kommer svar att ges på de mer specifika huvudfrågorna som Södra har kring detta examensarbete. Dessa svar och beskrivningar presenteras i resultatkapitlet i denna rapport.

### 3.7 Förteckning över genomförda intervjuer

Totalt har 24 intervjuer gjorts. Dessa intervjuer är fördelade på tre VO-områden. Alltså har åtta intervjuer hållits på varje område. De åtta intervjuer riktar sig till åtta olika persongrupper. Tre tjänstemän och fem maskinförare.

De tre tjänstemännen är skogsvårdsledare, produktionsledare och skogsinspektor. Dessa har intervjuats muntligt på plats. Här användes en kvalitativ intervju med hjälp av en egenkonstruerad intervjumall (se bilaga).

De fem maskinförarna är skördarförare, skotarförare, risskotare, flisare och markberedare. Dessa har istället intervjuats via telefon. Även här användes en kvalitativ intervju men med inte allt för djupgående frågor. Detta med hjälp av samma intervjumall som tidigare nämnts. Intervjuerna tog i snitt 35 minuter.

**Tabell 1.** Beskrivning av utförda intervjuer.

Befattning	Antal intervjuer	Personlig intervju	Telefon-intervju	Tid för intervju	Inspelad intervju
<b>Tjänstemän:</b>					
Produktionsledare	3	3	0	6/1 - 14/1	Ja
Skogsvårdsledare	3	3	0	6/1 - 14/1	Ja
Skogsinspektor	3	3	0	6/1 - 14/1	Ja
<b>Makinförare:</b>					
Skördarförare	3	0	3	20/1 - 6/2	Nej
Skotarförare	3	0	3	20/1 - 6/2	Nej
Risskotare	3	0	3	20/1 - 6/2	Nej
Flisare	3	0	3	20/1 - 6/2	Nej
Markberedare	3	0	3	20/1 - 6/2	Nej
<b>Totalt:</b>	24	9	15		

## 4. RESULTAT

Totalt sett har 24 intervjuer hållits vilket är alla de intervjuer som var planerade (100%). Intresset för frågorna har varit över förväntan positiv. Man har visat intresse och tagit sig tid till att fundera och ge svar på de frågor som ställts.

### 4.1 Utbildning och kunskap

På frågan om hur väl man har kunskap om vad som definieras som markskador har nästintill alla svarat ja. De som varit tveksamma på denna punkt har varit några utav maskinförarna som vill ha mer utbildning om vad som är en allvarlig respektive mindre allvarlig körskada. Vad gäller utbildning känner sig tjänstemännen överlag nöjda. Däremot har de intervjuade skogsvårdsledarna upplevt att de inte känner sig lika väl informerade som de övriga tjänstemännen. Ett större fokus har lagts på markskador och det upplevs positivt. På maskinförarsidan känner man sig även här väl utbildade. Garantin gäller i dagsläget avverkningslaget. Skulle den även komma att gälla de efterkommande leden känner man att man skulle vilja ha mer utbildning om garantin och hur man går tillväga för att undvika markskador, då även skogsvårdsledarna. För att behålla fokus på att minska markskador ses återkommande utbildning samt uppföljning som en förutsättning.

Utbildningar om garantin har hållits för alla parter i kedjan. Det som upplevts som mest positivt är utbildningar som kombinerat undervisning både i fält och inomhus (teoretiskt och praktiskt). Man har då sett till att ett flertal entreprenörer och tjänstemän medverkat, vilket har lett till att man diskuterar olika åsikter och lösningar. Detta utbyte av information från erfarna entreprenörer och tjänstemän som då uppstår har varit ett, genom intervjuerna, återkommande exempel på bra utbildningar. Något man också ofta föreslår att man ska fortsätta med.

Orsaken till att en markskada uppstår är oftast dålig planering i samband med speciella väderförhållanden. Andra orsaker som nämnts är, överskattad bärighet, för låga rotlager, feldragen basväg, att det är för dåligt risat samt att man ibland chansar och fortsätter köra istället för att avbryta, trots att vägen håller på att brista. Det man ser som lösningen på dessa problem är i grunden tid. Både tjänstemän och entreprenörer önskar att man hade mer tid till att planera och gå igenom objektet mer noggrant. En annan återkommande önskan är ett större rotlager, alltså inköpt och kontrakterad stående skog, som i sin tur ökar möjligheten att planera utifrån väderlek.

## 4.2 Informationskedjan

Informationskedjan mellan tjänstemän och entreprenörer är en viktig del för att kunna utföra ett bra arbete. Här har intervjuerna visat på att informationen mellan dessa led fungerar väldigt bra och att det har förbättrats väldigt mycket under de senaste åren. Trots det är de flesta överens om att den kan förbättras. Här syns en liten skillnad mellan tjänstemän och entreprenörer på vad som borde förbättras. Entreprenörer vill gärna ha en säkerhet att kunna nå inspektorerna vid oklarheter, för att snabbt kunna lösa det eventuella problemet direkt utan att behöva chansa. Ett exempel på detta är att man alltid ska kunna nå en inspektor t.ex. via ett sms till en mobiltelefon när en basväg börjar sjunka, eller när stockmattor behövs vid en överfart. Detta även om klockan är åtta på kvällen eller om det är en helgdag.

Man vill också ha en mer kontinuerlig kontakt och uppföljning, inte bara när det har hänt något. Genom gemensamma utbildningar kan man kalibrera sig så att man pratar samma språk, vilket i sin tur underlättar förståelsen för varandra. Tjänstemännen vill i sin tur ha mer rapportering om objekten och nuläget. De önskar också mer tid till att kunna planera och få med all nödvändig information i direktiven, så att entreprenörerna har klart för sig hur de skall gå tillväga direkt när de kommer till objektet. Alltså att öka kvalitén ytterligare på planeringen. En annan viktig förutsättning är att alla entreprenörer i ett maskinlag läser direktiven och inte enbart den person som först får dem.

Traktdirektivet, som det är utformat idag, har fått ett väldigt bra betyg av både inspektorer men framförallt av entreprenörer. Används de verktyg som finns att tillgå räcker ett traktdirektiv fullgott för att utföra ett bra arbete ur markskoningsynpunkt menar entreprenörerna. Flera entreprenörer kör även åt andra företag där de säger att direktiven inte alls håller den standard som Södras direktiv gör. Södras direktiv anses lätta att förstå och utförligt beskrivande. Hur väl utförda de sedan är brukar variera från person till person. Önskemål från både tjänstemän och entreprenörer är även här mer tid till att framställa utförliga direktiv och kanske också att båda parter träffas och diskuterar objektet i fält före start.

Förslag på förbättringsåtgärder i informationskedjan, då genom systemstöd, utbildning och arbetsätt, framkom det en del exempel på. Det man vill göra är att höja nivån på planeringen. Man vill också lägga större fokus på att nödvändig information ifrån återrapporten följer med i nästkommande direktiv, som till exempel nödvändig information om överfarter och om var grotet finns. Ett annat förslag från inspektorerna är en förenkling av traktdirektivet som innebär att man lättare kan ändra och lägga till information direkt ute i fält, då man har den aktuell. Man minskar då även risken för att tappa information när den förs vidare muntligt till fler personer. En extra redigerbar ruta som med automatik följer med till nästa traktdirektiv är ett exempel på en förbättringsåtgärd. Har då entreprenören vetskap om att det som skrivs där finns att läsa hos nästkommande maskingrupp tar de det på mer allvar. Mer återkoppling på

återrapporterna är också ett önskemål från entreprenörerna. Logistiken kring markskonarna (avverkningsgrupp–lastbilar–Inspektor) behöver systematiseras på något sätt då det anses vara lätt att man ”tappar bort” markskonarnas senaste placering.

### 4.3 Tjänstemän

Första frågan var hur tjänstemännen sinsemellan samarbetar för att få ett fungerande trakttdirektiv. Här var svaren överlag att det inte fanns något speciellt samarbete utan att man får information om detta via utbildningar och instruktioner. Man såg istället kontakten mellan entreprenörer och tjänstemän som viktigast. Trots detta fanns det ett fåtal som på något sätt samarbetade med detta. Sättet man gjorde det på var genom att man diskuterade återrapporter på VO-möten. Det fungerade då som en uppföljning av hur väl inspektorns direktiv kunnat tillämpas hos entreprenörerna och vad som fungerat bra respektive dåligt. Tjänstemännen var däremot överens om att samarbetet dem emellan skulle kunna förbättras. Exempel på hur de skulle kunna förbättra samarbetet var då att ha en särskild punkt på VO-mötet där man diskuterar trakttdirektiven, att hålla igång en generell dialog så att man inte tappar fokus samt att ha mer uppföljning av hur direktiven fungerat i praktiken.

Kontakten med maskinlagen anses fungera väldigt bra. Tjänstemännen är väldigt positiva till entreprenörernas arbete och anser att de är väldigt duktiga och rapporterar om det är något som är oklart. Man har också en regelbunden kontakt, oftast via telefon, för att stämma av var de befinner sig och hur det går. Det som önskas är tid och möjlighet till fler fältbesök.

Beträffande feedback och uppföljning anser tjänstemannansidan att det här finns en stor förbättringspotential utifrån en markskadesynpunkt. Uppföljning görs på ett visst antal trakter per år men då väldigt övergripande. Inspektorerna skulle vilja ha mer tid till att tillsammans med produktionsledarna åka ut i fält och följa upp ett objekt. Detta gör det möjligt att kunna ge feedback till maskinlagen så att de har möjlighet att förbättra sig. Det gör även så att inspektorerna kan följa upp sig själva och på så sätt se hur deras information på trakttdirektiven fungerat i praktiken.

Under olika arbetsåtgärder i skogen uppkommer många nya viktiga händelser som kan vara bra att nästkommande maskinlag får reda på. Frågan var då om tjänstemännen kände att de hade möjligheten att påverka och underlätta för kommande maskinlag genom att tillföra ny information. Det som framkom var huvudsakligen att möjligheten fanns men att det var administrativt ganska krångligt. Den nya informationen som hämtas från fält måste antecknas, tas med till kontoret för att sedan där skrivas in i nästa trakttdirektiv. Det är också svårt att framföra återrapporter från t.ex. avverkning till risskotning. Förslaget här var att detta skulle kunna ske med automatik, dock inte att allt automatiseras då det kan vara krångligare att få in förändringar.

## 4.4 Maskinförare

Samarbete mellan olika maskinlag är idag väldigt ovanligt. Intervjuerna har visat att man oftast utför sin uppgift och sedan åker därifrån utan att göra något mer än att fylla i återrapporten. Mellan skördare och skotare däremot finns oftast ett större samarbete, detta eftersom det ofta är samma maskinlag som utför dessa två åtgärder. Beträffande risskotning finns ett stort tidsspann som kan vara cirka sex månader. Detta gör att en muntlig kontakt är svår. Markberedning utförs också ofta före det att man risskotar, varför det kan vara svårt att veta vem man skall informera muntligt. Förbättringsförslag finns genom att införa olika former av informationsspridning och beskrivs i avsnitt 5.1.

Trots detta ser maskinlagen positivt på möjligheten till att förbättra informationsspridningen mellan de olika leden. Flera idéer och exempel samlades in under intervjun och finns att tillgå i avsnitt 5.1.

Till entreprenörerna ställdes även en särskild fråga gällande överfarter som alla led kan använda. Detta är faktiskt samtliga positiva till. Många sade också att det var just detta som det behövde satsas på för att eliminera uppkomsten av markskador.

## 5. DISKUSSION

I detta kapitel presenteras först de slutsatser som dragits utifrån intervjuerna och de fyra givna frågeställningarna. Sedan diskuteras intervjumetoden som använts och slutligen finns en resultatdiskussion.

Under studiens och intervjuerna framförande har mycket fakta hämtats in. Både tjänstemän och maskinförare har fått svara på ett antal olika frågor för att samla in information som sedan ska täcka de frågeområden som denna studie kretsar kring. Alltså har en intervjumetod använts. Men hur påverkar denna metod svaren som hämtas? Hur och varför har det svarat som de gjort? Dessa huvudfrågor skall diskuteras i detta kapitel.

### 5.1 Slutsatser utifrån syfte och frågeställningar

Mycket av svaren på de för studien givna frågeställningarna finns i den tidigare resultatdelen, men här är en mer konkret och samlad beskrivning av slutsatser baserat på egna uppslag, idéer, tankesätt och exempel ifrån intervjuerna.

#### **Hur arbetar Södras entreprenörer samt de tjänstemän som planerar idag för att minimera körskador i samband med risskotning, flisning och markberedning?**

Södras entreprenörer samt tjänstemän har idag ett bra samarbete, något som också har förbättrats väldigt bra de senaste åren. Detta samarbete utvecklas fortfarande. Båda parter har viljan att hela tiden förbättras vilket är en förutsättning för att minska markskadorna. I dagsläget gäller garantin avverkningslagen. Men flera av de intervjuade menar på att den även måste gälla de efterföljande åtgärderna för att den skall bli accepterad av alla parter. Man satsar på utbildningar och uppföljningar för att hela tiden se hur garantin fungerar och vad som kan förbättras. Hur Södra arbetar i dagsläget för att minimera markskadorna, är genom att man med tydliga riktlinjer och ett starkt fokus på en garanti, skall kunna förebygga uppkomsten av markskador i skogsbruket.

#### **Hur skall informationskedjan mellan olika typer av uppdrag vara utformad för att fungera?**

Informationskedjan idag anses fungera okej som den gör. Men potential till förbättring finns utan tvekan, det är de flesta överens om. Informationsspridning mellan olika typer av uppdrag sker idag mestadels genom de så kallade återrapporterna, och det är om dessa det diskuteras mest om. Det som ofta kommit fram som ett önskemål är att man satsar på en mer utförlig

återrapportering, med en del som särskilt riktar sig till nästkommande åtgärd och då innehåller för dem nödvändig information.

Entreprenörerna önskar också att få mer feedback på återrapporterna för att de skall kännas ännu viktigare. Tjänstemännen har som önskemål att få ett mer förenklat och redigerbart trakttdirektiv så att de smidigt kan tillföra eller ändra information i fält, och då undvika att man tappar information under tiden som går till det att man sitter vid datorn på kontoret.

Ur markskadesynpunkt är det också viktigt att information finns om hur mycket ris som har använts till förstärkning, om basvägen är flyttad, finns det överfarer eller skall man köra runt vattendraget? Trakttdirektiven görs idag oftast samtidigt oavsett om det är t.ex. avverkning eller risskotning som skall göras. Onödig information följer då med gällande avverkning som för risskotaren inte är relevant och då bara försvårar läsförståelsen. Detta är ytterligare en sak som skulle kunna förbättras.

### **Hur kan de olika metoderna för markskoning och vattenöverfarer användas i efterföljande åtgärder, varaktighet och avveckling?**

De metoderna för markskoning och vattenöverfarer som används idag är i huvudsak markskonare som man både kan ta med sig på skotaren och som också kan köras ut med lastbil. Denna markskonare bör dock inte lämnas kvar till kommande åtgärder då de har en relativt hög kostnad och tenderar att glömmas bort. Däremot går det bygga en egen bro av material från skogen. Detta har gett en positiv respons från informanterna och flertalet har uttalat sig att: "Det är detta vi måste satsa på".

Hur man då skall bygga dessa överfarer varierar. "Det billigaste virket" är en återkommande fras. Men eftersom stora maskiner med stor tyngd skall korsa överfarten ett flertal gånger är man överens om att man i botten måste lägga ett starkt material. Därför har några timmerstockar föreslagits med massaved eller brännved ovanför samt ris mellan lagren. Man skall också alltid risa vid på och avfarer för att hindra att slam följer med spåren till vattendraget. Det viktiga med att bygga bro av befintligt material anses vara att man vid sista åtgärden avvecklar bron för att undvika att den faller ihop och dämmer vattendraget. Fokus skall alltid ligga på att vattnen under bron skall rinna ostört. Små frusna vattendrag kan också fyllas med massaved. Viktigt är då att det plockas upp efter avslutat åtgärd. Detta virke kan sedan lämnas kvar bredvid diket så att nästkommande led kan använda det samt att det i slutändan skapar död ved. En annan viktig förutsättning för att bygga en sådan bro är att ha förståelse från markägaren. Virket som används blir ofta förstört. Detta resulterar i en viss förlust, men att man istället sparar in på det i andra änden i form av kortare transportsträcka. Det är därför viktigt att man informerar markägaren redan vid kontraktstillfället och på så sätt undviker konflikter i efterhand.



En annan idé och även ett använt exempel är att man lägger i en trumma för att sedan grusa överfarten. Är markägaren villig att betala trumman och gruset kan överfarten användas under en lång tidsperiod då den har en lång hållbarhet utan att påverka vattenledet.

Eftersom spannet mellan virkesskotning till risskotning i vissa fall kan vara upp till sex månader hinner en del förändringar på objektet ske. Vädret förändras, grundvattnet stiger och förutsättningarna förändras. Just detta var ett problem som en risskotarförare hade ett lösningsförslag på. Han ville då att man skulle risa basvägar året om, oavsett bärighet och väderlek. Detta för att förebygga att vägen bär under avverkningen men inte alls under de efterföljande åtgärderna.

### **I vilken utsträckning finns behovet av samarbete mellan olika entreprenörer i kedjan från avverkning till plantering för att undvika markskador?**

I dagsläget finns, som tidigare nämnts, knappt något samarbete överhuvudtaget mellan de olika entreprenörerna. Men det är däremot något som de flesta ser som en positiv tanke. De förslag entreprenörerna har på ett förbättrat samarbete är att man genom trakttdirektivet får reda på vem som varit på objektet innan, samt vem som kommer efter. Sedan bör en telefonlista upprättas så att man smidigt skall kunna få tag i dem om det finns några frågor eller viktiga saker att tänka på innan man påbörjar sin åtgärd. Detta har använts i verkligheten då två entreprenörer diskuterade en överfart, och det berättades då hur man skulle gå tillväga. Detta i sin tur underlättade för den kommande entreprenören, som därmed var förberedd och visste hur han skulle göra.

För skördarförare finns inget tidigare led, därför kommer deras information enbart från inspektorn. Men det som de helst vill ha reda på innan start är tänkta basvägar, var det inte går att köra, om det finns någon gammal stenbro, några kulturminnen osv. Information de vill föra vidare är lämpliga kördrag, placering av rishögar, hur körbar basvägen är och vilka program som är kompatibla med direktiven då det är viktigt att entreprenörernas program följer Södras uppdateringar och på så sätt undviker tekniska konflikter. Sedan i efterföljande led anses det viktigt att man får information om vattenleder, sura partier, om det finns förberedda överfarter, om ris finns kvar och även om det finns behov av att förstärka med ris. En annan åtgärd är att markera var t.ex. överfarter finns under vintertid då de lätt kan försvinna under snötäcket.

Viktigt är också, som tidigare nämnts, att återrapporten verkligen förs vidare till dem som skall utföra nästkommande åtgärd. Vet entreprenörerna om detta har de lätt för att skriva in nödvändig information där, något som sedan nästa entreprenör kan läsa smidigt på det uppdaterade trakttdirektivet.

## 5.2 Metoddiskussion

För att samla in den information som ansågs nödvändigt inför studien, har en egenkonstruerad intervjumall använts. Anledningen till att man inte kunnat använda någon färdig intervjumall är att man utifrån uppdragsgivaren fått ett antal frågor som skall besvaras samt att studien behandlar en ny garanti som inte funnits sedan tidigare. Denna intervju var en såkallad kvalitativ intervju där man samlar in svar från mer öppna frågor. Det hade i detta fall även varit möjligt att använda sig av en kvantitativ intervju eller då istället en enkät. Urvalet i detta fall var inte större än 28 informanter. Det är en av anledningarna till att kvalitativa intervjuer använts. Hade enkäter skickats ut riskeras ett bortfall, vilket i detta fall kan ha en stor inverkan på studiens relevans. Hade en kvantitativ intervju använts fanns risken för att svaren på frågorna inte täckte det område som studien omfattar då man ville hitta egna exempel och idéer.

Intervjuerna har både hållits muntligt på plats samt via telefon. De platser som använts för intervjuerna har varit konferenslokaler som funnits på de olika verksamhetsområdena. Dessa intervjuer har fungerat bra, bägge parterna har då kunnat känna sig trygga i miljön samt att man undviker att bli störd. Eftersom det är tjänstemännens "hemmaplan" som besökts, var det svårt att samtidigt intervjua de olika entreprenörerna. Istället fick de intervjuerna hållas via telefon. Även dessa fungerade bra, faktiskt över förväntan. Förväntningen var att man säkerligen skulle behöva övertala en del av entreprenörerna att svara på frågorna, men de tankarna fick helt och hållet motsatsen bevisad, då alla valde att svara på frågorna utan några konstigheter.

En svaghet med denna intervju skulle kunna vara att det blir ganska mycket information att hålla reda på då det är hela 28 intervjuer med 15 frågor vardera. Enligt Trost (2005) är en rimlig maxgräns på intervjuer cirka 15 stycken. Detta just för att lättare kunna analysera insamlad data. Även telefonintervjuer är en möjlig svaghet gentemot en intervju på plats. Man kan uppfattas som en "jobbig kontrollant" och då kanske inte blir tagen på samma allvar som när man träffas i verkligheten. För att undvika detta gjordes mindre ändringar i intervjumallen som gjorde att vissa frågor inte blev lika djupgående.

Ytterligare en punkt som skulle kunna förbättras är att man gör några test av intervjumallen innan man använder den på de tänkta personerna. Även att man "övar" på intervju som metod. Man skulle kunna hitta en färdig intervjumall och testa den på en kamrat för att få en inblick i hur både metoden fungerar men även hur man själv fungerar i en sådan situation. Detta skulle i sin tur göra att man känner sig mer säker samt att man kan se om intervjumallen verkar fungera eller behöver några ändringar.

Ett utskick om examensarbetet i sin helhet gjordes ungefär en vecka efter start. Intervjumallen skickades ut till informanterna så fort den var färdigställd. Detta gjordes för att de skulle få en möjlighet att förbereda sig och på så sätt kunna

känna sig säkrare. Genom detta får man troligtvis också in mer relevant och genomtänkt information och inte bara något som dyker upp i tankarna.

### 5.3 Slutsatser och rekommendationer

Denna studies syfte var att undersöka hur man med bästa sätt kan minimera uppkomsten av markskador vid efterföljande åtgärder efter avverkning såsom ris/grot- skotning, flisning samt markberedning. För att lyckas med detta spelar många aspekter in, men denna studie inriktar sig mestadels på informationskedjan samt vad man kan göra för att underlätta och förebygga, så att markskadorna planeras och fungerar även under de efterföljande åtgärderna. Enligt lag skall markskador undvikas helt om det är möjligt. Trots att denna lag finns, förekommer ändå markskador. Detta i sin tur leder till att fler och fler bolag satsar ännu mer på att minimera markskadorna så långt som det är möjligt.

Utbildningsmässigt känner sig de flesta inblandade nöjda. Anledningen till detta är troligtvis att intervjuerna genomförts i områden som är så kallade testpiloter och där utbildningar givits tidigare om den nya garantin och de förebyggande åtgärderna. Det har däremot märkts att man mestadels fokuserat på avverkningssidan när det gäller utbildningarna. Skogsvårdsledarna som ofta sköter de efterföljande leden (risskotning, flisning och markberedning) upplever att de inte är lika väl insatta i ämnet. Därför är det väldigt viktigt att även skogsvårdsledarna samt de efterföljande leden får ett större fokus och t.ex. utbildningar, om garantin även skulle gälla dem. Synen på framtida utbildning är väldigt positiv. Man ser gärna återkommande utbildningar med repetitioner och uppföljningar för att behålla fokus, så att man inte glömmer bort hur man ska arbeta för att minimera markskadorna.

Det som även framkommit av studien är att samarbetet med informations-spridning kan förbättras. Detta i alla led mer eller mindre. De olika leden där samarbetet undersökts är mellan entreprenörer - entreprenörer, tjänstemän - tjänstemän samt tjänstemän - entreprenörer. Det har visat sig att det idag finns ett fungerande samarbete mellan tjänstemän och entreprenörer. Detta borde vara ganska självklart eftersom det är från inköparen som entreprenörer får sina arbeten. Trots att det i detta led fungerar finns en förbättringspotential. Det menar båda parter. Samarbetet tjänstemän emellan är i dagsläget inte särskilt utvecklat och här har man märkt att förbättringar kan göras för att minimera markskador. Den mest återkommande idén här var att man vid VO-möten skulle ta upp det som skrivits i återrapporten samt diskutera olika fall där garantin använts för på så sätt kunna lära sig utav varandra. Samma sak har visat sig hos samarbetet entreprenörer emellan. Här finns knappt något samarbete men de flesta maskinförarna ser även här positivt på ett framtida samarbete för att underlätta och förebygga uppkomsten av markskador. Det de skulle kunna tänka sig är en telefonlista på exempelvis traktdirektivet så att de kan ringa den föregående eller kommande entreprenören vid oklarheter eller tips.

En annan sak som föreslagits från båda parter är ett förenklat trakttdirektiv som är mer redigerbart. Man vill alltså kunna komma åt och redigera trakttdirektivet redan i lpaden ute i fält. Detta för att den information som samlas in skall in i direktivet direkt när man ser det framför sig eller när det är färskt i huvudet. Denna idé har kommit från fler parter och känns som en elegant och ganska enkel lösning då det är lätt att glömma bort viktiga delar av informationen om denna inte registreras direkt. Även mer fokus på återrapport som verkligen följer med till kommande maskinlag verkar också vara en viktig och positiv idé. Man tar det då troligtvis mer seriöst vilket kan medföra att viktig information förs vidare och att man då inte bara skriver något för sakens skull. Det man har sett och som är väldigt viktigt ur markskadesynpunkt är att alla inblandade parter är beredda att förändra och förbättra sig inom markskadeområdet. Detta är ju grunden till att sådana här nya garantier och åtgärder skall vara genomförbara överhuvudtaget.

En återkommande orsak till att markskador uppkommer har visat sig vara att för lite tid avsätts till planering av trakter inför utformandet av trakttdirektiv. Enligt en tidigare studie (Mohtashami, 2011) har man testat och undersökt hur man med bättre planering och kartmaterial kan underlätta framställande av trakttdirektiv. Detta visade sig då fungera bra enligt maskinföraren som medverkade i testet. Efter intervjuerna har det framkommit just att både tjänstemän och entreprenörer förespråkar mer tid till planering. Därför kan detta vara en viktig del att ta hänsyn till. Visst kommer kostnaden att öka, men lägger man lite extra tid på planeringen från början kanske man istället slipper kostnaden av att reparera, som man nu istället får i slutändan.

En annan orsak som även den kan ses som ett samarbete är uppföljning. Både entreprenörer och tjänstemän anser att det förekommer för lite uppföljning på markskador. Viktigt här är att man uppföljer både exempel där markskador uppkommit och då diskuterar om vad som gjorts fel och vad man istället kunnat göra, men även följer upp exempel där man använt metoder som har gjort att man undvikt markskador. Denna metod känns väldigt givande. Att få komma ut till ett verkligt objekt och utifrån det diskutera åtgärder gör att man får en helt annan inblick i jämförelse med att diskutera tagna bilder från platsen. Man kan lättare visa vad man menar och alla parter kan kalibrera sig så att man tänker på samma sätt. Detta i sin tur gör att man troligtvis känner sig mer säker när man i framtiden ställs inför olika val i den skogliga planeringen.

De överfarter som används mest idag är utifrån intervjuerna de så kallade stockmattorna. De anses vara en bra och smidig lösning för att undvika att köra sönder känsliga objekt. Problemet med dessa är däremot att de inte är lämpliga att lämna kvar till kommande led och åtgärd eftersom de är dyra samt att de tenderar att glömmas bort. Istället för stockmattor går det att bygga en överfart av befintligt material. Detta skulle kunna korta ner transportsträckan då det ofta kan vara en lång omväg att t.ex. köra runt ett vattendrag. Just detta har det gjorts tidigare forskning på (Mohtashami, 2011). Det finns en stor potential och

goda exempel på att man kanske skulle lägga större fokus på detta. Inte nog med det; överfarten kan även användas vid efterföljande åtgärder och man sparar på så sätt in ännu fler transportkostnader. Utifrån intervjuerna har denna metod med användning av kavelbroar upplevts som positiv. Det som det är viktigt att ta hänsyn till är däremot att man underhåller bron med ris samt att den plockas undan då den inte längre används. Detta för att inte riskera dämning och även minska risken för att rester följer med vattnet och på så sätt orsakar föroreningar.



## 6. SAMMANFATTNING

Tendensen i dagens samhälle är att skogsbruket ökar i omfattning. Mer virke efterfrågas vilket leder till att man tvingas avverka och skota virke året om. Större användningsområden för grot gör att efterföljande åtgärder (risskotning, flisning och markberedning) blir allt mer vanligt förekommande. Detta i sin tur ökar även transporten av tunga maskiner i skogen, vilket leder till spårbildning och markkompaktering som oftast utgör en negativ påverkan på vattendrag och miljöer. Slambildning och försurning leder till att tungmetaller och kvicksilver frigörs vilket i sin tur skadar de omkringlevande miljöerna. Utifrån dessa problem har denna studie uppkommit för att ge svar på hur man med en fungerande informations-spridning mellan de olika berörda leden, samt med hjälp av olika överfarter och broar, skall kunna förebygga och minimera uppkomsten av markskador i skogsbruket.

För att få svar på dessa frågor framställdes en egenkonstruerad intervju-mall som innehöll 15 frågor till tjänstemän samt 15 frågor till maskinförare. Intervju-mallen omfattade tre olika frågeområden. Den första handlar om utbildning och kunskap, den andra om frågor kring informationskedjan och den tredje delen innehöll befattningsspecifika frågor inriktade till den som intervjuades (tjänstemän eller entreprenörer). De tjänstemän som intervjuades var produktionsledare, skogsvårdsledare och skogsinspektorer. De maskinförare som intervjuades var skördarförare, skotarförare, risskotare, flisare och markberedare. Dessa intervjuade skapar en kedja av åtta personer som i sin tur intervjuades på tre områden. Allt som allt gjordes alltså 24 intervjuer.

På frågorna kring utbildning och kunskap svarade merparten av informanterna att de har den kunskap som behövs men att de ser positivt på att hålla repetitionsutbildningar och uppföljningar för att behålla fokus på markskador. De ansåg sig även vara pålästa kring den nya markskoningsgarantin samt vad en markskada är. På frågorna kring informationskedjan framkom det att det knappt inte sker någon spridning av information mer än mellan tjänstemän och entreprenörer när traktordirektiven utformas. Däremot såg många här en förbättringspotential där man med t.ex. en telefonlista lättare kunde nå varandra vid oklarheter, och även genom en bättre återrapport skulle kunna föra viktig information vidare till nästkommande led. Beträffande frågorna till de olika grupperna (tjänstemän och entreprenörer) berörde dessa mestadels samarbetet inom den egna yrkesgruppen. Här visade sig att tjänstemännen samarbetade till viss del genom diskussioner, men att man ansåg sig kunna förbättra detta genom att ta upp det på VO-möten och då ha en stående punkt som behandlar markskador. Inte heller något direkt samarbete mellan de olika maskinförarna visade sig finnas. Här kom däremot förslag på förbättringar och ett samarbete sågs som positivt för att minimera markskadorna.

Beträffande överfarter framkom i intervjuerna olika exempel på lösningar som exempelvis markskonare, vägtrumma med grus, virke i bäck och kavelbroar.

Mestadels används i dagsläget markskonare men för att även kommande led skulle kunna dra nytta av dem förespråkades framöver en kavelbro som byggs av befintligt material på plats av skördarlaget och som sedan plockas bort av den maskin som är sist på objektet.



## 7. REFERENSLISTA

### 7.1 Publikationer

Alenius, P. 2012. *Markskador vid grot-uttag, en enkätstudie hos skogstjänstemän*. Examensarbete, SLU.

Andersson, E. Jussila, M. Kock Hansson, G. Johansson, S. Carlborg, N. 2010. *Vattenförvaltningen i skogen*. Meddelande 1, 2010. Skogsstyrelsen.

Berg, R. Bergkvist, I. Lindén, M. Lomander, A. Ring, E. Simonsson, P. 2010. *Förslag till en gemensam policy angående körskador på skogsmark för svenskt skogsbruk*. Slutrapport, Skogforsk, Skogsstyrelsen, Södra och SCA.

Berg, S. 2011. *Vad är en körskada?* Resultat nr. 3, 2011. Skogforsk.

Claesson, S. Andersson, M. Eriksson, H. Fries, C. Hellberg, E. Kalén, C. Lundh, G. Malmhäll, J. Olsson, P. 2011. *Skogs- och miljöpolitiska mål – brister, orsaker och förslag på åtgärder*. Meddelande 2, 2011. Skogsstyrelsen.

Dalen, M. 2008. *Intervju som metod*. Första upplagan. Tryckt 2008, Gleerups. ISBN10: 914-06-524-75

Fryk, J. *Vision – Forskning för framtidens skogsbruk*. 2013. Kvartalstidning från Skogforsk. Årgång 3. Nr.1, 2013. ISSN 2000-8988

Högbom, L. Ring, E. Bergkvist, I. Fogdestam, N. 2012. *Utmaningar och möjligheter med spårlos drivning*. Skogforsks Workshop.

Kock Hansson, G. Andersson, E. Andersson, M. Lomander, A. Ringagård, J. Ulfhielm, C. Åberg, N. 2011. *Översyn av föreskrifter och allmänna råd för 30 § SvL*. Meddelande 6, 2011. Skogsstyrelsen.

LokalEko, 2013. *Skogsstyrelsen skärper tillsynen för att minska markskador i anslutning till vatten*. Uppföljning, Skogsstyrelsen, 2013.

Löfgren, S. Ring, E. Sandin, L. Högbom, L. Goedkoop, W. 2008. *Skogsbruk och vatten – En kunskapsöversikt*. Redogörelse nr. 3, 2008. Skogforsk.

Löfgren, B. Englund, M. Jönsson, P. Wästerlund, I. Arvidsson, J. SLU. 2012. *Spårdjup och marktryck för skotare med och utan band samt styrbar boggi*. Arbetsrapport nr. 766, 2012. Skogforsk.

Mohtashami, S. 2011. *Bättre planering av avverkningsvägar med GIS*. Resultat nr. 6, Skogforsk.

Naturvårdsverket, 2008. *Vad händer med klimatet? -10 frågor och svar om klimatförändringen*. ISBN 978-91-620-8368-7

Nordlund, A. Ring, E. Högbom, L. Bergkvist, I. 2013. *Beliefs among formal actors in the Swedish forestry related to rutting caused by logging operations*. Arbetsrapport nr. 807, 2013. Skogforsk.

PEFC, 2014. *Observationer till krav i SWE 002:3, 4.6- Metoder för att skydda mark och vatten*. Anpassning av Svensk PEFC standard.

Persson, P-E. 2009-2011. *Arbete i avverkningslag - Del 1, grundläggande kunskaper*. Fjärde upplagan. Tryckt 2011 CO Print EU. ISBN: 978-91-633-5219-5.

Persson, P-E. 2009-2011. *Arbete i avverkningslag - Del 2, praktisk produktion*. Fjärde upplagan. Tryckt 2011 CO Print EU. ISBN: 978-91-633-5220-1.

Skogsstyrelsen, 2012. *Steg på vägen – fördjupad utvärdering av miljömålen*. Utvärdering, Skogsstyrelsen, 2012.

Trost, J. 2005. *Kvalitativa intervjuer*. Tredje upplagan. Tryckt 2004, studentlitteratur AB. ISBN: 914-40-380-2X

## 7.2 Internetdokument

### Länk A:

Kunskap direkt (2011). *Vattenvård*. [Online] Tillgänglig: [www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Vattenvard/Effekter-av-olika-skogsbruksatgarder/Skyddszone/Hur-kan-man-minska-risken-for-lackage-av-olja-produkter/](http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Vattenvard/Effekter-av-olika-skogsbruksatgarder/Skyddszone/Hur-kan-man-minska-risken-for-lackage-av-olja-produkter/) [2013-12-12].

### Länk B:

Skogforsk (2010). *Gemensam policy*. [Online] Tillgänglig: [www.skogforsk.se/PageFiles/62731/Arbetsrapport%20731%20-%20Policy%20mot%20k%C3%B6rskadorna.pdf](http://www.skogforsk.se/PageFiles/62731/Arbetsrapport%20731%20-%20Policy%20mot%20k%C3%B6rskadorna.pdf) [2012-12-12].

### Länk C:

Naturskogsbruk (2012). *Markhänsyn*. [Online] Tillgänglig: [www.webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://naturskogsbruk.se/markhansyn/](http://www.webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://naturskogsbruk.se/markhansyn/) [2013-12-13].

### Länk D:

Södra skogs externa hemsida (2013). *Södras markskoningsgaranti*. [Online] Tillgänglig: [www.sodra.com/sv/Miljo/Ansvarsfullt-skogsbruk/Sodras-markskoningsgaranti/](http://www.sodra.com/sv/Miljo/Ansvarsfullt-skogsbruk/Sodras-markskoningsgaranti/) [2013-12-10]

**Länk E:**

Kunskap direkt (2011). *Vattenvård*. [Online] Tillgänglig:  
[www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Vattenvard/Effekter-av-olika-skogsbruksatgarder/Skyddszon/Planera-for-att-minska-markskadorna1/](http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Vattenvard/Effekter-av-olika-skogsbruksatgarder/Skyddszon/Planera-for-att-minska-markskadorna1/) [2013-12-14]

**Länk F:**

FSC externa hemsida (2014). *Principer och kriterier*. [Online] Tillgänglig:  
[www.se.fsc.org/principer-och-kriterier.264.htm](http://www.se.fsc.org/principer-och-kriterier.264.htm) [2014-01-20]

**Länk G:**

Ek, B. Skogen extern hemsida (2013). *Bygg en bro*. [Online] Tillgänglig:  
[www.skogen.se/nyheter/bygg-en-bro](http://www.skogen.se/nyheter/bygg-en-bro) [2013-12-10]

**Länk H:**

Skydda skogen (2012). Om Svensk skog – körskador. [Online] Tillgänglig:  
[www.protecttheforest.se/en/svensk-skog/koerskador](http://www.protecttheforest.se/en/svensk-skog/koerskador) [2013-12-10]

**Länk I:**

Rotreportage (2012). *Varmare klimat ger fler körskador*. [Online] Tillgänglig:  
[www.rotreportage.se/text009.html](http://www.rotreportage.se/text009.html) [2013-12-11]

**Länk J:**

Skogforsk (2012). *Treårig studie om körskador*. [Online] Tillgänglig:  
[www.skogforsk.se/sv/forskning/Mark-och-vatten/Policy-for-minskade-korskador/Trearing-studie-om-korskador/](http://www.skogforsk.se/sv/forskning/Mark-och-vatten/Policy-for-minskade-korskador/Trearing-studie-om-korskador/) [2013-11-24]



## 8. BILAGOR

### 8.1 Intervjumall

Kategorierna "utbildning och kunskap" samt "Informationskedjan" kommer att beröra alla grupper som skall intervjuas.

Kategorierna "Tjänstemän" är frågor riktade till produktionsledare, skogsvårdsledare och virkesinköpare, "Maskinförare" är riktade till maskinlagen som berörs i ledet från avverkning till markberedning (Skördare, skotare, risskotare, flisare och markberedare).

#### Utbildning och kunskap:

- 1) Kunskap och utbildning är en viktig förutsättning för att göra ett bra jobb. Tycker du att du har den kunskap du behöver om vad som definierar markskador?
- 2) Har du själv varit med vid utbildning om hur man kan gå tillväga för att minska markskador?
  - Vad var bra på utbildningen och vad skulle du vilja att de mer tog upp?
  - Tycker du att utbildningar är viktiga nu och i framtiden för att uppnå målet med markskadefri avverkning?
- 3) Är du informerad om vad Södras garanti för markskador innebär?
  - Vad anser du är viktigast i den?
  - Tycker du att den är hållbar/fungerande?
  - Är det nått du skulle vilja ändra/tillägga?
- 4) När det uppstår markskador på ett objekt. Vad anser du oftast vara orsaken till att skadan uppstår?
  - Hur tror du man skulle kunna förebygga/lösa det?
- 5) Finns det behov av kompletterande utbildning?
  - I så fall vad för utbildning?

### **Informationskedjan:**

- 1) Att rätt information sprids innan och under en åtgärd utförs, är viktigt för en god planering och att utföra ett bra jobb. Anser du/ni att informationskedjan mellan maskinförare och tjänstemän fungerar bra?
  - Vad är det som fungerar bra/dåligt? Har du några exempel?
  - Skulle du vilja förändra något för att öka möjligheten att sprida information och i så fall vad?
- 2) För att maskingrupporna ska kunna utföra ett bra arbete krävs att traktdirektivet väl informerar om hur trakten ser ut. Tycker du/ni att traktdirektiven är rätt utformade och innehåller den information som behövs?
  - Vad är det som är bra med traktdirektiven?
  - Vad skulle kunna bli bättre? Har du några exempel?
- 3) Har du några egna idéer på hur man skulle kunna förbättra informationskedjan?
  - Exempel systemstöd, utbildningar eller arbetssätt?
- 4) Vet du om några goda exempel där hanteringen av information fungerat bra?
- 5) Överfarter vid vattenleder och blöta partier går att bygga av befintligt material på plats. Hur ser du på möjligheten att lämna kvar överfarten så att alla led fram till och med markberedaren har möjligheten att nyttja den?
  - Vad för information ser du som nödvändig för att klara detta?
  - Har du exempel/egna erfarenheter om bra metoder och material?
  - Ställer det särskilda krav på maskinutrustning/material/utbildning?

### **Tjänstemän:**

- 1) På vilket sätt samarbetar ni tjänstemän för att få ett fungerande traktdirektiv?
  - Vad fungerar speciellt bra ur markskadesynpunkt?
- 2) Skulle samarbetet kunna förbättras er emellan?

- På vilket sätt?
- 3) Hur tycker ni att er kontakt med maskinlagen fungerar?
- Hur sker kontakten och när?
  - Tycker du mer kontakt är nödvändigt och i så fall på vilket sätt?
- 4) Gör ni någon form av uppföljning på maskinlagen för att se hur er informationsspridning fungerat samt hur de tar åt sig det som beskrivs i trakt Direktiven?
- På vilket sätt fungerar uppföljningen?
  - Ger ni någon "feedback" till maskinlagen?
  - Finns det någon möjlighet att förbättra hur man följer upp maskinlagen och i så fall hur?
- 5) Mellan de olika åtgärderna (skördning, skotning, risskotning, flisning och markberedning) hinner det hända avsevärt mycket på hygget. Känner ni att ni har möjlighet att påverka och underlätta för dessa maskinlag genom att tillföra ny information om vad som hänt på hygget?
- Hur sker detta i dagsläget?
  - Följer ny information med i det nya trakt Direktivet om objektet? På vilket sätt?
  - Skulle du vilja ändra/lägga till något i trakt Direktiven eller genom personlig kontakt, och i så fall vad?

#### **Maskinförare:**

- 1) För att kunna underlätta för hela ledet från skördare till markberedare är en förutsättning att information sprids till kommande led. Finns det något samarbete mellan kommande och föregående maskinlag i nuläget?
- Hur funkar det?
- 2) Skulle samarbetet kunna förbättras?
- På vilket sätt?
  - Finns det behov av ytterligare samarbete? Varför och vad?
- 3) För att underlätta informationen om trakten skulle maskinlagen kunna föra en dialog mellan varandra. Vad skulle du/ni vilja ha för information från föregående maskinlag?
- Information om trakt och överfarter? Ge exempel.

- 4) Vad skulle du/ni vilja skicka vidare för information till nästkommande maskinlag?
- 5) Vad tycker du/ni om att använda en gemensam överfart i alla led som tillverkas av skördaren och plockas bort av markberedaren (Om den inte skall sparas)?
- Är det något att satsa på?
  - Vad krävs av er för att föra vidare informationen genom alla led?
  - Vad för metod och material är lämpligast?
  - Finns exempel på att detta fungerat i verkligheten?