



# **Krav och önskemål på skogsbruksplanen**

## **– förbättringspotential med laserskanning**

**Rasmus Lindgren**

Handledare: Ola Sallnäs

Mats Johansson Södra

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 191

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2012

---





# Krav och önskemål på skogsbruksplanen

## – förbättringspotential med laserskanning

**Rasmus Lindgren**

Handledare: Ola Sallnäs

Mats Johansson Södra

Examinator: Eric Agestam

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 191

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2012

Examensarbete i skogshushållning, ingående i Jägmästarprogrammet,  
SLU kurskod EX0505, 30hp, Avancerad nivå D

---



## Abstract

In 2009 The National Land Survey of Sweden, Lantmäteriet, commenced a project intended to provide a new digital elevation model (DEM) of Sweden. The method chosen for the project was airborne laser scanning (ALS). In addition to information about the land surface the project will also provide information about the forest, this as a by-product. This data can be used to estimate forest variables such as height and volume. The estimates are often more reliable than what is standard today.

This study is based on interviews with employees and members of the forest owner association Södra in southern Sweden. The study examines preferences and attitudes to better forest data than what is commonly used today. The study's starting point is to investigate how the forest information currently available is used. The aim with this study is to investigate whether data from Lantmäteriet could provide such value enough to justify Södra to acquire it.

The inspectors (employees of Södra, with timber purchases and advisory assignments) felt that the lack of information on the purchasing area was a far bigger problem than the quality of information available today. The possibility to do a computer search for stands with certain characteristics (for example, high timber volume), not only in areas with an up-to-date forest management plan, would be a big improvement. The Södra members interviewed in this study are quite satisfied with the forest management plan available today. However, there is a need for more individualized management plans. Some respondents want more economic focus of the management plan while others would prefer a more tuned down focus on timber production. Both inspectors and members of Södra ranked the proposals for silvicultural measures as the most important information in the forest management plan. By looking at the proposals, a good overview is obtained of what needs to be done on the property and what is more urgent. Also the estimate of timber volume is ranked high, both in terms of the entire forest property as well as at the stand level.

This study suggests that laser data from NNH needs to be used in new ways to reach the full potential in the material. Better data only presented as figures in a traditional forest management plan seems, for most, not to fill an immediate need. In particular, high data quality is an asset when it is used as input to analysis software developed to optimize forest management. Several studies indicate that much can be gained to from using more accurate input data in the optimization to get the highest net present value. Another major advantage is that laser scanned materials can be used in the process of establishing new forest management plans. This will reduce the workload significantly, especially in the field inventory.

*Keywords:* Laser scanning, Remote sensing, Forest management plan, Forest inventory



## Sammanfattning

Lantmäteriet påbörjade 2009 arbetet med att upprätta en ny nationell höjdmodell (NNH). Tekniken som används för mätningarna är flygburen laserskanning. Förutom data om markytan får man, som en biprodukt, också data om skogen som kan användas för att skatta olika skogliga variabler. Skattningarna är ofta mer tillförlitliga än vad som är standard idag samtidigt som de bygger på heltäckande mätningar istället för stickprovsinventeringar.

I denna studie undersöks hur anställda och medlemmar i Södra, inom Ljungby SBO, ser på nyttan av bättre information om skogen. Studiens utgångspunkt är att undersöka hur den information man har tillgång till idag verkligen används. Syftet med detta är att undersöka om laserskannat material från NNH skulle kunna skapa sådana mervärden att det är motiverat för Södra att införskaffa.

Bland inspektorerna tycker man att bristen på information över inköpsområdet är ett långt större problem än kvaliteten på den information som finns idag. Möjlighet att i datorn kunna söka bestånd med vissa egenskaper, även utanför planlagda fastigheter, menar man hade inneburit en stor förbättring. Medlemmarna som intervjuats i studien är ganska nöjda med den plan man har idag. Man efterfrågar dock mer individuellt anpassade skogsbruksplaner. Vissa vill att ett mer ekonomiskt tänk ska genomsyra planen medan andra hellre hade sett att man tonade ner planens fokus på virkesproduktion. Både inspektorer och medlemmar rankar åtgärdsförslagen som den viktigaste informationen i skogsbruksplanen. Här skaffar man sig snabbt en överblick av vad som behöver göras på fastigheten och vad som är mest akut. Även planens skattning av volymförrådet rankas högt, både på fastighets- och beståndsnivå.

Studien pekar på att laserdata från NNH behöver användas på nya sätt om man vill nå den fulla potential som finns i materialet. Bättre data enbart presenterad som siffror i en traditionell skogsbruksplan verkar, för de flesta, inte fylla något omedelbart behov. Framförallt är hög datakvalitet en tillgång när den används som indata i program för att analysera och optimera skogsskötseln. Flera studier visar att man vid nuvärdesoptimering har mycket att tjäna på att använda mer exakta indata. Ytterligare en stor fördel är att det laserskannade materialet kan användas som underlag i planläggningsarbetet och där höja dagsprestationen i fältarbetet markant.

*Nyckelord:* Laserskanning, NNH, Fjärranalys, Skogsbruksplan, Datakvalitet, Laserdata

## **Förord**

Detta examensarbete är gjort på uppdrag av Södra och omfattar 30 högskolepoäng på D-nivå. Arbetet har gjorts som en del av jägmästarprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp.

Jag vill rikta ett stort tack till alla jag har varit i kontakt med under arbetets gång och som därmed har bidragit till att göra detta arbete möjligt. Ett särskilt tack vill jag ge mina handledare: Ola Sallnäs, SLU och Mats Johansson, Södra. Genom att följa arbetet, ge löpande återkoppling och komma med nya infallsvinklar och idéer har de varit en oundgänglig resurs.

Frösvidal den 19 april 2012

Rasmus Lindgren



# Innehållsförteckning

Abstract.....	3
Sammanfattning.....	5
Förord.....	6
Inledning.....	8
Syfte.....	8
Bakgrund.....	9
Skogsbruksplanen.....	9
Flygburen laserskanning.....	9
Södra Skog.....	13
Material och metoder.....	14
Inledande arbete.....	14
Val av intervjumetod.....	14
Forskningsetiska principer.....	15
Urval.....	16
Förberedande undersökning.....	17
Intervjuunderlag.....	17
Genomförande.....	18
Litteraturgenomgång.....	19
Skogsbruksplanen.....	19
Subjektiv inventering.....	19
Jämförelse.....	21
Behövs högre datakvalitet?.....	23
Efterfrågas högre datakvalitet?.....	24
Södras erfarenheter av laserdata vid planläggning.....	25
Intervjuundersökning.....	27
Hur används planen idag?.....	27
Hur uppfattas dagens skogsbruksplaner?.....	29
Vilken information är viktigast?.....	31
Hur gör man för att hitta bestånd med specifika egenskaper?.....	32
Hur väljer man ut bestånd för olika åtgärder?.....	32
Hur hade mer exakt beståndsdata påverkat arbetet?.....	33
Övrigt.....	34
Diskussion och analys.....	37
Slutsatser.....	43
Referenser.....	44
Bilagor.....	46
Bilaga 1.....	46
Bilaga 2.....	48
Bilaga 3.....	49

# Inledning

I privatskogsbruket används idag data insamlad med främst subjektiva metoder. Dessa data finns normalt sammanställda i en skogsbruksplan. Skogsbruksplanen är idag det vanligaste planeringsverktyget för skogsskötsel på privata fastigheter (Skogforsk, 2011). I denna studie undersöks hur olika användare av skogsbruksplanen upplever den, framförallt med hänseende till datakvalitet.

Till skillnad mot de subjektiva inventeringsmetoder som dominerar inom privatskogsbruket idag så kan man på objektiv data beräkna medelfel på skattningarna och därmed kvalitetssäkra dem (Sonesson et al, 2008). Objektiva inventeringar kan göras på flera sätt men en metod där tekniken har utvecklats mycket de senaste åren är flygburen laserskanning.

Flygburen laserskanning har funnits i flera år men har tills för några år sedan ansetts vara för dyr för storskalig användning inom skogsbruket. Dock har mycket hänt de senaste åren. I Norge baseras redan idag de flesta nya skogsbruksplaner på data insamlad med flygburen laserskanning. I Sverige har några skanningar gjorts av privata aktörer men de är än så länge relativt få till antalet och omfattar en i sammanhanget liten yta (Barth, 2008).

Under andra halvan av 2009 har Lantmäteriet påbörjat en rikstäckande laserskanning av Sverige. Projektet heter *Ny nationell höjdmmodell* (NNH) och har som mål att skapa en ny förbättrad topografisk modell över landet. Arbetet beräknas ta cirka 7 år men data kommer dock att göras tillgänglig i takt med att flygningarna fortskrider. För detta ändamål kommer tätheten på skanningen att vara 0,5-1 punkt per kvadratmeter (Lysell, 2008). För skogsnäringen är detta projekt intressant då man inte bara får information om topografin utan också om skogen. Bland annat kommer skogliga variabler som; höjd, volym och grundyta att kunna tas fram efter att rådata processats (Barth, 2008).

## Syfte

Syftet med detta arbete är att utreda vilken nytta Södra Skog och Södras medlemmar kan ha av de data som kommer att bli tillgängliga från NNH. Frågeställningen ska besvaras genom att undersöka hur insamlad data kan användas samt vilka behov den skulle kunna tillgodose.

*De frågor som i detta arbete ska besvaras är:*

1. Hur använder Södras inspektorer och medlemmar skogsbruksplanen och är de nöjda med den?
2. Vilka förbättringar av skogsbruksplanen efterfrågas?
3. Kan laserdata från NNH användas för att förbättra skogsbruksplaner inom Södra?

# Bakgrund

## Skogsbruksplanen

Skogsbruksplanen är ett planeringsverktyg som upprättas i syfte att hjälpa skogsägaren att nå sitt mål med skogsbruket. Planläggaren ger förslag på hur varje bestånd ska skötas för att så snabbt som möjligt nå det mål satts upp. Normalt tar planen upp hur skogen ska skötas under de närmaste 10 åren.

En skogsbruksplan består av en karta där man har delat in skogen i olika bestånd (avdelningar) utifrån vilka egenskaper den har. Den andra delen av planen består av en förteckning där varje bestånd beskrivs mer ingående utifrån de inventeringar som gjorts. Här finns även åtgärdsförslagen för varje bestånd. Åtgärdsförslaget föreslår som namnet antyder vilken åtgärd som ska vidtas i beståndet samt när den ska utföras. Ibland, t.ex. vid gallring, anges också med vilken styrka åtgärden ska utföras. Oftast finns också en del i planen där man summerar uppgifter som trädslagsfördelning och volym totalt för hela fastigheten (Skogsstyrelsen, 2012).

På Södra har man gjort Gröna planer sedan mitten av 90-talet och idag är ca 65 % av medlemsarealen planlagd i Södras regi. Bortsett från en nedgång under stormåren 2005-2007 har man planlagt ca 150 000 ha per år (Johansson H, 2012).

## Flygburen laserskanning

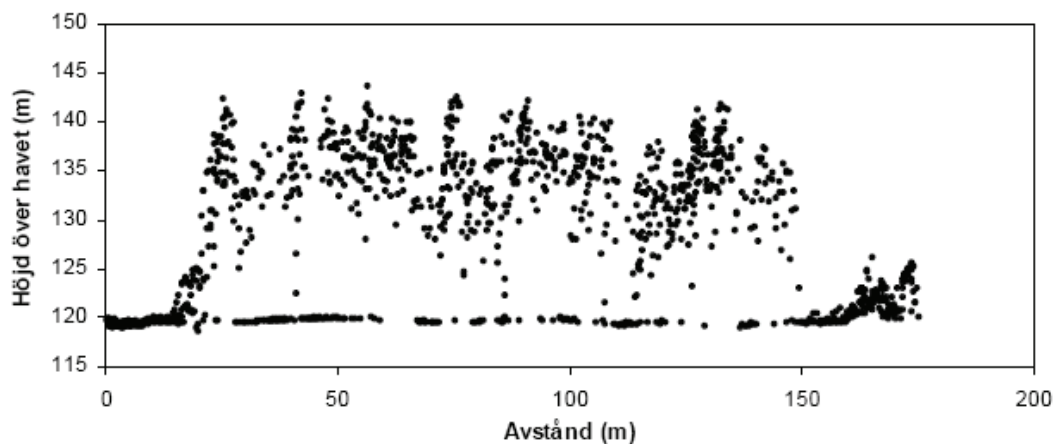
Flygburen laserskanning började utvecklas av bland andra USA:s rymdstyrelse NASA under 1970- och 1980-talet. Problemet vid den här tiden var att man inte hade teknik för att positionsbestämma mätpunkterna med tillräckligt hög precision. Detta avgörande problem löstes när GPS-tekniken började utvecklas och erbjöd en mycket noggrann lägesbestämning. Detta ledde till att utvecklingen av flygburen laserskanning tog fart på allvar under 1990-talet.

Ofta används begreppet LiDAR (Light Detection And Ranging) när man avser flygburen laserskanning. LiDAR är egentligen en speciell kategori system för lasermätning och behöver inte vara flygburen även om det ofta är vad som avses när beteckningen används. En annan beteckning som ofta används är Airborne Laser Scanning (ALS).

*Tre olika delsystem utgör grunden för flygburen laserskanning:*

1. Laser Range Finder (LRF), system för avståndsmätning mellan sensorn på flygplanet och de ytor som reflekterar tillbaka laserpulserna.
2. Laserskanningssystem som styr och sprider laserpulserna i olika mönster så att en jämn avläsning av terrängen erhålls. Detta sker genom flygplanets rörelser och med hjälp av laserskannern.
3. Positioneringssystem för noggrann positionering av mätpunkterna.

För att mäta avståndet till terrängen används en laseravståndsmätare (LRF). Laserpulser skickas från avståndsmätaren mot marken och samtidigt beräknas tiden det tar för pulsen att reflekteras tillbaka. Då laserstrålens hastighet är känd kan man utifrån tiden det tar för reflektionen att komma tillbaka sensorn beräkna avståndet (Jansson, 2009)(Holmgren, 2010).



**Figur 1:** Lasermätningar längs en fem meter bred gata genom ett bestånd. Punkttätheten är 2,5 punkter per kvadratmeter och flyghöjden är 430 meter (Magnusson & Fransson, 2006).

Med hjälp av en spegel kan laserpulserna styras i sick-sack på tvären mot flygriktningen. Reflektionsytorna bestäms med hjälp av GPS (Global Positioning System) och INS (Inertial Navigation System, tröghetssystem). GPS:en ger en noggrann position av instrumentet. Med INS kan vridning och lutning på instrumentet bestämmas. Utifrån INS- och GPS-data beräknas positionerna på reflektionsytorna i horisontal- och höjddled med en noggrannhet på några få decimeter. Punkttätheten (punkter/m<sup>2</sup>) i terrängen beror på hur tätt laserpulserna hamnar. Detta styrs av flyghöjd och fart vid skanningen men också av skannerns rörelse och antalet utskickade pulser per tidsenhet (Jansson, 2009).

Hur breda de skannade stråken blir är direkt beroende av flyghöjden och skannervinkeln. Ju högre flygningarna görs desto bredare blir också stråken så länge skannervinkeln är densamma. Detta påverkar också priset då flygningar på lägre höjd leder till längre flygsträcka och man måste dessutom vända planet flera gånger för att täcka hela området. Nedan visas ett exempel på hur stråkbredden varierar med flyghöjden. Exemplet gäller för företaget Blom AS vars skannrar klarar att användas upp till en flyghöjd på 3500 m, skannervinkeln är +/- 15 grader (Nilsson & Olsson, 2008).

**Tabell 1:** Förhållande mellan flyghöjd och stråkbredd med den utrustning som företaget Blom AS förfogar över (Nilsson & Olsson, 2008).

Flyghöjd (m)	Stråkbredd (m)
1100	590
2000	1075
3500	1880

När skog laserskannas kommer vissa reflektionspunkter att hamna i trädens kronor medan andra hamnar på marken. De lägst liggande punkterna antas vara markreflektioner och utifrån det skapas en modell över markytans topografi. Med de högre liggande punkterna görs en modell över trädskiktet. Med högpulsskanning (5-10 pulser/m<sup>2</sup>) kan på detta sätt enstaka träd identifieras (Barth, 2008).

*Laserskattning av skog kan delas in i två huvudmetoder:*

- *Arealbaserad* metod använder låg pulstäthet på ca 1 punkt per kvadratmeter. Medelvärden kan beräknas beståndsvis för virkesförråd, höjd, grundyta och diameter. Skattningarna bygger på samband mellan data från provytor och lasermätningar.
- *Enskilda träd* är en metod som bygger på betydligt högre pulstäthet än den arealbaserade metoden, normalt 5-10 pulser per kvadratmeter. Denna metod medger identifiering av enskilda träd. Även trädslaget kan bedömas med utgångspunkt från kronformen. Provytor i fält krävs även här (Barth, 2008).

För att höja skattningsnoggrannheten på de skogliga variablerna används koordinatsatta provytor som inventeras i fält. Med information från skanningen och provytorna kan funktioner skapas med vars hjälp skattningarnas noggrannhet höjs för hela det skannade området. Idag är sambandet mellan provytornas antal och skattningsnoggrannheten inte känd för de parametrar som används i NNH. Troligen kommer minst 100 provytor att behövas och skattningarna förbättras sannolikt upp till minst 300 ytor. Antalet ytor gäller för områden som skannas med samma instrument, ungefär samma tidpunkt och väder samt utan allt för stor geografisk spridning. Bortsett från antalet provytor så spelar även positioneringen av dem en betydande roll. Den GPS som används för ändamålet bör kunna bestämma positionen med mindre än en meters noggrannhet. En tredje faktor som kan nämnas är storleken på de provytor som används. En radie på 7 m fungerar men resultatet blir bättre om man använder 10 m radie. Detta gäller speciellt då skogen är gles och när tätheten på skanningen är låg som i NNH:s fall (Olsson, 2009).

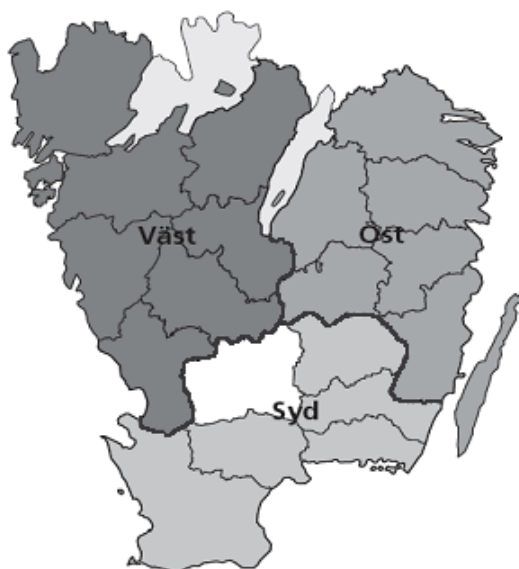
### ***Ny nationell höjdmodell (NNH)***

Beslutet om att revidera den nuvarande höjdmodellen togs då det står klart att den inte längre räcker för att tillgodose användarnas krav. Dessutom hade Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007 föreslagit att Lantmäteriet skulle upprätta en ny förbättrad modell. Ambitionen är bland annat att materialet ska kunna användas för att beräkna översvämningsrisk samt påverkan av klimat- och miljöförändringar. Lantmäteriet fick uppdraget av regeringen 2008. Dagens nationella höjdmodell har ett genomsnittlig medelfel i höjd på ca 2 m i 50 meters grid. Dessutom har flera olika metoder använts för datainsamlingen vilket borgar för en ojämn kvalitet. Metodvalet föll på flygburen laserskanning då man på Lantmäteriet anser att tekniken är både produktions- och kostnadseffektiv i förhållande till fotogrammetrisk datainsamling. I den nya modellen räknar man med att kunna uppnå ett medelfel på 0,5 m i 2,5 meters grid.

- Hela Sverige kommer att skannas under perioden 2009-2013.
- De skannade blocken kommer normalt att vara 25 x 50 km stora och skannas vid samma tillfälle om de är möjligt.
- Minsta storlek på block som bjuds till försäljning kommer att bli 2,5 x 2,5 km.
- För varje stråk kommer punkttätheten vara minst 0,5 pkt/m<sup>2</sup> och som mest 1,0 pkt/m<sup>2</sup>.
- Data i form av en ”enkel” höjdmodell samt ett georefererat punktmoln kommer att finnas tillgängligt ca 6 månader efter skanningstillfället.
- Norra Sverige skannas under vegetationsperioden medan södra Sverige i princip skannas under perioden då träden saknar löv (Lysell, 2009).

## Södra Skog

Koncernen Södra är medlemsorganisation fördelad i fem affärsområden varav Södra Skog är ett. Södra Skogs huvudsakliga uppgift är att sköta virkesanskaffningen till koncernens industri och att ge service åt medlemmarna. 2009 anskaffades 17 miljoner kubikmeter virke varav huvuddelen levererades av medlemmarna. Virket som kommer från den medlemsanslutna marken motsvarar ca 13 % av den totala årliga avverkningen i Sverige. Verksamheten är geografiskt indelat i tre regioner och 19 verksamhetsområden. Omsättningen var ca 8720 MSEK under 2009 (Södra, 2010)(Södra, 2012).



**Figur 2:** Södra Skog är geografiskt indelat i tre regioner. Ljungby verksamhetsområde där studien utförts är vitmarkerat i kartan (Södra, 2010).

## **Material och metoder**

*I detta kapitel redogörs för den metod som ligger till grund för studien och varför den valts. Vidare beskrivs även den urvalsgrupp som valts för intervjuerna och hur intervjuerna tagits fram, genomförts och analyserats.*

### **Inledande arbete**

Studien inleddes med att gå igenom befintlig litteratur på området laserskanning. Meningen var att skapa en översiktlig bild av hur tekniken fungerar samt förståelse för vad den kan tillföra skogsbruket. Företrädesvis har litteratur från Sverige och de nordiska länderna valts att ingå i denna studie då de ansågs som mest relevanta i detta sammanhang. Litteratursökningarna har till stor del gjorts på SLU:s bibliotek genom dess katalog LUKAS. Även sökningar i internationella databaser har gjorts och då framför allt i Google Scholar och Web of Knowledge. Ett antal rapporter i tryckt form har även bistått projektet efter kontakt med forskare vid Skogforsk och SLU. För en del specifika uppgifter rörande data från Lantmäteriets laserskanningar har information från privata aktörer med insikt i NNH använts.

### **Val av intervjumetod**

Från början var tanken att använda en kvantitativ enkätstudie för att undersöka hur laserskanning kan användas i Södras verksamhet. Efter hand kom dock förslag på att istället använda kvalitativa intervjuer för undersökningen. Förslagen motiverades med att man genom intervjuer kan få en mer nyanserad bild som speglar många olika synsätt. Från det insamlade materialet är det möjligt att fånga upp åsikter och tankegångar som är lätta att missa med kvantitativa undersökningar. Förhoppningen är att med denna metod skapa en bättre bild av hur skogsägaren eller skogsinspektorn resonerar beträffande möjligheten att ha tillgång till skogliga skattningar från laserskanning. Kvalitativa undersökningar har också den administrativa fördelen att betydligt färre objekt behöver intervjuas samt att man slipper göra stora enkätutskick och invänta svar tills lämplig svarsfrekvens är uppnådd. Mot denna bakgrund valdes därför kvalitativa intervjuer för den fortsatta studien (Trost, 2007).

#### *Kvalitativ intervju*

Kvalitativa intervjuer används för att med enkla frågor få rika och komplexa svar. Med det stora materialet man får är det sedan möjligt att finna en stor mängd olika skeenden, åsikter och mönster (Trost, 2007).

Den kvalitativa metoden skiljer sig från den kvantitativa genom att man inte använder sig av siffror och målet inte är att åstadkomma ett statistiskt resultat som är generaliserbart för en större grupp av människor. Man tittar på vilka olika tankemönster som finns representerade bland respondenterna snarare än på hur många som tycker vad. Man kommer alltså inte kunna dra slutsatser i stil med; unga lågutbildade män mellan 24-28 år är mest intresserade av att röja i sina ungskogar (Trost, 2007).



*Standardisering.* När man talar om graden av standardisering så avser man i vilken utsträckning frågorna och situationen är likadana under alla intervjuer. Kvantitativa studier har normalt sett en hög grad av standardisering. Förutsättningarna ska vara så lika som möjligt och frågorna måste t.ex. komma i samma ordning vid varje intervju. I kvalitativa intervjuer är förhållandet snarare det motsatta. Intervjun får då i stor utsträckning styras efter hur den intervjuade formulerar sig. Frågorna kan tas i en ordning som passar den riktning samtalet tar. Följdfrågor kan också formuleras efter hand beroende på hur tidigare frågor besvarats. I den kvalitativa intervjun med låg standardisering har man alltså stor möjlighet till variation (Trost, 2007). Standardiseringsgraden är relativt hög i denna undersökning då intervjuerna har baserats på ett formulär med i förväg konstruerade frågeställningar. Dock har frågorna inte ställts i någon bestämd ordning. Istället har intervjuens utveckling fått styra i vilken ordning frågorna ställts. Ibland har inte alla frågor ställts, detta främst när den aktuella frågeställningen redan avhandlats i samband med en annan fråga.

*Strukturering.* Den definition av strukturering som används i den här studien är i vilken utsträckning de frågor som används har fasta svarsalternativ. Om en fråga har fasta svarsalternativ så kommer den intervjuade bara att kunna svara på ett sätt som intervjuaren bestämt i förväg. Som exempel kan nämnas frågor som måste besvaras med ja eller nej. Har man däremot en ostrukturerad fråga så står det den tillfrågade fritt att tolka frågan på sitt sätt och ge det svar som han finner lämpligt (Trost, 2007). Denna studie är gjord med en låg grad av strukturering. Relativt öppna frågor har ställts där respondenten har haft möjlighet att svara mycket fritt.

## **Forskningsetiska principer**

Kvale 1997, skriver att det inom varje forskningsområde finns olika forskningsetiska principer som måste följas för att respondenterna i en undersökning inte ska kunna drabbas av några negativa konsekvenser av vad som sagts under studien. I denna undersökning har följande av *Vetenskapsrådets* forskningsetiska principer tillämpats (Vetenskapsrådet):

- *Informationskravet*; personen som intervjuats har informerats om studiens syfte. Vidare informerades om att intervjun spelades in.
- *Samtyckeskravet*; respondenterna i undersökningen har informerats om att deras medverkan är frivillig.
- *Konfidentialitet*; informationen från intervjun hanteras på ett sätt som säkerställer att respondenten förblir anonym.
- *Nyttjandekravet*; det insamlade materialet kommer bara att användas för denna rapport och inte vidarebefordras till tredje part.

Respondenterna har i sammanställningen inte nämnts vid namn och citaten har heller inte givits referenser. Det inspelade och transkriberade materialet kommer inte att sparas efter det att arbetet med undersökningen är slutfört.

## Urval

I undersökningen ingår två grupper. Den första består av sex skogsinspektorer som är anställda på Södra Skog och den andra av åtta medlemmar i Södra. Båda urvalsgrupperna valdes från Ljungby skogsbruksområde i Kronobergs län (figur 2). Eftersom inspektorerne kunde förväntas vara mer homogena som grupp och därför ge mer likartade svar än medlemmarna så valdes i studien att intervjua något färre ut denna grupp. Att inspektorerne skulle vara en mer homogen grupp motiveras här med att man har en skoglig skolning samt liknande bakgrund med erfarenhet från samma tjänst. För att få en större variation i svaren valdes att välja ut respondenter med olika bakgrund. Framför allt var det intressant med spridning på anställningstid och hur länge man haft sitt nuvarande geografiska område. Detta för att se hur stor påverkan den personliga erfarenheten har på intresset för bättre och mer heltäckande skogsdata.

De inspektorer som intervjuats i studien har en varierad bakgrund med avseende på utbildningsnivå. Hälften är jägmästare medan de andra har gått på skogsinstitut eller är skogstekniker. En tydlig trend fanns mot att de yngre med kortare arbetserfarenhet var mer högutbildade. Arbetserfarenhet från inspektorstjänst (dock ej nuvarande arbetsområde) varierade från någon som anställdes under det senaste året till som mest drygt 30 års erfarenhet. Flertalet har mångårig erfarenhet av de områden man jobbar i idag och bara en har arbetat på sitt område mindre än ett år.

**Tabell 2:** Ålder, total erfarenhet från inspektorstjänst samt tjänstgöringstid på nuvarande område för intervjuade inspektorer på Södra.

Ålder (år)	Inspektorstjänst (år)	Nuvarande område (år)
26	2,5	2,5
29	1	1
52	14	9
27	5	5
59	31	10
44	11	1 månad

Medlemmarna, den andra gruppen som ingår i studien har valts ut med avsikt att samla in ett så brett spektrum av åsikter som möjligt. För att fokusera intervjuerna på en för Södra relevant grupp av skogsägare så kontaktades huvudsakligen medlemmar med ett skogsinnehav på ca 50-150 ha. Detta innebär fastigheter som är något större än medelfastigheten i regionen. Bedömningen gjordes att man på mindre fastigheter inte använder planen som beslutsunderlag på samma sätt som på de lite större. Någon större fastighet valdes också ut för att få större bredd på insamlad data. Över alla fastigheter utom en fanns aktuell skogsbruksplan (Grön Plan). Meningen med det var att rikta undersökningen mot en grupp som har vana av att använda skattad data i sitt skogsbruk.

**Tabell 3:** Ålder, Skogsareal och innehavstid för intervjuade skogsägare.

Ålder (år)	Skogsareal (ha)	Innehavstid (år)
58	103	15
50	114	19
47	59	22
67	238	44
65	163	23
68	48	14
80	90	43
62	67	10

### Förberedande undersökning

För att få en bild av hur man på Södra såg på nyttan av att kunna använda laserdata i arbetet kontrollerades om det sedan tidigare fanns några erfarenheter från området. Det visade sig att Södra tidigare gjort några skanningar av framförallt egna fastigheter. Två planläggare som använt laserskannat material i sitt arbete hade, för Södras räkning, intervjuats av Skogforsk och därmed fanns redan en intern sammanställning att tillgå.

För att kunna renodla frågeställningarna inför den huvudsakliga intervjustudien valde jag att ha ett inledande samtal med en områdeschef som jag tidigare kommit i kontakt med när jag jobbat för Södra (Bilaga 1). Meningen var att på detta sätt kunna fånga upp synpunkter och hitta intressanta frågeställningar som inte tidigare kommit upp men också att sortera ut frågor som verkade mindre relevanta.

### Intervjuunderlag

Syftet med denna studie är att undersöka och tolka hur Södras medlemmar och inspektorer resonerar kring möjligheten att använda laserdata som underlag för planering och som beslutsstöd i skogsskötseln.

Skogsbruksplanen är idag det främsta planeringsverktyget för privata markägare (Carlsson & Sallnäs, 2000). För att förstå hur skogsägaren värderar datakvalitet är det avgörande att veta hur de data som redan finns tillgängliga används. Utifrån detta resonemang valdes att i intervjustudien fokusera på skogsbruksplanen. Med frågor om skogsbruksplanen och dess användning är avsikten att få veta hur man idag använder den som beslutsstöd och därmed vilken roll datas kvalitet spelar. En annan viktig aspekt är att lyfta fram vad man saknar i planen idag samt hur man tycker att planen kan förbättras. Med dessa frågor besvarade är förhoppningen att studien ska ge en klarare bild av hur laserdata kan användas i Södras verksamhet.

Utöver frågeställningar kring skogsbruksplanen som behandlar värdet av information i stort har också ett antal mer specifika frågor om laserskanning lagts till. Meningen är att

presentera ett antal tjänster som är möjliga att skapa med laserdata för att se hur respondenterna ser på möjligheterna att använda dem.

Intervjuerna inleddes med ett antal frågor om den intervjuades förutsättningar och anknytning till sin fastighet eller sitt skogsbruksområde. Dessa frågor tjänar två syften; för det första ger det information om personens situation och hans förutsättningar. Det andra är i ”uppvärmningssyfte”, genom att inleda med lite enklare och mer jordnära frågor kan man snabbare skapa en god relation mellan intervjuaren och den som blir intervjuad. Detta gör det sedan lättare att komma in på svårare frågeställningar (Trost, 2007).

## **Genomförande**

Inledningsvis diskuterade jag tillsammans med mina två handledare vilka respondenter som vore mest intressanta att intervjua utifrån studiens syfte. Till slut beslutades det att respondenterna skulle väljas ur två grupper. Den första gruppen fick bestå av inspektorer som är anställda av Södra Skog och den andra av medlemmar i Södra (skogsägare). Från Södra kom förslaget att utföra intervjuerna i Ljungby skogsbruksområde vilket även passade mig bra då jag tidigare arbetat där och hade viss kännedom om de anställda och området. Per telefon kontaktades Ljungby SBO:s områdeschef Thomas Davidsson för godkännande av intervjuundersökningen. Dessutom var Thomas den som utifrån mina önskemål letade upp lämpliga medlemmar för studien. I nästa steg kontaktades respondenterna för att fråga om de var intresserade av att låta sig intervjuas. Tid och plats för intervjun bestämdes och dessutom gavs en kort redogörelse om undersökningens bakgrund och syfte. Respondenten upplystes även om att inga namn skulle komma att användas när intervjumaterialet skulle sammanställas, detta för att skapa en större trygghet och öppenhet under intervjun. Inför intervjuerna sammanställdes också två olika formulär med frågor anpassade för medlemmar och inspektorer. Själva intervjuerna genomfördes på Ljungby SBO:s kontor samt för medlemmarna i hemmet. Under intervjuerna användes en diktafon för ljudupptagning i kombination med stödanteckningar. Inspelningarna transkriberades senare för att göra materialet mer överskådligt vid analysen.

## Litteraturgenomgång

*Detta kapitel är avsett att undersöka om det finns några fördelar med att använda data från NNH. Laserskanning genererar data av högre kvalitet snarare än nya typer av data. Mot denna bakgrund är detta kapitel ägnat att klargöra fördelarna med bättre data.*

### Skogsbruksplanen

Det dominerande instrumentet för planering på enskilda skogsfastigheter idag är skogsbruksplanen eller den ”Gröna plan” som varit standard sedan mitten 1990-talet. Denna plan fyller en rad viktiga funktioner. Den mest självklara är att den förser skogsägaren med information om fastigheten som sedan kan ligga till grund för skötselbeslut (Skogforsk, 2011). För en inköpsorganisation fyller planen en viktig funktion genom att förse inköparen med information om var det finns lämplig skogsråvara idag och var den kan förväntas finnas i framtiden. En tredje och mycket viktig funktion är att planen och planläggningsarbetet fungerar som ett kontaktunderlag mellan planframställande organisationer och skogsägaren (Carlsson & Sallnäs, 2000).

Den datainsamling som ligger till grund vid framtagandet av nya skogsbruksplaner sker subjektivt med några objektiva inslag. Arbetet börjar med en fjärranalys vilket normalt innebär att en flygbildstolkning görs. Resultatet av denna tolkning är en karta där området utifrån skogstillstånd delats in i olika avdelningar. Nästa steg i processen är ett fältbesök där planläggaren insamlar data från avdelningarna. Dessa data är exempelvis virkesförråd, höjd, ålder och trädslagsblandning (Norra skogsägarna, 2011). Datainsamlingen sker normalt med subjektiva metoder. Planläggaren går över fastigheten och gör ett antal stödmätningar på representativa punkter i bestånden (Ståhl, 1994).

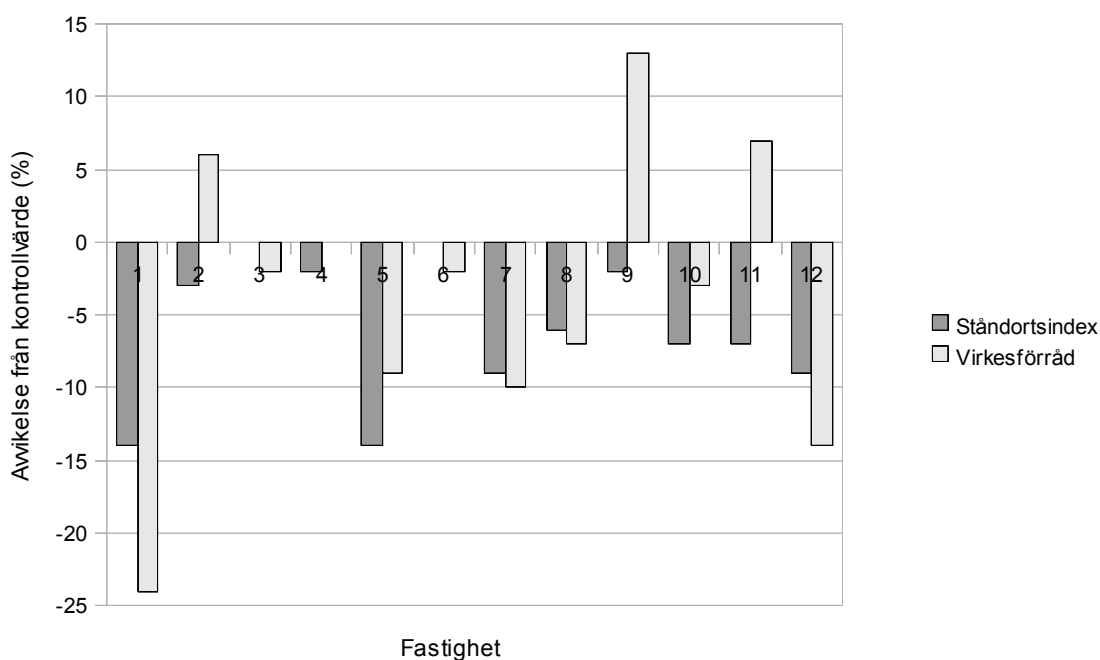
### Subjektiv inventering

Subjektiva metoder karaktäriseras av att kvaliteten är mycket beroende av vem som har utfört inventeringen. Med subjektiva metoder bedömer inventeraren uppgifter direkt eller mäter dem på punkter som han ser som representativa för avdelningen. Ibland används fjärranalysmetoder men oftast sker insamlandet av data i fält (Ståhl, 1992).

Om subjektiva metoder är bra eller dåliga beror på vad informationen ska användas till. Att ha mycket noggrann information om ungskogar är sällan viktigt. När skogen blir äldre och slutavverkningstidpunkten närmar sig blir bra information mer värdefull. Ofta är det inte enbart kvaliteten på data som är väsentlig när man väljer mellan objektiva och subjektiva inventeringsmetoder. Snarare är det förhållandet mellan kvaliteten och kostnaden för att ta fram data som är avgörande. Perfekt information insamlad med objektiva metoder behövs sällan och är dessutom mycket dyr att ta fram. En bra metod för datainsamling ger användbar information till ett lågt pris (Ståhl, 1992).

### *Svagheter hos subjektiva metoder*

Erfarenhet och kunskap hos förrättningsmannen samt i vilken typ av skog inventeringen sker är avgörande för hur bra utfallet av inventeringen blir. Kritik riktas ofta mot subjektiva metoder för att de innehåller systematiska fel, de ger alltså inte alltid väntevärdesriktiga resultat (Ståhl, 1992). Till skillnad från vid objektiv inventering går heller inte medelfel att beräkna för insamlad data. De planer som idag används av privata skogsägare och även de beståndsregister som förs av skogsföretag baseras oftast på subjektiva bedömningar. Vid produktion av skogsbruksplaner anses underskattningar av virkesförrådet i storleksordningen 0-20 % vara normala. Så stora fel i skattningarna gör det mycket svårt att beräkna fastighetens ekonomiska potential på ett korrekt sätt. I en studie jämförs subjektiva skattningar med objektiva cirkelytor på 12 olika fastigheter, resultaten visas i figur 2. Studien visade att både virkesförråd och ståndortsindex i regel underskattades (Sonesson et al, 2008).



**Figur 3:** Jämförelse mellan subjektiv och objektiv inventering gjord på 12 fastigheter (Sonesson et al, 2008).

Carlsson, Holmström & Kallur (2001) gjorde en undersökning på en ca 400 ha stor fastighet i Småland där man jämförde Nya Indelningspaketets (IP) objektiva inventeringssystem med data från en nyligen upprättad skogsbruksplan. Resultaten från Indelningspaketets taxerade värden räknades om till avdelningsmedelvärden och jämfördes med uppgifterna i skogsbruksplanen (bilaga 1). Trenden vid jämförelsen var att virkesförråden och ståndortsindex i planen var för lågt skattade. Virkesförrådet i planen var i genomsnitt 28 % lägre än vad IP taxeringen visade medan motsvarande siffra för ståndortsindex var 9 % lägre (Carlsson et al, 2001).

## Jämförelse

För att göra en jämförelse mellan laserskanning och subjektiv inventering har kostnad och kvalitet valts som utgångspunkt. För kvalitetsjämförelsen har skattningarnas medelfel jämförts för en rad olika skogliga parametrar.

Då det finns en uppsjö olika subjektiva inventeringsmetoder att välja mellan har här valts en metod som ska efterlikna den som används vid upprättandet av en skogsbruksplan då den bör vara den mest förekommande. Denna metod beskrivs av Ståhl (1994) och bygger på att stödmätningar görs på fyra subjektivt utvalda platser i varje beskrivningsenhet. På varje plats görs två relaskopsmätningar av grundytan. Medelhöjden bedöms genom höjdmätning på ett subjektivt valt träd på varje plats och utifrån dessa parametrar avlästes virkesförrådet i tabell. Klavning och borring görs på ett subjektivt utvalt träd för att skatta medeldiameter och medelålder. Ståndortsindex skattas med övrehöjd-kurvor och trädslagsblandningen bedöms okulärt. Slutligen räknas alla träd inom en cirkel med 7.98 meter för att skatta stamantalet. Ståhl (1994) benämner denna metod som ”relaskopmetoden” och det namnet kommer fortsättningsvis att användas här.

### *Kvalitet*

I tabell 2 jämförs medelfel för den valda relaskopmetoden med arealbaserad laserdata av den typ som NNH kommer att leverera. Uppgifterna rörande kvaliteten på laserdata kommer från COWI, ett företag som bland annat arbetar med att processa de obearbetade rådata som blir resultatet av skanningar.

**Tabell 4:** Jämförelse av medelfel på beståndsnivå mellan data från NNH och subjektiv relaskopmetod. Tabellen bygger på information hämtad från Brethvad (2009) och Ståhl (1992)

Variabel	Medelfel (%)	
	Laserdata	Relaskopmetod
Medelhöjd	5-10	5-12
Övre höjd	5-10	-
Grundyta	10-15	13-22
Medeldiameter	10-15	5-10
Volym	8-12	13-22
Stammantal	20-30	15-31

Jämförelsen visar att det finns potential att förbättra kvaliteten på skogliga variabler genom att använda laserdata av den typ som kommer att bli tillgänglig från NNH. Medelfelsintervallerna är generellt snävare och ligger lägre för laserdata. Bara medeldiametern visar ett omvänt förhållande där intervallet är lika stort men

relaskopmetoden ger det lägsta medelfelet. Det är möjligt att uppnå bättre resultat för medeldiametern men då krävs tätare skanning än den NNH erbjuder och priset ökar då med två till tre gånger (Brethvad, 2009).

De stora intervallen för den subjektiva metoden förklaras av att man i denna undersökning även tagit hänsyn till den variation av datakvalitet som beror på förrättningsmannen. Intervallerna är skillnaden mellan det bästa och det sämsta resultat som registrerats för olika förrättningsmän i undersökningen (Ståhl, 1994).

Skogsstyrelsen genomförde 2003 ett projekt med arealbaserad laserskanning i Ovanmyra i Dalarna. I projektet skannades ett 50 km<sup>2</sup> stort skogsområde med 1,2 pkt/m<sup>2</sup>, skanningen kompletterades med 122 provytor. Vid utvärderingen erhöll man på bestånds nivå följande resultat (RMSE); medelhöjd 5,0 %, medeldiameter 8,9 %, grundyta 12,5 % och 14,1 % för volym. Slutsatsen man drog av denna undersökning var att för de fyra nämnda variablerna kan man med denna metod göra skattningar som är mer tillförlitliga än vad man normalt sett får med traditionella metoder (Holmgren & Jonsson, 2004).

I en annan undersökning gjord av Holmgren (2004) undersöks hur felen i skattningarna ändras med punkttätheten i skanningen. Skattningarna gjordes för ytor som var 80 x 80 m. Resultatet av undersökningen visar att felen inte ändras i någon stor utsträckning om det var 4,3 eller 0,1 lasermätningar per kvadratmeter. Detta beror på att laserstrålarna när de träffar marken har så stor diameter att de i hög grad överlappar varandra när täta skanningar görs.

### *Ekonomi*

Vad kostnaden för laserdata kommer att bli är än så länge relativt osäkert då många faktorer påverkar den. Ännu är det inte klart hur lantmäteriet kommer att sköta försäljningen av de rådata som blir resultatet av NNH:s skanningar och som sedan behöver processas för att få fram skogliga variabler. Klart är dock att rådata inte kommer att säljas hektarvis, troligen kommer block om 2,5 x 2,5 km (625 ha) bjudas ut till försäljning. Enligt COWI kommer det slutgiltiga priset för laserdata från Lantmäteriets skanningar att bli ca 8-15 kr/ha. Detta pris inkluderar då rådata, process (beräkningar) samt provytor. Det arbete som sedan återstår är att göra materialet användarvänligt, t.ex. i form av ett rasterskikt för GIS (Johansson M, 2010). Då data kommer att säljas i block kommer den slutliga kostnaden för inköp att bli starkt beroende av hur mycket av datamängden som kan utnyttjas.

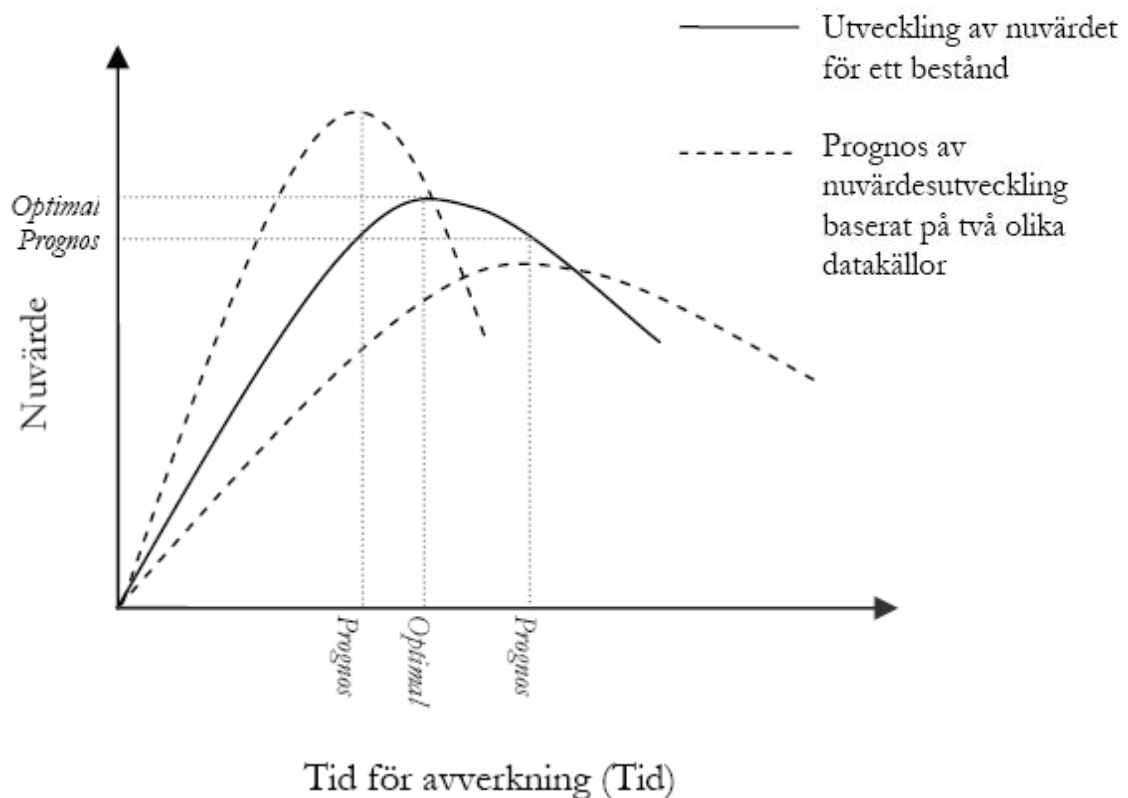
För att kostnaden ska bli rimlig kommer någon form av samarbete vid datainköpen att bli nödvändigt. I Danmark har man löst problemet genom att ett antal företag på spekulation har skannat hela landet och sedan sålt informationen till olika kunder (Nilsson & Olsson, 2008). En liknande modell borde kunna fungera för Sverige med den skillnaden att Lantmäteriet här sköter skanningarna och företagen istället processar obearbetad rådata och lägger ut provytor. Andra modeller som nämns i litteraturen är att intressenterna går samman och bildar ett gemensamt bolag eller att en årlig skanning görs av det fastigheter för vilka planläggning skall ske. Det sista alternativet skulle kunna planeras på samma sätt som man idag gör med mellanformatsfotografering av hyggen. Man undviker då att flyga fram och tillbaka i stråk genom att istället flyga på hög höjd och eventuellt öka skannervinkeln (Nilsson & Olsson, 2008). En annan modell som nämns är att Lantmäteriet fortsätter att göra skanningar med ett omdrev på kanske 10 år. Om detta blir aktuellt kan Riksskogstaxeringens provytor användas för skattningarna och man skulle då också få en bra nationell databas över skogen (Nilsson & Olsson, 2008).



## Behövs högre datakvalitet?

Med bättre data kan bättre beslutsunderlag skapas och därmed blir det möjligt för skogsägaren att få mer ut av sin fastighet. En markägare som använder beslutsunderlag baserade på osäkra data riskerar att inte använda fastighetens ekonomiska potential till fullo (Sonesson et al, 2008). Sonesson m.fl. (2006) skriver att: "dataunderlaget i en normal skogsbruksplan håller inte den kvalitet som borde kunna krävas med hänsyn till de ekonomiska och ekologiska konsekvenserna av många av de beslut den ska stödja". Man skriver vidare att de ekonomiska resultaten av åtgärdsförslagen ligger långt ifrån de optimala (Sonesson et al, 2006).

Genom att studera skillnaden mellan ett teoretiskt optimalt beslut och ett beslut baserat på en prognos gjord med insamlad data kan man beräkna den så kallade inoptimalförlusten (fig 4). Om man för olika beslut beräknar inoptimalförlusten kan man göra en uppskattning över värdet av olika bra data. Till inoptimalförlusten kan inventeringskostnaden adderas vilket gör det möjligt att rangordna olika inventeringsmetoder (Sonesson et al, 2008).



**Figur 4:** Inoptimalförlusten är skillnaden i nuvärde mellan den optimala tidpunkten och den avverkningstidpunkt som valts utifrån en prognos.  $NV_{opt} - NV_{prog} = \text{Inoptimalförlust}$  (Sonesson et al, 2008).

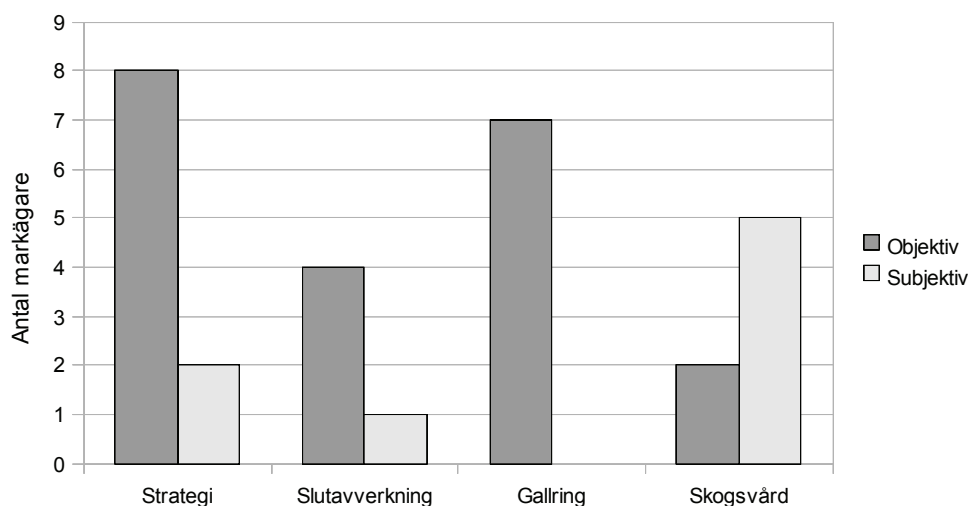
I en norsk studie har Tron Eid (2000) undersökt hur osäkerhet i inventeringsdata påverkar långtidsprognoser för timmerproduktion. Han menar att analyserna oftast fokuserar på faktorer som tillväxt och dödlighet, hur bra förnyringar lyckas samt hur timmerpriser och

avverkningskostnader kommer att fluktuera i framtiden. Samtidigt ägnar man mindre uppmärksamhet åt den osäkerhet som rör data från inventeringarna. Utvärderingar angående inventeringsdata slutar ofta när man har beräknat medelfel medan man sällan beaktar osäkerheten när data väl används. I undersökningen utgick man från en ränta på 3 % och ett slumpmässigt fel på 15 % för respektive variabel. Nuvärdesförlusten till följd av inoptimala beslut blev 1 NOK ha<sup>-1</sup> för grundyta, 63 NOK ha<sup>-1</sup> för medelhöjd, 210 NOK ha<sup>-1</sup> för ståndortsindex och hela 240 NOK ha<sup>-1</sup> för beståndsåldern. När effekten undersöktes av ett slumpmässigt fel på samtliga variabler blev resultatet en nuvärdesförlust på 499 NOK ha<sup>-1</sup>. Med en ränta på 3 % och ett slumpmässigt fel på 15 % för samtliga variabler varierade nuvärdesförlusten för enskilda bestånd mellan 64 NOK ha<sup>-1</sup> och 1471 NOK ha<sup>-1</sup>. De förväntade nuvärdesförlusterna varierade stort i studien men de största förlusterna fann man för bestånd som nästan var slutavverkningsmogna, även unga bestånd visade på stora förluster medan övermogna bestånd uppvisade relativt små förluster (Eid, 2000). Om skattningsnoggrannheten kan ökas för ett par variabler så bör det ha ett ekonomiskt värde då inoptimalförlusten när flera fel förekommer kan bli betydande (Sonesson et al, 2008).

## Efterfrågas högre datakvalitet?

Laserskanning av skog motiveras ofta med att datakvaliteten är högre än för den konventionella planen (Nilsson & Olsson, 2008). En viktig fråga i sammanhanget är således om det finns en efterfråga på den högre kvalitet som kan uppnås.

En arbetsrapport från Skogforsk med namnet *Beslutsunderlag för privatskogsbruk* (2006) har bland annat undersökt hur man i privatskogsbruket ställer sig till data insamlad med objektiva metoder samt vad man är villig att betala för sådan information. Ett antal privata skogsägare har intervjuats och fiktivt fått välja olika skogliga planeringstjänster som satts ihop för att kunna komplettera eller ersätta en traditionell skogsbruksplan. För vissa av tjänsterna har skogsägarna kunna välja mellan att få subjektiva data eller objektiva data (figur 3). Resultatet visar att det finns ett stort intresse för objektiva data trots att den skulle kosta mer än motsvarande data insamlad med subjektiva metoder. Intresset för objektiva data visade sig vara störst för tjänsterna strategisk planering, slutavverkningsplanering och gallringsplanering medan de flesta nöjde sig med subjektivt insamlad data som underlag för planering av skogsvård. Studien visar också att det finns betalningsvilja för objektivt insamlad data av högre kvalitet. De markägare som valt objektiv data gjorde det till en genomsnittlig kostnad av 2891 kr per beslutsunderlag (Sonesson et al, 2006).



**Figur 5:** Markägarnas val av datakvalitet för olika tjänster (Sonesson et al, 2006).

## Södras erfarenheter av laserdata vid planläggning

Under 2007 lät Södra på prov laserskanna några fastigheter, däribland delar av det egna skogsinnehavet. Arbetet gjordes av Foran och Prevista, några av de privata aktörer som då erbjöd tjänster inom området. För skanningarna använde man både högpulsskanning som ger information på trädnivå, samt på andra områden lågpulsskanning. Johan Sonesson på Skogforsk har intervjuat två planläggare som arbetat med materialet och samlat deras erfarenheter. Som underlag för förtydningen har man använt sig av data presenterat i ForestGrid, ett raster med färggradient (figur 7).

Sammantaget tyckte man att skattningarna var bra, framför allt av volym och höjd. Dock upplevde man att tillförlitligheten snabbt sjönk när bestånden inte var homogena samt i lövbestånd. Båda planläggarna var överens om att man efterhand, i takt med att man blev mer trygg i användandet av laserskattningarna, gjorde färre stödmätningar och kunde öka den planlagda arealen per dag. Vidare tyckte man att en av de största fördelarna var att man kunde dra mer exakta gränser mellan t.ex. skog och myr vilket gör arealmätningen säkrare (Sonesson, 2010). Fördelarna vid gränsdragning förklaras med att färggradienten i det rasterskikt man använt gör det mycket lätt att identifiera övergången från högre till lägre volym. Även avvikande delar (med lägre volym) inom ett bestånd upptäcktes lätt genom att de framstod som vita pixlar i materialet. Man kunde då gå direkt på dessa områden för närmare kontroll, ofta handlar det om sönderblåsta eller blöta partier (Larsson, 2010).

Under arbetet med att planlägga de laserskannade fastigheterna bedömde man att den planlagda arealen per dag kunde ökas med 30-40 % framför allt på grund av att färre stödmätningar behövdes. Sannolikt skulle det gå att effektivisera fältarbetet med upp till 50 % på sikt och kanske ännu mer om fastigheterna är välskötta. I viss mån förenklas också efterarbetet med digitalisering vilket ytterligare effektiviserar arbetet (Sonesson, 2010).



**Figur 6:** Genom att variera färgstyrkan i olika pixlar kan man med rasterdata visualisera hur högt värdet på en variabel är i olika punkter. Här representerar intensiv röd färg hög volym (Foran, 2010).

## Intervjuundersökning

*I detta kapitel redogörs resultaten av intervjuerna. Rubrikerna som används är inte de frågor som ställts i intervjun. Varje rubrik kan innehålla material som härleder från en eller flera olika intervjufrågor. Texten är en generaliserad sammanfattning av det material som samlats in under intervjuerna, dock återges vissa delar av svaren direkt inom citationstecken.*

### Hur används planen idag?

#### *Inspektorer*

Samtliga intervjuade inspektorer var eniga om att skogsbruksplanen är ett mycket värdefullt hjälpmedel i den dagliga verksamheten. Samtidigt tyckte man att det finns stor potential för förbättring.

Genomgående nämner flera inspektorer att man har för vana att alltid titta i skogsbruksplanen innan man besöker en medlem. Om det finns en aktuell plan så upplever man att man sparar mycket tid jämfört med de fall där det inte finns någon. Man liknar det vid att göra en förtolkning på kontoret så att man på fastigheten slipper lägga tid på att leta efter bestånd som behöver åtgärdas.

Planens funktion som kontaktskapare mellan skogsinspektorn och medlemmen är något som ständigt återkom genom intervjuerna och kanske det som man ofta framhöll som viktigast. Flera inspektorer uppgav att man alltid överlämnar nyupprättade planer personligen och i samband med det går över fastigheten och diskuterar skötsel förslagen. Detta nämns som en mycket viktig ingång för att senare kunna skriva kontrakt på avverkning och skogsvård. Dessutom menar man att man på detta sätt får en mycket bra bild av olika fastigheter, något som man har nytta av under lång tid.

”Den fungerar som ett väldigt bra ”inköpsverktyg”. Jag åker alltid ut och överlämnar planerna personligen. Med planen i handen är det lätt att visa på olika bestånd och säga: här är det angeläget att t.ex. göra en avverkning eller en röjning, det här ska du göra först.”

”I uppsökande rådgivning är ju planen ovärderlig. Här kan man plocka ut fastigheter där det finns mycket att göra...”

”Planen leder ofta till en kontakt som resulterar i ett skrivet kontrakt.”

Den senaste tiden har planerna fått ökande betydelse på grund av arbetet med att certifiera Södras medlemmar enligt FSC och PEFC. Certifieringsprocessen med den enskilda medlemmen och hans fastighet utgår till stor del från de uppgifter som finns i planen. Här är det framför allt den information som rör områden med naturhänsyn som är intressant. För att bli certifierad krävs normalt att man har en Grön plan eller förbinder sig att upprätta en inom en snar framtid.

## Medlemmar

Skogsägarna nämner framförallt två olika behov som man tycker att planen uppfyller. För det första ger planen en god överblick av fastigheten och visar vad man har för virkesförråd. Många menar att detta är den kanske största förtjänsten. När man får en ny plan kan man därmed se hur förhållandet mellan avverkning och tillväxt ser ut. Detta förhållande anser flera av respondenterna vara väldigt viktig. Flera respondenter säger att man, innan stormarna Gudrun och Per, hade ambitionen att hugga tillväxten. Idag när flera fastigheter till stor del saknar avverkningsbar skog vill man istället bygga upp virkesförrådet och tycker att planen är intressant i det sammanhanget då den visar tillväxten. Någon menar också att planen är viktig som underlag när man vill höja taxeringsvärdet på sin skogsfastighet i syfte att belåna den i högre grad.

”När planen kommer så vill jag först se hur skogen ser ut och hur det har förändrats från förra gången”

Det andra behovet som planen tillgodoser är att fungera som stöd vid fastighetsdriften. Här är det då främst planens åtgärdsförslag som man åsyftar. Trots att många inte går helt efter planens åtgärdsförslag så ser man det som en trygghet att kunna stämma av sina egna idéer mot dessa. Planen verkar för många fungera som en oberoende åsikt om hur skogen ska skötas för hög ekonomisk avkastning. Flera nämner under intervjuerna att man ser prioriteringen som bestånden ges som viktigare än åtgärdsförslaget i sig.

”Skötselöförslagen kan ju vara kul att ha som ett stöd och för att se en annan infallsvinkel. Då blir man inte helt hemmablind i alla fall. ”

”När jag har fattat mitt beslut så kanske jag går tillbaka och kollar: stämmer det med vad man har tyckt i planen”

En vanligt förekommande kommentar är att man framförallt tittar i planen när man får hem den och att det sen sker sällan. Man vill då främst veta hur skogen har förändrats sedan den förra planen upprättades. Det förefaller som ganska vanligt att man försöker hålla planen aktuell genom att föra anteckningar över utförda åtgärder. Problemet är att anteckningar ofta kommer bort och att det till slut blir svårt att överblicka hur planen verkligen ser ut för tillfället. Man säger sig sakna ett lätt hanterbart sätt att själv hålla planen aktuell.

”Det blir lätt att man slarvar med att anteckna de åtgärder man gör och jag tycker det är synd när man har så fina planer. Man borde satsa mer på att hålla planerna fräscha. Det flyter lätt iväg när man inte kan uppdatera den. Det är en svaghet. ”

Flera av respondenterna påpekar att planen är ett krav för att kunna certifiera sig och därmed få den extra certifieringspremien vid avverkning. Bara någon anger dock detta skäl som det främsta till att man skaffat en plan. Klart är att man uppskattar den extra premien som certifieringen ger vid avverkning, speciellt då flera upplever att deras fastigheter efter

stormarna har blivit så mycket lättare att överblicka att man kanske hade klarat sig utan plan.

”Jag har knappt tittat i den sedan jag fick den. Skaffade den mycket för certifieringen och för att underlätta för inspektörerna.”

## Hur uppfattas dagens skogsbruksplaner?

### *Inspektörer*

När respondenterna fritt får berätta hur de uppfattar de planer som görs idag så tycker de flesta att planerna är bra. Om man ska beskriva svagheter så kommer många dock snabbt in på den ojämna kvaliteten vilket man ser som ett problem. Planerna upplevs inte som dåliga överlag, vissa kan vara jättebra medan andra är betydligt sämre. Resultatet blir att det i många lägen kan vara svårt att lita på den information som planen ger. Vad man syftar på när man nämner kvaliteten som ojämn varierar dock. Många menar att den kanske största svagheten är de åtgärdsförslag som finns i planen. Ofta är det inte åtgärden som är fel utan snarare den prioritet som åtgärden ges. Man tycker att åtgärdsförslagen många gånger behöver utföras tidigare i verkligheten än vad som angivits i planen. Åtgärdsförslagen kunde också vara mer utförliga och t.ex. ta upp ifall det föreligger ett behov av underväxtröjning i det aktuella beståndet. Mer offensiva åtgärdsförslag är det också några inspektörer som efterlyser, då särskilt med avseende på gallring som man upplever att det väntas för länge med. Anledningen antas bland annat vara att planläggarna jobbar åt företag med stora verksamhetsområden och därför saknar god lokalkännedom, t.ex. med avseende på tillväxt. Lösningen på problemet nämns av någon vara att ersätta konsulterna med egna planläggare som skulle kunna reagera snabbt efter intern respons på planerna.

”Det händer ganska ofta att man kommer till förstagallringsbestånd som man tycker behöver åtgärdas med en gång men som trots det har prioritet två eller tre i planen.”

Några inspektörer anser att beståndsgränserna, som de har definierats i planen, många gånger är svåra att återfinna i fält. Problemet finns trots att man använder GPS och därför ofta vet när man närmar sig gränsen. Svårigheterna tillskrivs att det ibland är svårt att urskilja beståndsgränser med blotta ögat och att planläggaren då tvingas att rita ut den mer eller mindre godtyckligt. Man ifrågasätter om det finns någon mening med att dela in två bestånd om de inte går att särskilja visuellt. Överlag menar man att planerna borde genomsyras av ett mer rationellt tänk. Vissa planer upplevs som ”plottriga” då planläggaren har lagt för stor möda på att beskriva många bestånd. Man ritar ibland ut öar av äldre skog trots att de ligger i större gallringsbestånd och av effektivitetsskäl inte kan skötas som enskilda bestånd.

Om en sak är enigheten bland respondenterna total. Det verkligt stora problemet idag är alla de planer som inte längre är aktuella. Detta menar man gäller så gott som alla planer som har upprättats innan stormen Gudrun 2005.

## Medlemmar

När medlemmarna berättar vad de anser om planerna så nämner man överhuvudtaget inte att man skulle ha några problem med bristande eller ojämn kvalitet. Överlag verkar man vara väldigt nöjd med den plan man har idag. Något som många dock har synpunkter på är den beståndsindelning som görs i planerna. Här kan två grupper tydligt urskiljas. En grupp tycker att bestånden ofta görs för små. Detta tycker man är onödigt då de ändå inte kan skötas som egna bestånd. Man hade istället gärna sett att beståndsindelningen gjordes utifrån vad som är rationellt att sköta ur ekonomisk synpunkt. Den andra gruppen tycker tvärtom. Man hade gärna fått göra en mer noggrann beståndsindelning där även mycket små områden kan avgränsas som egna bestånd. Huvudåsikten är att man med sin plan vill veta vad man har i sin skog. Den ska beskriva skogen. Om närliggande bestånd av ekonomiska skäl ska behandlas på samma sätt är en helt annan sak. Man ska ändå veta vad man har.

”Över lag bör man beskriva även mindre bestånd när de har egenskaper som gör att de kan särskiljas. Sen är det en annan sak att de kanske inte alltid kan skötas som egna bestånd om det är 0,3 ha.”

”Ofta inkluderar ett bestånd i planen flera olika sorters skog. Men så måste det vara för annars blir det inte rationellt. Jag har full förståelse för det, någon gång måste man rätta till skiten annars blir det ju inte lönt att ta dit maskinen ens en gång.”

Många av skogsägarna menar att det är ett problem med planläggare som inte kommer från området. Man tycker att planläggare ofta saknar nödvändig kunskap om lokala förhållanden. Som exempel på denna problematik nämner man t.ex. att man inte uppmärksammar skogsägaren på risker med att utföra vissa åtgärder. Vad man då främst avser är risken för vårfröst i vissa områden, risken för stormskador om man hugger på västsidan av känsliga bestånd samt den älgproblematik som finns vid föryngring av vissa trädslag. Det nämns också att fastighetens produktionspotential många gånger underskattas av planläggare från norra Sverige. Åtgärder som inte prickas in rätt i tid kan då leda till att fastigheten underutnyttjas. I övrigt framkom också åsikter om att planläggare från ”Norrländ” missbedömer vilka områden som bör sättas av för naturvård.

”Man kanske har olika åsikter om vad som är naturvärdesskog ibland. Helt plötsligt hade jag tjäderskog här ute men här har inte varit en tjäder på 30 år. Men det tyckte den där norrlänningen att det var. Så det skulle vara kvar.”

Någon respondent tycker att de kommentarer som görs på naturvärdesbestånden är väldigt bra och att man gärna kunde utveckla kommentarerna för produktionsbestånden också. Det skulle göra bilden av bestånden mer komplett.

”Oftast stämmer den bra när det gäller skogstillståndet men tar kanske inte hänsyn till att mina bästa blåbär- och lingonställen blir förstörda om jag hugger tallen.”



## Vilken information är viktigast?

### *Inspektorer*

En klar majoritet av inspektorer framhäver att de använder åtgärdsförslagen i mycket stor utsträckning när fastigheten har en aktuell plan. Även om det samlade intrycket är att de kunde förbättras ytterligare så är det åtgärdsförslagen som man har störst praktisk nytta utav. Efter åtgärdsförslagen så nämner de flesta också beståndsindelningen som mycket värdefull i planeringsarbetet.

När det gäller beståndsdata så nämner alla att det är volymen som är viktigast att känna till då det är den som anger vad som verkligen finns på en fastighet eller i ett bestånd. Samtidigt är det volymen som blir den avgörande faktorn att beakta när man vill veta vilket ekonomiskt utfall man kan förvänta sig. Näst efter volymen är det lite mer delade meningar men många menar att åldern är det näst viktigaste då den oftast ger en bra uppfattning om vad det är för bestånd man har att göra med. Lägre ner på listan kommer höjd, lövandel o.s.v. men dessa betraktas som klart underordnade.

### *Medlemmar*

Skogsägarna ser åtgärdsförslagen och den prioritering de har som det kanske viktigaste i planen. Dock menar många att man inte på något sätt är ”bokstavstrogen” när det gäller att följa dem. Oftast finns en egen uppfattning om vad som behöver göras och man använder planen mest som ett stöd, för att kontrollera sig själv och för att få en oberoende åsikt. Åldersfördelningen beskrivs som viktig men anses av många till stor del ha förlorat sin relevans efter stormarna.

Bland skogsägarna tycker man precis som inspektorer att volymen är väldigt viktig att känna till. Flera respondenter påpekar att man har ett stort intresse av att veta hur man ligger till med uttag i förhållande till tillväxt. Detta säger flera av skogsägarna, som har haft flera planer, är det man tittar på först när man får en ny plan levererad. Nästan lika viktig som volymen tycker man att boniteten är. Både för att veta vad man ska plantera och vilka bestånd man ska prioritera i skötseln. Någon pekar också på boniteten som en viktig faktor när man köper en fastighet. Man vill veta vilken produktionspotential, och därmed vilken avkastning, man kan förvänta sig på aktuell fastighet. Höjd och ålder nämns som intressanta men inte avgörande.

”Virkesförrådet är jag ju väldigt intresserad av. Det blir ju som att läsa lönebeskedet eller en bankbok.”

## Hur gör man för att hitta bestånd med specifika egenskaper?

### *Inspektorer*

När denna fråga ställdes svarade samtliga tillfrågade att det är tidigare erfarenheter som här spelar en avgörande roll. I normalfallet har man med tiden fått en ganska god uppfattning om var på det egna området det finns exempelvis slutavverkningsskog. Många svarar här att de brukar gå igenom nya planer och skaffar sig därigenom kunskap om var man har vad inom sitt inköpsområde. Man kan utifrån det sedan koncentrera sitt arbete till lämpliga fastigheter.

”Erfarenheten avgör var man börjar leta men tittar i planer gör jag bara när det handlar om en ny fastighet eller om jag av någon anledning inte känner till den.”

Man har oftast också genom tidigare kontakter kunskap om vilka skogsägare som brukar vilja hugga eller i varje fall är i behov av pengar. Det kan också röra sig om en fastighet man har åkt förbi vid ett tidigare tillfälle och då noterat att där finns bestånd med vissa egenskaper. Här kommer skogsbruksplanen ofta till användning när man vill göra en noggrannare kontroll av fastigheter som man tror kan vara aktuella. Det är sällsynt att man gör på motsatt vis d.v.s. att man börjar leta i skogsbruksplaner för att finna en viss typ av bestånd. Ofta är ett sådant förfarande inte tidseffektivt då relativt få fastigheter har skogsbruksplanen inlagd i datasystemet och man annars är förvisad till planarkivet.

Under samtalen kring hur man idag hittar avverkningspotentialer framkom att det också finns problem med detta förfarande. När man i hög grad går på erfarenhet från fastigheter som man tidigare besökt så finns det en risk att man felprioriterar sitt arbete. Många gånger så letar man gärna bland fastigheter där man redan har en god relation till ägaren och vet att han är lättbearbetad. Ofta finns det några sådana skogsägare som är väldigt engagerade och som själva hör av sig. Risken är att man kanske missar de skogsägare som man verkligen borde lägga ner tid på. Skogsägare som kanske har slutavverkningsbar skog men som inte själva tar kontakten.

## Hur väljer man ut bestånd för olika åtgärder?

### *Medlemmar*

När frågor ställdes om vad det är som avgör vilket bestånd som väljs ut för åtgärd och hur man prioriterar vissa bestånd framför andra så blev svaren mycket varierande. Någon skogsägare går nästan helt efter planens förslag medan andra hellre avtalar tid med en inspektor för att höra vad han tycker. Andra säger sig till största delen låta diametern avgöra när ett bestånd är slutavverkningsmoget medan stamantalet och åldern får avgöra om det behöver gallras eller ej. En period med högt virkespris gör ofta att man utför flera åtgärder och då är det vanligt att även bestånd som egentligen kunde vänta också åtgärdas. De allra flesta menar dock att det är långt ifrån alltid som man går efter planen. Vanligt är att man, då man rör sig över fastigheten, skapar sig en egen uppfattning om vad som

behöver göras och vad som är mest akut. Man låter ”skogsblicken” avgöra. Ofta har skogsägaren mer djupgående kunskap om den egna skogen än vad en planläggare hinner skaffa sig. Har man bott länge på gården så vet man vilka bestånd som är stormkänsliga och var man har mycket röta. Detta är faktorer som väger tyngre planens förslag. Samtidigt vill man dock ha planen som referens och för att se vilka bestånd man behöver titta närmare på.

”Jag kanske tittar lite i planen under resans gång men i princip så avgörs det under söndagspromenaden.”

”Jag rör ju mig i skogen under hela året. Man går promenader på sommaren och jagar på vinter. Man vet vad som behöver göras och ofta vad som är mest akut. Sen kan man ju stämma överens med planen och se vad dom tycker där. Stämmer det inte alls så kanske man tänker över det en gång till.”

”Ofta tittar jag i planen om inte annat för att få reda på vilken turordning man förespråkar där. Sen brukar jag även låta en inspektör komma förbi en sväng på hösten för att se vad han tycker man ska göra. Ofta tycker jag att åtgärderna stämmer bra med min egen uppfattning.”

## **Hur hade mer exakt beståndsdata påverkat arbetet?**

### *Inspektörer*

När frågor ställdes kring hur det dagliga arbetet skulle förändras om man skulle få tillgång till mer exakta beståndsdata så var respondenterna ganska ense. Det skulle inte leda till några stora förändringar i dagsläget. Förklaringen till detta är att man inte i någon stor utsträckning använder de beståndsdata som beskrivs i planen som underlag för skötselbeslut. Den allmänna meningen är att skötselbeslut påverkas av en mängd olika faktorer som nästa alltid väger tyngre än detaljer kring beståndets beskaffenhet. Man menar att faktorer som marknadsläget, behandling av närliggande bestånd vid samma tidpunkt, skaderisken i beståndet samt vid slutavverkning kanske framförallt behovet av pengar, är faktorer som man lägger störst vikt vid i praktiken. Möjligen skulle beståndsdata kunna fälla avgörandet om valet stod och vägde mellan två mycket likartade bestånd. Sådana fall är dock mycket sällsynta.

”...inte speciellt mycket, jag använder inte gallringsmallar utan lutar på ögat istället.”

Även om man är ganska överens om att bättre data i nuläget inte skulle innebära några större skillnader så ser man samtidigt att det finns fördelar. När man åtgärdsplanerar områden så hinner man sällan gå igenom dem speciellt noggrant. Konsekvensen av detta blir att man ofta räknar fel på volymer eller missbedömer skogens egenskaper på något sätt. Detta leder i förlängningen till att man räknar på fel tidsåtgång när man planerar för maskinresurserna. En annan effekt kan vara att det beräknade volymutfallet skiljer sig

mycket mot det verkliga. Om volymen blir högre så är det sällan någon fara men blir den mycket lägre än beräknat så kan det ställa till problem.

”...det är klart att när det handlar om slutavverkning så är det ju bra eftersom man kanske slipper att lura sig på utfallet.”

”En bättre bedömning av beståndsarealen hade varit bra, volymen ser man ju ganska bra själv men det spelar ju ingen roll för volymberäkningen om inte arealen stämmer.”

Någon nämner också problem som uppstår när en medlem beställer en plan inför en stundande försäljning av fastigheten. Idag är man ibland tvungen att själv göra kontrollmätningar innan man kan överlämna planen med gott samvete. Detta är ett ganska tidsödande dubbelarbete som hade kunnat undvikas om man visste att man kunde lite på de data man fått. Man menar att detta är ett problem som har blivit mycket större efter stormarna då man idag ofta handskas med delvis stormskadade bestånd som är väldigt svåra att skatta även om man har stor erfarenhet.

#### *Medlemmar*

På denna punkt skiljer sig svaren från medlemsgruppen nästan inte alls från inspektorernas svar. Man säger att man i dagsläget inte skulle påverkas av att ha bättre datakvalitet. Det är inte beståndsdata som avgör när man planerar för skogsskötseln på sin fastighet. Tendensen är snarast att man lägger ännu mindre vikt vid datakvalitet än inspektorerna. Någon nämner dock att man gärna hade haft en skogsbruksplan som utgjorde en säkrare grund vid värdering inför en fastighetsförsäljning.

”Jag vet ungefär hur det ser ut när det behöver gallras och hur det ska se ut efter gallring. Om det står si eller så många stammar per hektar är fullständigt ointressant för mig.”

”Jag är ingen siffermänniska så för mig är det inte intressant om det står 250 eller 300 meter per hektar. Det intresserar mig inte.”

”Det är ganska oväsentligt för mig om det står tjugo kubik mer eller mindre. Det påverkar inte mina beslut.”

## **Övrigt**

#### *Inspektorer*

I slutet av intervjuerna ställdes också några frågor om produkter som är möjliga att ta fram med hjälp av laserdata. Här diskuterades bland annat hur man såg på möjligheten att över sitt område ha rasterdata (Figur 5) som beskriver olika skogliga variabler. Flera av inspektorerna såg en stor potential i denna typ av hjälpmedel. Framförallt framförde många åsikten att det skulle vara ett stort framsteg att kunna göra sökningar över sitt område för att få fram bestånd med gallring och slutavverkning som nästa åtgärd. Man hade gärna sett att man kunde göra sökningar utifrån huggningsklass. Man tror att man hade kunnat koncentrera sina insatser på ett mer effektivt sätt om man hade kunnat söka efter

exempelvis G1-bestånd sockenvis eller ännu hellre byvis. Skogsvården menar några skulle kunna effektiviseras om man kunde hitta aktuella bestånd i en by och sen göra en samordnad kampanj där man fick med många i ett svep.

Möjligheten att kunna använda ett analysprogram avhandlades också och visade att man här resonerade olika. En av de vanligare synpunkterna var att verkligheten nästan alltid är enklare i skogen än i teorin. Med den motiveringen skulle då inte ett analysprogram ha speciellt mycket att tillföra verksamheten. Man menade också att den typen av analyser ofta kräver att man lägger ner väldigt mycket tid och väger olika alternativ mot varandra. Dock fanns det också de som såg möjligheter med att kunna göra analyser. Man pekade bland annat på att man skulle kunna undvika att hamna i problematiska situationer gällande skötseln. En specifik situation som man hoppades att man skulle kunna undvika var när bestånd börjar närma sig 50 år och har ett stort gallringsbehov samtidigt som man vet att en gallring är mycket vanskelig med tanke på vindkänsligheten. En annan styrka som man såg med analyser var att kunna använda dem i argumentationen för att få folk att röja i sina skogar.

Intresset för en topografisk markmodell genererad från laserdata undersöktes översiktligt vilket visade på ett mycket svalt intresse. Den allmänna åsikten var att området (Ljungby SBO) är så platt att det i princip skulle vara överflödigt. Däremot hade man gärna sett ett kartmaterial som mer noggrant beskriver blötare partier i terrängen.

#### *Medlemmar*

Skogsägarna är generellt nöjda med den plan man har idag och tycker nog att priset är rimligt med tanke på det arbete som man vet ligger bakom. Bara någon tycker att priset är för högt och motiverar det med att hans fastighet är så stormdrabbad att den dels borde vara mycket lättinventerad och att den idag inte står för någon inkomst. Extra positivt är att man om man certifierar sig får en extra premie vid virkesförsäljning. Att få en bra produkt är viktigare än priset.

När ett eventuellt användande av ett analysprogram förs på tal tycker många att det skulle vara väldigt intressant att kunna göra närmare analyser av sina bestånd. Man ser potentialen i att kunna göra ekonomiska analyser av sitt skogsbruk. En viss oro verkar finnas för att man inte besitter de nödvändiga datakunskaperna för att hantera ett sådant program. Dessutom frågar man sig om det verkligen hade blivit av i praktiken, om man hade tagit sig tid.

”Med den här trenden mot okunniga skogsägare så är det kanske framtiden. Många vet ingen om skog men är duktiga på datorer. Och pengar det är väl alla intresserade av.”

”Det låter intressant och lockande men frågan är om det blir av, om man prioriterar det. Men i teorin så är det ju exakt det som man borde göra på varje fastighet och i varje bestånd.”

En av respondenterna önskar att man hade kunna få planen med tydligare ekonomiskt fokus. Han hade gärna sett att man under planens livslängd hade gjort beräkningar på förväntat netto under tioårsperioden. För de allra flesta som äger skog så är ju fortfarande den ekonomiska avkastningen det mål som överskuggar allt annat och det borde framgå

tydligare i planen.

Intresset för att ha en höjdmodell över sin fastighet undersöktes även bland skogsägarna men även här var intresset lågt. Bara någon sa sig sakna denna typ av information idag.

## Diskussion och analys

*I detta kapitel kommer det insamlade materialet att analyseras och diskuteras för att besvara frågeställningarna. Dessutom görs här en kritisk granskning av studien.*

### *Att tänka på vid tolkning*

Intervjuerna som ingår i denna studie har i hög grad haft karaktären av ett normalt samtal. Den mall med frågor som utgjort grunden har på inget sätt följts slaviskt, frågorna har ställts i den ordning som varit mest naturlig utifrån samtalets utveckling. Dessutom har graden av strukturering varit låg med resultatet att flera frågor har fått långa svarsutlägg som inte alltid har tagit den riktning som varit avsedd när frågan konstruerats. När svaren sammanställts har resultatet alltså blivit ett ganska omfattande och rikt material som också inkluderat en hel del information av mindre relevans för denna studie. Av naturliga skäl har denna information därför granskats, reducerats och arbetats för att kunna presenteras i denna rapport. Eftersom uppdragsgivaren för detta arbete är *Skogsavdelningen* på Södra har dock valts att redovisa en del resultat som egentligen inte svarar mot arbetets syfte men ändå ansågs kunna ha relevans.

En del av den information som ingår i studien är hämtad från företaget som arbetar med flygburen laserskanning och därför kan ha intresse av att förmedla en positiv bild av tekniken. Bland annat gäller detta information angående vilka medel som kan förväntas efter bearbetning av Lantmäteriets data. Denna information kommer från COWI men har kontrollerats och bedömts som trovärdig av Johan Holmgren, forskare på Institutionen för skoglig resurshushållning vid SLU i Umeå och med laserskanning som sitt specialområde. De priser per hektar som beskrivs i avsnittet om ekonomi är uppskattade priser som COWI angivit och kan således komma att avvika en del från de slutgiltiga priserna.

Den subjektiva ”relaskopmetod” som använts för jämförelse mot laserdata skiljer sig säkert många gånger mot hur datainsamlingen vid planläggning sker i verkligheten. Metoden ger dock en grov bild av vilken datakvalitet som kan förväntas från liknande insamlingsmetoder.

De personer som ingått i studien har valts i samråd med uppdragsgivaren Södra. För studien valdes då Ljungby skogsbruksområde ut för intervjuer av både medlemmar och inspektorer. Begränsningen till ett skogsbruksområde innebar att framförallt urvalet av inspektorer var begränsat och därför inte slumpmässigt. Dock fanns en god spridning med avseende på framförallt den tid man jobbat på respektive område vilket kanske var en av de mer intressanta aspekterna att undersöka.

De Södramedlemmar som intervjuats i studien har också valts från Ljungby skogsbruksområde. När medlemmarna först kontaktades per telefon för att erbjudas att ingå i studien valde några att avböja, bl.a. med hänvisningen att de inte använde sin plan i så stor utsträckning att de skulle ha något att tillföra studien. Detta trots påpekande om att även detta hade varit intressant att observera. Sannolikt har detta faktum bidragit till att den undersökta gruppen medlemmar består av personer som använder sina planer mer än genomsnittet. Antagandet styrks ytterligare av att några skogsägare tidigare haft förtroendeuppdrag i Södra och därför kan misstänkas ha ett engagemang i skogsfrågor som ligger över genomsnittet.

Ljungby SBO är ett av de områden som drabbades hårdast av stormarna Gudrun (2005) och Per (2007). Många fastigheter, ibland hela byar och socknar, saknar idag till stor del äldre slutavverkningsbar skog och består till stor del av föryngringsytor. Detta gör sannolikt att inspektorns behov av noggrann information blir mindre för en stor del av hans område. Den areal som idag utgörs av planterade stormhyggen försvinner till stor del från inspektorns blickfång för en tid framöver då den nu istället har hamnat på skogsvårdsledarens bord. Man påtalar under intervjuerna att det i nuläget är relativt lätt att överblicka de numera ganska begränsade områden som fortfarande håller äldre skog. Samma förhållande gäller för medlemmar som äger stormdrabbade fastigheter. Man upplever att det är lättare att överblicka sin skog idag än för tio år sedan.

Under intervjuerna med inspektörerna upptäcktes att en del av frågorna ibland inte uppfattades som det varit avsett. Till exempel gällde detta när respondenterna informerades om hur laserdata kan användas i Titan (Södras GIS-plattform) och frågan om analysprogram. För att göra det hela mer tydligt valdes att i den andra delundersökningen med skogsägare använda ett pedagogiskt material föreställande ett rasterskikt (figur 5) för användning i GIS-program samt en enkel skiss för att visa analysprogrammets grundläggande funktion. Möjligen kan den lite knapphändiga informationen i den första intervjuomgången ha påverkat respondentens svar i något fall. Det kan diskuteras om det kanske hade varit bättre att i förväg skicka ut frågorna för att låta respondenterna reflektera över dem i lugn och ro. Dock är det inte säkert att ett förberett svar alltid är det mest intressanta ur forskningssynpunkt. Ibland verkade det faktum att diktafonen hela tiden ”rullade” vara en stressande omständighet för den intervjuade.

Åldersspridningen bland de medlemmar som intervjuats i omgång två hade kunnat vara större. Då innehavstiden bedömdes som mest intressant valdes respondenter med hänsyn till det. Dock hade det varit intressant att få åsikter från några yngre markägare då det trots allt är de som representerar framtiden.

Medelåldern bland de intervjuade skogsägarna i studien är 62 år vilket kan tyckas vara högt. Jämfört med svenska skogsägare överlag är det dock inte så. Enligt Skogsstatistisk årsbok 2011 är 38 % av landets skogsägare mellan 50 och 64 år. Tittar man istället på åldersspannet 50-74 år så inkluderas inte mindre än 60 % av Sveriges skogsägare.

De skogsägare som ingår i denna studie har i genomsnitt mer skog vad som är normalt för regionen som helhet. Medelfastigheten i studien har 110 ha (48-238 ha) skog medan medelfastigheten i Götaland har 45 ha skogsmark (Sydved, 2011). Detta är ett medvetet val utifrån antagandet att skogsägare med stora fastigheter har större intresse av att ha bra information om skogen. Detta medför samtidigt att studiens resultat kanske inte är lika representativt för skogsägare med små skogsfastigheter.

Av de skogsägare som ingår i denna studie är samtliga män. Två kvinnliga skogsägare kontaktades men valde att inte delta då deras män alltid skött allt som rör skogen. Kanske kan detta mönster kopplas till det faktum att medelåldern bland skogsägarna var hög, d.v.s. det kan vara en generationsfråga. Dock hade det varit intressant att ha några kvinnor med i studien. I synnerhet då de representerar ca 38 % av Sveriges skogsägare (Skogsstyrelsen, 2011).

I den första intervjuomgången med inspektörer ställde alla som tillfrågades upp på att bli intervjuade. I den andra omgången med medlemmar valde däremot ett antal personer att inte delta i undersökningen. Detta kan ha bidragit till att respondenterna i denna grupp är något mer insatta i skogsbruk än genomsnittet.



### *Lantmäteriets skanningar*

De skogliga data som kommer att kunna erhållas från NNH håller en högre kvalitet än vad som är standard i dagens skogsbruksplaner. Förbättringen gäller framförallt volym, grundyta och höjd. Objektiv information av det slag som kan tas fram från NNH har den stora fördelen att till skillnad från skogsbruksplanens subjektiva skattningar inte innehålla fel som beror på förrättningsmannen.

Laserdata medför inte bara fördelen att skattningsnoggrannheten i skogliga variabler kan höjas. En av de stora fördelarna med laserskannat material är att antalet mätpunkter är mycket hög. Lantmäteriet använder i sina skanningar en pulstäthet på 0,5 – 1,0 punkter per kvadratmeter. Till skillnad från subjektiva inventeringsmetoder, som i bästa fall bygger på stödmätningar i några få punkter så erbjuder laserskanning möjlighet att få en ganska heltäckande bild av skogen. Detta gör det möjligt att till exempel beskriva luckiga bestånd på ett mer rättvisande sätt. Svårigheten med att beräkna volymen i delvis stormskadade eller av andra orsaker heterogena bestånd är kanske främst ett problem för den inspektor som ska uppskatta tidsåtgången för maskiner eller beräkna det ekonomiska utfallet.

Den information som insamlas i projekt NNH kommer inte att bli möjligt att köpa för enbart de områden man är intresserad av utan minst i 2,5 x 2,5 km stora block. Detta skapar flera problem för en medlemsorganisation som Södra där den anslutna skogsmarken ligger mycket spridd över ytan. Inom Södras verksamhetsområde är ca 50 % av skogsarealen ansluten till organisationen. Man räknar idag med att kostnaden för fältarbetet vid planläggning uppgår till ca 100 kr per hektar (Johansson M, 2009). Detta skulle innebära att med det förväntade priset på 8-15 kr/ha för laserdata och en uppskattad effektivisering av fältarbetet med 30-40 % så skulle man behöva hitta avsättning för 16-50 % av materialet för planläggning om denna verksamhet ensam ska finansiera inköpet (Bilaga 3). Detta om kostnaden per planlagd hektar ska hållas på samma nivå som i dagsläget.

En av de åsikter som kom fram under så gott som alla intervjuer med inspektorer är att man i dagsläget inte har adekvat data över sina områden. Bristen på information är idag ett långt större problem än kvaliteten på de data man har. Kanske kommer NNH:s skanningar ur denna synvinkel lägligt i tiden. De erfarenheter man på Södra har av att använda laserdata vid planläggning har varit mycket positiva. Planläggarna menade att den planlagda arealen per dag ökades med 30-40 % och bedömde att en effektivisering på 50 % antagligen skulle vara möjlig att uppnå på sikt (Sonesson, 2010). I detta perspektiv, när det gäller att planlägga stora arealer under kort tid, hade laserdata verkligen varit en resurs. Detta skulle, om det slutliga priset blir rimligt, kunna motivera att NNH:s data införskaffades trots att skanningen i denna regi är en engångsföreteelse och att en modell för att uppdatera dessa data i nuläget saknas. I detta sammanhang är det också viktigt att komma ihåg att priset på laserdata har varit stadigt sjunkande i takt med att teknologin har utvecklats (Brethvad, 2009). Således kan prisläget mycket väl vara långt under dagens nivå när de data som kommer från NNH slutligen blir inaktuell. När beståndsindelningen väl är gjord underlättar den också planläggningsarbetet nästa gång en plan ska göras på fastigheten.

Möjligheten att kunna få beståndsdata av högre kvalitet än vad man idag har tillgång till i skogsbruksplanerna verkar inte fylla något omedelbart behov vare sig hos inspektorer eller hos medlemmarna. Man menar att de data som finns i planerna mest fyller en funktion genom att ge en fingervisning om vad det är för bestånd man har att göra med. I praktiken

är det ofta andra faktorer som väger tyngre i skötselbesluten. Dock nämner båda grupperna att man tycker att volymen är mycket viktig att känna till. Både sett totalt på fastigheten såväl som på beståndsnivå. Även om volymen inte påverkar skötselbesluten direkt så menar man att det är viktigt att veta vad man har i skogen och hur virkesförrådet har förändrats när man får en ny plan. En ny plan jämförs bland annat med ett lönebesked eller en bankbok. Flera medlemmar säger att man bestämmer virkesuttaget efter tillväxten och tycker därför att den är av central betydelse. Ur detta hänseende skulle laserskannat material kunna tillgodose ett behov då just säkerheten i virkesförrådsskattningen är något som förbättras väsentligt.

Att intresset för bättre data inte alltid var så stort i studien har säkert flera förklaringar men det kan verka motsägelsefullt då mycket pekar på att det finns fördelar med bättre data. Det nämndes i intervjuerna att man ofta väljer att hellre behandla flera bestånd samtidigt än att göra något varje år. En anledning till detta är att man då sänker fasta kostnader som t.ex. maskinflyttar i förhållande till uttagen volym. Andra anledningar kan vara att man vill passa på att behandla så stora ytor som möjligt när väderförhållanden är gynnsamma, virkespriserna höga eller helt enkelt när man har tid om man är självverksam. Bortsett från detta så är en trolig förklaring att man helt enkelt inte har tillräckligt stor insikt i vilka vinster som kan göras om man prickar skötselåtgärderna rätt i tiden. Kanske hade intresset bland skogsägarna i denna studie varit större om de hade haft bättre kunskap om hur mycket högre avkastning den egna fastigheten kan generera på en omloppstid med mer optimal skötsel. Både bland skogsägare och bland inspektorer i studien är intresset för planens åtgärdsförslag stort. Intresset för åtgärdsförslag baserade på djupare analys borde i varje fall inte vara mindre.

Vid intervjuerna med både inspektorer och medlemmar kom planens bristfällighet i samband med fastighetsöverlåtelse upp. Man upplever inte att dagens planer duger som värderingsunderlag inför försäljning. För detta är de kanske inte heller avsedda men ändå verkar det vara relativt vanligt att nya planer upprättas just i samband med fastighetsöverlåtelse. Objektiv data hade inneburit en stor förbättring i detta fall då medelfel hade kunnat beräknas för skattningarna och då fungerat som en kvalitetssäkring. Även här är det i synnerhet volymen som är av intresse. Idag förekommer det att den inspektor som varit kontakt vid planbeställningen får göra kontrollmätningar för att säkerställa att planen håller godtagbar kvalitet inför försäljning. Även om detta inte är vanligt förekommande så skulle objektiv data i varje fall undvika detta dubbelarbete i vissa fall.

Hur strikt man följer åtgärdsförslagen i planen varierar mycket. Vissa tittar bara på dem som hastigast någon gång ibland medan andra följer dem noga. Klart är dock att alla, både inspektorer och skogsägare som ingår i denna studie rankar denna information som den kanske viktigaste i hela planen. Bland inspektorerna har många som rutin att titta på förslagen för att få en snabb överblick innan man besöker en skogsägare. Man säger att mycket tid sparas på det här sättet eftersom man direkt vet vad man behöver ta itu med. Även om man inte följer förslagen till punkt och pricka så används de i stor utsträckning av både skogsägare och inspektorer som ett facit eller som en referens med vilken den egna uppfattningen kan jämföras. Bland skogsägarna ser man det som en extra säkerhet med en oberoende åsikt från en skoglig specialist. Ur detta hänseende hade det varit en styrka om åtgärdsförslagen baserades på mer än subjektiva uppskattningar. Objektiv laserdata hade kunnat användas som utgångspunkt för djupare analyser på både fastighets- och beståndsnivå.

Under slutet av intervjun ställdes frågan om ett program för analys av skötselbeslut skulle ha något att tillföra verksamheten. Här gick åsikterna isär en del. Dock var det inte så att någon var direkt negativ till analyserna i sig. Den allmänna åsikten var nog snarare att det i många fall skulle vara intressant. Snarare var det att man trodde att de skulle medföra mycket merarbete som väckte tvivel. Man underströk i några fall att de åtgärdsförslag som ges i planen i högre grad bör bygga på en analys anpassad för att uppfylla skogsägarens mål på bästa sätt. Kanske skulle det vara bättre att låta planläggaren stå för analyserna och därmed inte påföra inspektorerna mer kontorsarbete. Idag finns bland annat den datorbaserade gallringsmallen INGVAR att tillgå för den som vill jämföra olika gallringsalternativ men i praktiken används den här typen av hjälpmedel mycket lite. Risken är att ett analysprogram hade gått samma väg till mötes. Sammanfattningsvis kan man säga att många inspektorer nog ser potentialen med analysprogram men inte gärna skulle vilja utföra analyserna själva.

Trots att det bland inspektorerna finns en viss skepsis mot att göra datoranalyser så talar mycket för att det finns fördelar. De åtgärdsförslag som finns i dagens skogsbruksplaner bygger på subjektiva bedömningar och är många gånger långt ifrån optimala ur ekonomisk synpunkt (Sonesson et al, 2006). Genom noggrannare analyser hade det varit möjligt att sköta bestånden på ett mer optimalt sätt. För att kunna göra bra analyser så är datakvaliteten av avgörande betydelse (Eid, 2000). Om man på Södra i framtiden skulle börja använda analysprogram i den dagliga verksamheten så skulle data från NNH vara till stor nytta. Forskning visar att säkerheten i skogliga prognoser är starkt beroende av indata och att den kan öka markant om så bara en av de ingående variablerna skattas med större säkerhet (Eid, 2006).

Önskemål om att kunna göra digitala sökningar efter bestånd av en viss karaktär hamnar högt upp på inspektorernas önskelista. Man ser stora fördelar i att t.ex. för en socken kunna få fram alla förstagallringsbestånd med åtgärd inom fem år. Man hade på detta sätt kunnat samordna skötselåtgärder bättre. I takt med att nya planer görs så ökar naturligtvis tillgången på denna typ av information i digital form. Dock upplever man inte att detta sker tillräckligt fort och man kommer aldrig att få med information från fastigheter utan planer eller fastigheter som inte är Södra-anslutna. Ett komplement till denna information hade därför kunna vara att sammanställa det laserskannade materialet i rasterskikt (figur 7) för användning i den befintliga GIS-plattformen. Detta hade möjliggjort både visuell bedömning av t.ex. gallrings- eller slutavverkningspotentialer men på sikt hade också analysverktyg kunnat utvecklas för användning i GIS-miljö. Det finns redan nu en studie som visar att gallringsbestånd av tall och contorta kan identifieras med data från NNH (Sjodin, 2010). Den stora fördelen hade varit att inspektorerna försågs med heltäckande information om sina inköpsområden.

Att börja använda data insamlad med flygburen laserskanning kan nog ses som ett naturligt steg i utvecklingen mot att nå mer korrekt och heltäckande information om skogen. I Norge baseras redan idag större delen av alla nyupprättade skogsbruksplaner på information insamlad med laserskanning (Barth, 2008). Den tekniska utvecklingen inom området går snabbt framåt vilket hittills har resulterat i en hela tiden sjunkande prisbild. Kostnaden för laserskannat material var 2010 bara 10 % jämfört med 2002 (Brethvad, 2009). Att införskaffa data från NNH och implementera den i verksamheten får ses som ett första steg. När denna information blir inaktuell är det sannolikt betydligt billigare att uppdatera den än idag. Innan dessa data börjar användas i stor skala bör en plan finnas för hur fortsatta skanningar ska ske och i vilken regi. Troligen skulle det bli problematiskt att vänja

personal vid dessa data om möjlighet inte finns att uppdatera den.

Den stora styrkan med information från laserskanning är den höga upplösningen samt att den är heltäckande. Det unika med denna teknik är att den erbjuder noggrann information ända ner på beståndsnivå. Man slipper lita på medelvärden och kan lätt upptäcka variationer i bestånden. Laserdata är idag den bästa tillgängliga tekniken för att på distans mäta volym och medelhöjd (Nilsson & Olsson, 2008). Detta gör den bland annat mycket användbar vid planläggning där arbetstempot höjs väsentligt samtidigt som skattningarna kan förväntas bli bättre. Kan man nöja sig med lägre upplösning så finns antagligen, om inte bättre så i varje fall billigare metoder att insamla den på.

För att nå den fulla potentialen med bättre datakvalitet krävs troligen att den används som indata i dataapplikationer för skoglig planering och analys. Utvecklingen av liknande program är för närvarande högaktuell. Det senaste heter Heureka och fungerar på såväl taktisk som strategisk nivå. Resultatet från liknande program är starkt beroende av kvaliteten på de data som utgör utgångspunkt för beräkningarna. Dålig indata ger dåliga resultat. Flera studier konstaterar att nuvärdet för många bestånd kan höjas om bättre data används som underlag för att beräkna skötselåtgärd och tidpunkt (Sonesson et al, 2008).

## Slutsatser

Denna studie pekar på att behovet av bättre data inte är särskilt stort om den presenteras i samma form som idag, dvs. i en skogsbruksplan. För att kunna utnyttja den potential som NNH:s skanningar erbjuder måste materialet användas på nya sätt. Den riktiga potentialen med bättre data visar sig egentligen först när den används i mer sofistikerade skötselanalyser.

Nyttan av högkvalitativ data kommer öka i takt med användningen av analysprogram.

De medlemmar som ingår i studien ser inte bättre data som någon stor vinst i sig. Vad man efterfrågar är snarare mer individuellt anpassade planer och större lokalkännedom hos planläggarna.

Åtgärdsförslagen och den prioritet som de ges anses av många vara det i särklass viktigaste i hela planen. Med analysprogram kan förslagen anpassas efter skogsägarens mål t.ex. högsta möjliga nuvärde.

Användning av högkvalitativ indata i analysprogram av Heureka-typ som underlag för skötselbeslut kan avsevärt höja den ekonomiska avkastningen på många skogsfastigheter.

På fastigheter där målet med skogsbruket huvudsakligen är ekonomisk avkastning hade åtgärdsförslag beräknade för högsta nuvärde varit en tillgång. Hög datakvalitet är avgörande i denna typ av beräkningar.

Intresse finns för åtgärdsförslag som bygger på noggrannare analyser. Framförallt hos inspektorerna men också bland medlemmarna. Däremot vill man som regel inte använda analysprogram själv.

Bristen på aktuella planer är ett stort problem för Södras inspektorer i det undersökta området. Tidpunkten för NNH:s skanningar kan ur detta hänseende betraktas som mycket lämplig då det underlättar planläggningsarbetet markant.

Med laserdata förenklas gränsdragningen mellan olika bestånd vilket underlättar planläggningsarbetet. Bättre gränsdragning ger beståndsvist bättre volymkattningar. Behov av bättre gränsdragning finns.

Inköpsarbetet skulle kunna effektiviseras om inspektorerna får möjlighet att göra digitala sökningar efter bestånd med specifika egenskaper i hela sitt inköpsområde (inte bara på medlemsfastigheter). Bestånd med hög volym och gallringsbehov efterfrågas mest. Detta kan åstadkommas med laserskannat material.

En viss arbetsbesparing skulle kunna göras om inspektorerna inte hade behövt dubbelkolla planer som beställts t.ex. Inför en stundande fastighetsöverlåtelse. Med objektiv data blir materialets tillförlitlighet inte beroende av förrättningsmannen i samma utsträckning som idag.

Bättre volymuppskattningar och möjlighet att upptäcka avvikande områden i bestånd kan medföra bättre beräkningar av tidsåtgång och därmed effektivare resursplanering.

# Referenser

## Litteratur

- Barth, A. 2008. Flygburen laser gav bättre data om träden. Skogforsk. Resultat nr 15.
- Carlsson, M & Sallnäs, O. 2000. Skogsbruksplanen idag som igår! Som imorgon? –skoglig planeringsforskning och utvecklingen av skogsbruksplanen. Brattåsstiftelsen.
- Carlsson, T. Holmström, H & Kallur, H. 2001. Indelningspaketet – nu ett kraftfullt analysverktyg även för mindre fastigheter. Skogforsk Resultat nr 18.
- Eid, T. 2000. Use of uncertain inventory data in forest scenario models and consequential incorrect harvest decisions. *Silva Fennica*, 34(2):89-100
- Foran. 2009. Hemsida. [online] (2009-12-16). Tillgänglig:  
<http://forangroup.com/Portals/4/Docs/Resultat,%20skogforsk%20nr%2015%202008.pdf>  
[2009-12-16] (14.24)
- Holmgren, J. and Jonsson, T. 2004. Large scale airborne laser scanning of forest resources in Sweden. ,SLU. Institutionen för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Holmgren, J. 2005. Prediction of tree height, basal area and stem volume in forest stands using airborne laser scanning. *Scandinavian journal of forest reserch*. 19(6):543-553
- Jansson, J. 2009. Laserskanning från flyg och formlämningar i skog. Rapport 2009:09. [online] (2012-05-19). Tillgänglig:  
<http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/Publikationer/Rapporter-2009/09-09.pdf>
- Kvale, S. 2004. Den kvalitativa forskningsintervjun. Studentlitteratur. Lund.
- Lantmäteriet. 2009. Ny nationell höjdmodell infoblad n:o 14 Flygburen laserskanning. Hemsida. [online] (2012-05-19) Tillgänglig:  
[http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/geodesi\\_gps\\_och\\_detaljmatning/Nytt\\_refere nssystem/Infoblad/info\\_blad-14.pdf](http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/geodesi_gps_och_detaljmatning/Nytt_refere nssystem/Infoblad/info_blad-14.pdf)
- Lysell, G. 2008. Nyhetsbrev nr. 2, Ny Nationell Höjdmodell. Hemsida. [online] (2012-05-19) Tillgänglig:[http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/KartorGeografiskinfo/Hojdinfo/Nyhetsbrev\\_nr\\_2\\_Ny\\_hojdmodell.pdf](http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/KartorGeografiskinfo/Hojdinfo/Nyhetsbrev_nr_2_Ny_hojdmodell.pdf)
- Lysell, G. 2009. Ny nationell höjdmodell SweDEM. Hemsida. [online] (2012-05-19) Tillgänglig:[http://www.skt.se/kurser/rapporter/Lant2008/torsdag/it/15.05\\_20081127\\_Kom munala\\_Lantmateridagar.ppt](http://www.skt.se/kurser/rapporter/Lant2008/torsdag/it/15.05_20081127_Kom munala_Lantmateridagar.ppt)
- Magnusson, M & Fransson, J. 2006. Skoglig inventering med framtidens fjärranalystekniker. SLU, Fakta Skog nr 10
- Nilsson, M & Olsson, H. 2008. Fjärranalysmetoder för datainsamling vid skogsbruksplanläggning i privatskogsbruket – lägesbeskrivning och framtida visioner. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning. Umeå. (utkastversion)
- Olsson, H. 2009. Anteckningar från mötet: Nationell samordning av referensytor för laserskannat vegetationsdata. SLU. Umeå. Kan hämtas från: <ftp://salix.slu.se/download/lasermote>
- Ryen, A. 2004. Kvalitativ intervju – från vetenskapsteori till fältstudier. 1. uppl. Liber ekonomi. Malmö ISBN 91-47-07278-4

- Sjödin, M. 2010 Skattningar i gallringsskog med hjälp av flygburen laserskanning –beräkningar med massaslutenhet. SLU. Institutionen för skoglig resurshushållning. Umeå. Arbetsrapport 304
- Skogforsk. 2009. Hemsida. [online] (2009-12-16). Tillgänglig: <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Skoglig-grundkurs/Skogsskotselplan---skogsbruksplan/> [2009-12-16] (00.28)
- Skogsstyrelsen. 2012. *Skogsbruksplan*. Hemsida. [online] (2012-02-04). Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Aga-skog/Skogsbruksplan/> [2012-02-04] (14.17)
- Skogsstyrelsen. *Skogsstatistisk årsbok 2011*. Hemsida. [online] (2011-10-30). Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/sv/Myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk-Arsbok/Skogsstatistiska-arsbocker/> [2011-10-30] (15.33)
- Sonesson, J. 2010 Erfarenheter av skogsbruksplanläggning med stöd av laserdata. Intern rapport för Södra
- Sonesson, J. Arlinger, J. Barth, A. Eriksson, B. Frisk, M. Jönsson, P. Möller, J. Svenson, G. Thor, M. Wilhelmsson, L. 2008. Analys av potentiella mervärden i kedjan skog-industri vid användning av pulsintensiv laserscanning. Skogforsk. Arbetsrapport nr. 645
- Sonesson, J. Eriksson, I. Pettersson F. 2006. Beslutsunderlag för privatskogsbruk. Skogforsk. Arbetsrapport nr. 610
- Ståhl, G. 1992. En studie av kvalitet i skogliga avdelningsdata som insamlats med subjektiva inventeringsmetoder. SLU. Institutionen för biometri och skogsindelning. Umeå. Rapport nr 24.
- Sydved. 2011. *När skogen växer på distans*. Hemsida. [online] (2011-10-30) Tillgänglig: [www.sydved.se/file.aspx?id=222](http://www.sydved.se/file.aspx?id=222) (15.29)
- Södra. 2010. Södra Skog. Hemsida. [online] (2010-11-02) Tillgänglig: <http://www.sodra.com/Om-Sodra/Vara-affarsomraden/Sodra-Skog/>
- Södra. 2012. Faktauppgifter om föreningen. Hemsida. [online] (2012-05-19) Tillgänglig: <http://www.sodra.com/sv/Pressrum/Broschyrer-om-Sodra/>
- Tellström, J. 2010. Hur skall skogen skötas? – En analys av skogsfastigheten Fagerdal 2:10 i Jämtland. Arbetsrapport 272. SLU. Institutionen för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Trost, J. 2007. Kvalitativa Intervjuer. 3 uppl. Studentlitteratur. ISBN 978-91-44-03802-5
- Vetenskapsrådet. 2010. *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hemsida. [online] (2012-05-19). Tillgänglig: [www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf](http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf)

### **Personlig kommunikation**

- Brethvad T. COWI. Kongsberg, Norge.
- Holmgren J. Institutionen för skoglig resurshushållning. SLU. Umeå.
- Johansson H. Avdelningen för skogsbruksplaner. Södra Skog. Växjö
- Johansson M. Skogsavdelningen. Södra Skog. Växjö.
- Larsson B. Planläggare. Södra.
- Lindgren O. OL Skogsinventering AB. Östersund.
- Lysell G. Informationsansvarig för projektet Ny Nationell Höjdmodell. Lantmäteriet.
- Sonesson J. Skogforsk. Uppsala.

# Bilagor

## Bilaga 1

### *Samtal med områdeschef på Södra*

För att få en bättre inblick av hur man på SBO-nivå ser på möjligheten att kunna använda laserdata kontaktade jag en områdeschef som jag tidigare varit i kontakt med när jag arbetat på Södra. Samtalet var informellt och syftet var att skapa en bättre grund för de frågor som skulle formuleras till den kommande intervjuundersökningen.

Innan samtalet gavs en kort beskrivning av laserdata, hur medelfelen skiljer sig från normala skogsbruksplaner samt hur den kan presenteras för användaren. Samtalets utgångspunkt var att data presenterades som ett rasterskikt (figur 5) i Södras kartprogram Titan.

Svaren som presenteras under varje fråga är sammanfattningar.

#### *Hur använde du skogsbruksplaner i ditt arbete?*

Innan stormarna Gudrun och Per användes skogsbruksplanerna i mycket stor utsträckning. Planen var alltid utgångspunkten när olika skötselbehov skulle identifieras. Prioriteringsordningen som angavs i planen användes i hög utsträckning för att hitta de mest akuta bestånden att åtgärda. Efter stormarna har läget varit helt annorlunda och planerna används idag i mycket mindre utsträckning då de i många fall inte längre stämmer med verkligheten.

#### *Vad är ditt intryck av skogsbruksplanen som den ser ut idag. Ser du några brister eller något som hade kunnat göras bättre?*

Dagens planer har en del brister. Först nämndes att det många gånger är svårt att hitta de gränser mellan olika bestånd som planen anger, detta gäller även om GPS används. Resultatet blir att onödigt mycket tid går till fältarbete. Vidare nämns att planerna i många fall definierar onödigt många bestånd. Som exempel nämns öar av äldre skog inne i större bestånd som har lägre ålder. I praktiken är denna uppdelning onödig då man av rationella skäl ändå måste sköta allt som ett bestånd. Osäkerheten i planernas skattningar nämns också som ett problem då men ibland tvingas göra egna kontrollmätningar tex inför fastighetsförsäljningar. Problemet gäller främst volymen och man ser att planläggare bedömer den väldigt olika.

#### *Vilka skogliga variabler anser du vara viktigast att känna till. Volym, stamantal, grundyta osv.?*

Volymen är den enskilt viktigaste variabeln då den nästan alltid är den man tar i störst beaktande i planeringsarbetet. Framför allt för att den beskriver vad som verkligen finns på en fastighet och vilket utfall man kan förvänta sig från olika åtgärder. Höjden och lövandelen nämns också som viktiga men underordnade volymen. Ståndortsindex är något som man idag saknar aktuell information om på en mycket stor del av SBO:et men som



man gärna hade haft för att kunna veta tillväxten på både fastighets- och beståndsnivå.

*Om du får en virkeskvot som du måste fylla, hur går du då tillväga för att hitta lämpliga avverkningstrakter?*

Idag har man målsättningen att varje inspektor ska besöka minst fem medlemmar i veckan. Vid besöken skaffar man sig information om var potentiella gallringar och avverkningar finns. Besöken noteras i en lista. Med listans hjälp kan man sen aktivt söka kontakt med markägare som inte besökts under lång tid och därför kanske har avverkningsbehov. Det normala förfarandet, om man inte har ovanligt höga kvoter, är dock att markägarna kontaktar sin inspektor när de vill ha en avverkning utförd.

*Hur skulle du värdera att ha tillgång till laserdata i ditt arbete?*

Det skulle antagligen innebära en väldigt stor förbättring om man lätt kunde urskilja beståndsgränser i datorn och dessutom visste att informationen om bestånden var tillförlitlig. Man skulle spara tid på kontoret men framför allt i fält. Dessutom kommer det nog bli viktigare att kunna hitta bestånd med specifika egenskaper för att möta industrins behov. Det arbetet skulle antagligen bli avsevärt lättare om denna information fanns tillgänglig.

En annan sak som nämns är att det hade varit intressant att veta volym på sitt SBO och kanske på olika inspektorers egna områden. Idag kommer denna information från riksskogstaxeringen men finns bara tillgänglig på Södra centralt.

*Ser du några andra användningsområden för laserdata förutom vid virkesanskaffning och identifiering av gallring och röjning?*

I drivningsplaneringen vore det mycket önskvärt att redan på kontoret kunna identifiera blötområden och diken i terrängen för att enkelt kunna finna lämpliga passager för maskinerna. Även lutningen vore bra att kunna se i detta sammanhang. Om detta blir möjligt skulle man kunna effektivisera fältarbetet mycket.

Om man hade bra uppgifter om medelstammen skulle man kunna välja lämpliga maskiner för olika bestånd på ett annat sätt än vad man kan idag.

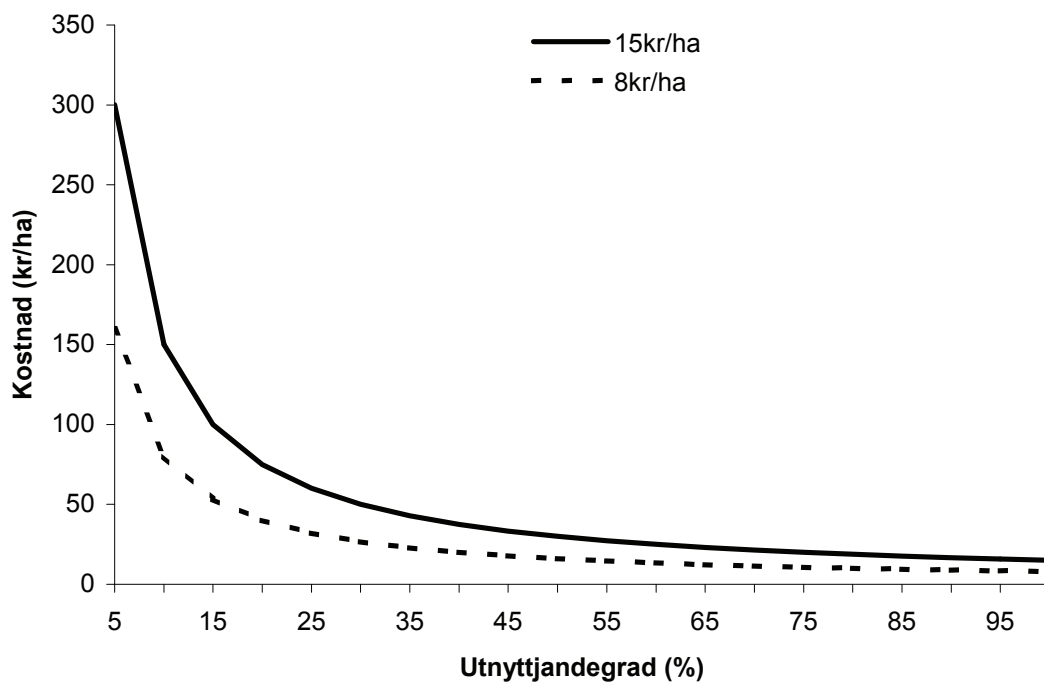
## Bilaga 2

### Jämförelse mellan skogsbruksplan och stickprovstaxering enligt IP för ålder, ståndortsindex och virkesförråd

Avd	Ålder			SI-H100			Vf.(m <sup>3</sup> k/ha)		
	Plan	Tax.	Diff	Plan	Tax.	Diff	Plan	Tax.	Diff
1	25	31	-19%	G30	G33	-9%	70	112	-37%
2	20	20	0%	G30	G31	-3%	55	93	-41%
3	85	72	18%	G28	G29	-3%	240	334	-28%
4	85	94	-10%	T24	T26	-8%	265	285	-7%
5	85	84	1%	G28	G32	-13%	260	356	-27%
6	125	122	2%	T22	T25	-12%	185	233	-21%
7	125	104	20%	T20	T24	-17%	115	206	-44%
8	45	44	2%	G30	G32	-6%	100	240	-58%
9	45	44	2%	G30	G32	-6%	230	266	-13%
10	50	55	-9%	T28	T28	0%	270	339	-20%
11	25	28	-11%	B24	G32	-25%	55	69	-21%
12	65	76	-14%	G28	G29	-3%	205	229	-10%
13	115	119	-3%	T20	T21	-5%	150	251	-40%
14	95	79	20%	T24	G28	-14%	200	274	-27%
15	75	79	-5%	T20	T23	-13%	110	156	-30%
			0%			-9%			-28%

Figur 7: (Carlsson et al, 2001)

### Bilaga 3



**Figur 8 :** Kostnadens beroende av utnyttjandegraden enligt de uppskattade priser som COWI anger.





**Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap**

SLU

Box 49

SE-230 53 Alnarp

Telefon: 040-41 50 00

Telefax: 040-46 23 25

**Southern Swedish Forest Research Centre**

Swedish University of Agricultural Sciences

P.O. Box 49, SE-230 53 Alnarp

Sweden

Phone: +46 (0)40 41 50 00

Fax: +46 (0)40 46 23 25