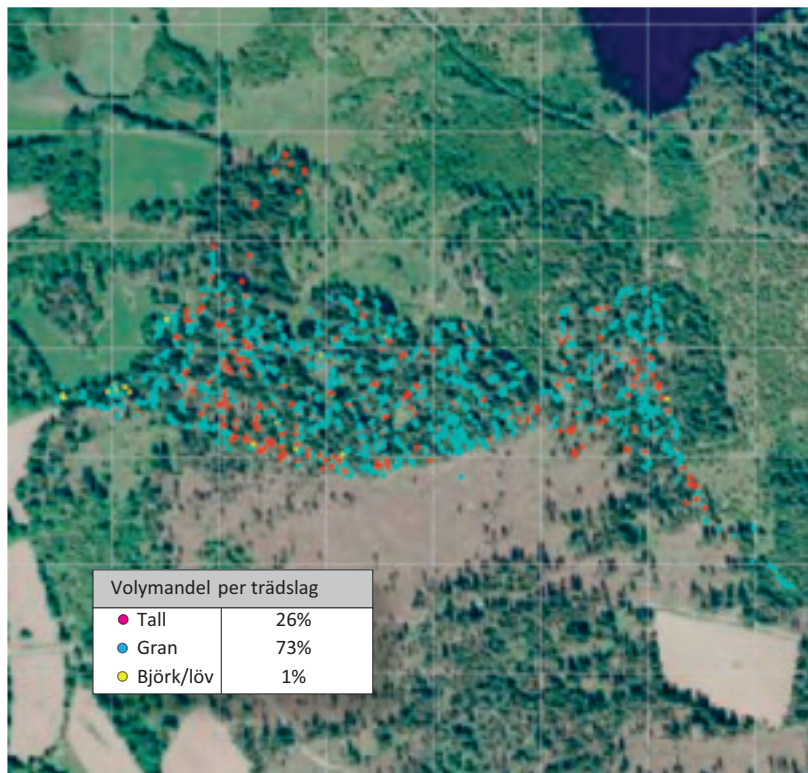


RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 10 2009



Skördardata ger värdefull information om skogen

Maria Nordström Tel. 018-18 85 14
maria.nordstrom@skogforsk.se

Johan J. Möller Tel. 018-18 85 66
johan.moller@skogforsk.se

William Larsson Tel. 090-203 33 81
william.larsson@skogforsk.se

John Arlinger Tel. 018-18 85 03
john.arlinger@skogforsk.se

Produktionsrapportering av enskilda stockar enligt StanForD öppnar för nya möjligheter att beskriva den avverkade skogen, både uttagna produkter och beståndet.

I pri-filen (*production, individual*), som numera ingår i StanForD* lagras data om varje stocks dimension, sortiment, eventuella manuella kap etc. Om skördaren har en GPS kopplad till apteringsdatorn lagras också maskinens koordinater när trädet avverkas. Utifrån dessa uppgifter kan man få fram värdefull information om avverkningen och beståndet. Den kan redovisas för skogsägaren på kartor eller som tabeller och diagram. Några exempel:

■ Skogsägaren kan direkt efter avverkningen få ett preliminärt kvitto på avverkade volymer och deras värde, avverkad areal, medelstam, diameterfördelning, skadefrekvens samt en prognos för ett eventuellt uttag av skogsbränsle. Det ökar transparensen i virkesaffären.

■ I en gallring går det att beräkna grundyteuttag och stickvägsareal.

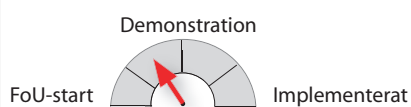
■ Utifrån information om trädens höjd och ålder kan ståndortsindex beräknas för olika delar av beståndet.

Uppgifterna kan användas för att uppdatera skogsbruksplanen och för att planera framtida åtgärder som t.ex. förnygring och gödsling.

För att illustrera möjligheterna har vi gjort några exempel med hjälp av pri-filerna från två avverkningar, en slutavverkning och en gallring. Exemplet visas på nästa uppslag.

Kartan ovan från en slutavverkning i södra Sverige. Varje prick är ett avverkat träd.

Från forskning till tillämpning



Skördardata på stocknivå genereras redan och funktioner för att förädla denna information är under utveckling.

Maria Nordström

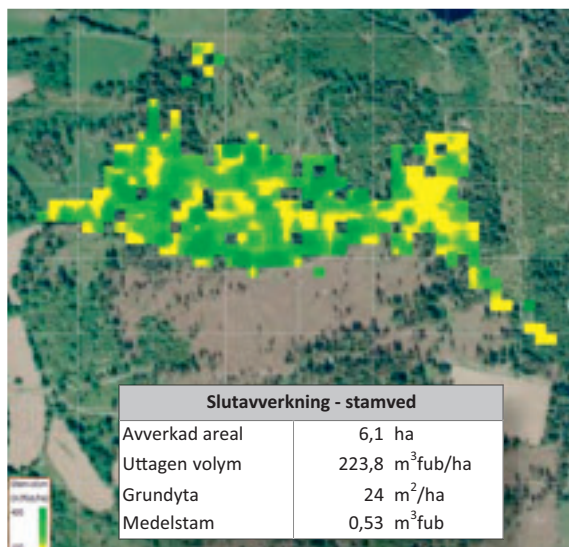
* Standard for Forestry Data and Communication

Objektinformation för bättre planering, styrning och uppföljning

Uttag av stamved och skogsbränsle

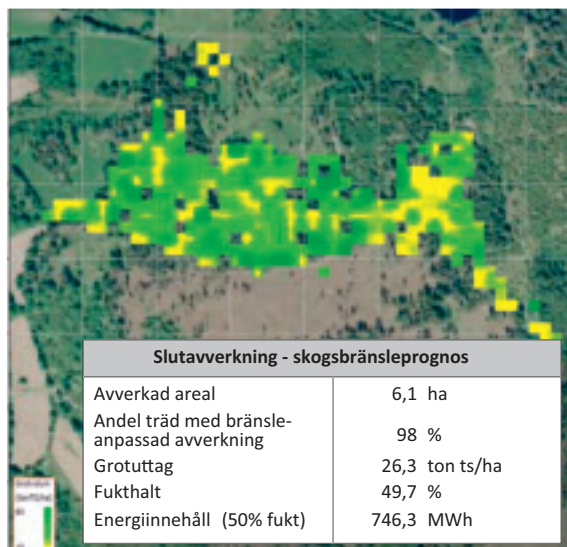
Kartan till vänster visar uttagna volymer stamved i ett slutavverkningsbestånd, kartan till höger den skattade tillgängliga volymen skogsbränsle på samma objekt. Den avverkade arealen beräknades

genom att objektet delades in i rutor, därefter summerades ytan av alla rutor där det finns avverkade träd. Arealuppgiften kombinerades sedan med data om uttagna träd och funktioner för skogsbränsle per träd.



Skalan går från 100 m³fub/ha (gult) till 400 m³fub/ha (mörkgrönt)

1 ruta = 1 ha



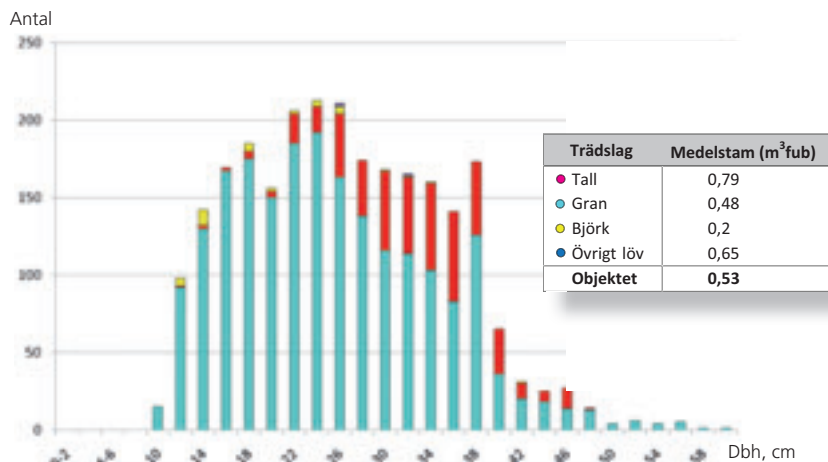
Skalan går från 10 ton ts/ha (gult) till 60 ton ts/ha (mörkgrönt)

1 ruta = 1 ha

Diameterfördelning och medelstam

Diagrammet visar trädens diameterfördelning i brösthöjd och tabellen medelstam per trädslag och sammanvägt för objektet. Medelstammens volym används bl.a. för att beräkna avverkningskostnaden.

Här visas information för hela objektet, men det går även att ta fram diameter- och längdfördelning för enskilda sortiment.



Exempel på "kvitto" från avverkningen

Tabellen är ett exempel på ett preliminärt "kvitto" från avverkningen. Det redovisar uttagna trädslag, volymer, stamförsäkring, prognostiserat virkesvärde enligt stampris samt en prognos för tillgängliga skogsbränslevolymer och dess värde. Kvittot ger skogsägaren snabb

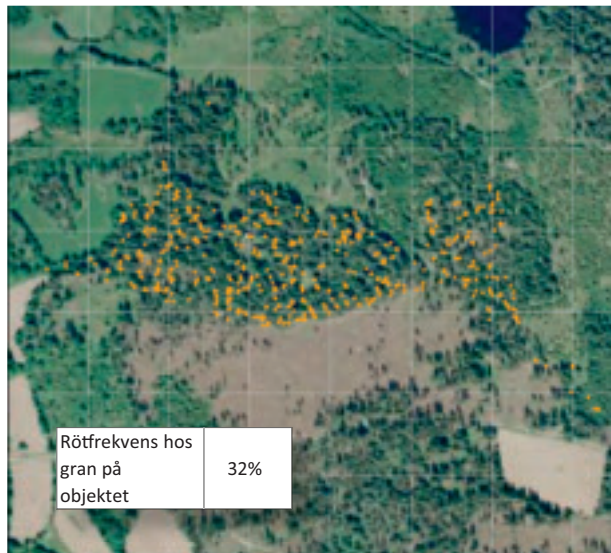
information om avverkningen och ökar transparensen i virkesaffären. Kvittot är framförallt värdefullt vid affärsformen stampris. Om ersättningen grundas på inmätningen vid industri kommer det att bli vissa differenser i värde och volym jämfört med skördarmätningen.

Trädslag	Stamvolym m ³ fub	Stamförsäkring, %	Värde enligt stampris				Prognos skogsbränsle, ton ts		Prognos värde skogsbränsle, kr
			Baspris, kr/m ³ fub	Korrekationer, kr/m ³ fub	Nettopris, kr/m ³ fub	Totalpris, kr	Grot	Stubbar	
Tall	355,3	12,0	505,20	-1,90	503,30	178 822	18,9	38,5	26 978
Gran	1 000,3	20,4	442,30	-9,90	432,40	432 530	139,7	105,5	115 244
Björk	7,4	-	300,00	-	300,00	2 220	1,7	0,0	799
Övrigt löv	2,0	-	270,00	-	270,00	540	0,0	0,0	0
Objektet	1 365,0	18,1	457,60	-7,60	450,00	614 112	160,4	143,9	143 021

Rötskadade träd

Kartan visar utbredningen av rötskadade granar i beståndet. För att få fram den här kartan antogs att alla rotstockar av gran över 15 cm i topp som föraren valt att aptera till massaved eller bränsle var rötskadade.

Uppgiften om andelen rötade träd och deras fördelning kan vara till hjälp vid planering av kommande åtgärder, t.ex. val av träslag vid förnyring.

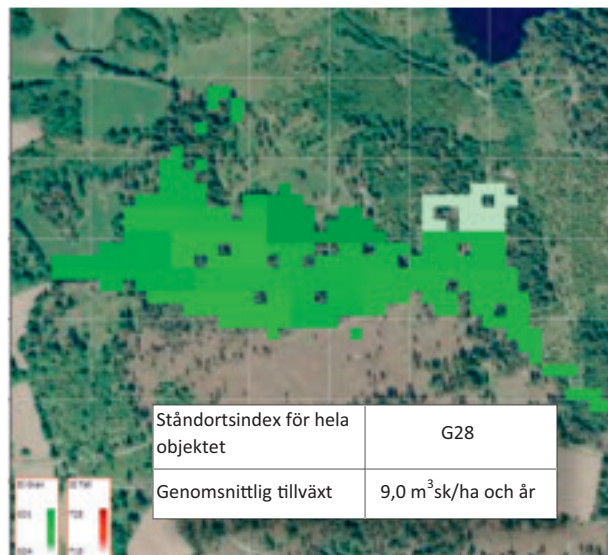


Gula prickar = gran med röta

1 ruta = 1 ha

Ståndortsindex

Kartan visar ståndortsindex i olika delar av beståndet. Här har objektet delats upp i rutor och för var och en av dessa beräknades ståndortsindex för det dominerande trädslaget utifrån trädens totalhöjd. Eftersom objektet var en slutavverkning kan vi anta att alla träd närmast sin slutliga höjd, trädens ålder får därför liten effekt vid beräkning av ståndortsindex. Metoden har validerats genom fältmätningar och överensstämmelsen var mycket god, i regel inom 1–2 meter i sluthöjd.



Skalan går från G24 (ljusgrönt) till G31 (mörkgrönt)

1 ruta = 1 ha

Den röda skalan är för tall.

Gallringsuppföljning

Produktionsdata från en gallringskördare med GPS kan användas för gallringsuppföljning. Här redovisas avverkad areal, uttagets storlek, grundyteuttag, medelstam och stickvägsandel.

Denna information kan användas för att uppdatera skogsbruksplanen och för att planera framtida åtgärder i beståndet.

Om man har bra information om beståndet före gallring kan man också beräkna gallringsstyrka (uttagsprocent) och gallringskvot. Då kan man spara in en del av arbetet med gallringsuppföljning i fält.

Arealen skattas här på samma sätt som vid slutavverkningen, d.v.s. objektet delas in i ett antal rutor och ytan av de rutor som innehåller avverkade träd summeras. För att beräkna stickvägsareal används ett rutnät med mindre rutor.



1 ruta = 0,25 ha

Gallring	
Avverkad areal	2,8 ha
Uttagen volym	28,8 m ³ fub/ha
Uttagna stammar	418 stammar/ha
Grundyteuttag	5,7 m ² /ha
Medelstam	0,07 m ³ fub
Stickvägsandel	21 %

● Tall
● Gran
● Björk/löv

B

Vad kräver systemet?

Bra indata

Bra indata är en förutsättning för att kunna göra beräkningar med tillräcklig precision. Här är några kritiska faktorer:

DIMENSIONER De skördare som ingår i systemet för kvalitetssäkring av diameter- och höjdmätning har generellt en tillräcklig mätnoggrannhet för de tillämpningar som diskuteras här.

GPS-POSITIONERING Förutsatt att mottagaren är rätt monterad och signalen inte störs är noggrannheten för GPS i dag tillräcklig för de tillämpningar som diskuteras här, åtminstone vid slutavverkning.

I dag sitter GPS-mottagaren på skördaren. För att öka precisionen för enskilda träd vore det önskvärt att den i stället satt på skördaraggregatet.

ÅLDER I allmänhet har man endast en medelålder för beståndet, vilket kan ge fel i beräkningarna för enskilda träd, även om medelvärdet för objektet ofta ligger nära det sanna värdet. En utveckling av automatiserad åldersbestämning av varje enskild stock skulle öka noggrannheten för enskilda träd.

HÖJD För att beräkna ståndortsindex och för att skatta tillgängliga grotvolymer måste man känna trädens totalhöjd. Skördaren beräknar höjden genom att mäta den del av stammen som passerar genom skördaraggregatet, därefter beräknas toppens längd med en formfunktion.

Rutiner för datahantering

För att pri-filerna ska vara tillgängliga krävs fungerande rutiner för rapportering. Ett problem är att filerna är relativt stora (ca 100 kbyte per dagsproduktion), vilket begränsar möjligheterna till kontinuerlig rapportering från områden där de mobila näten har låg kapacitet. Där använder man sig hellre av summafilerna för produktion, prd-filer. Denna filtyp saknar dock information om enskilda träd och stockar, och ger därför inte underlag för den typ av information som presenteras här.

Det här problemet kan förväntas minska i takt med att de mobila kommunikationsnäten får bättre kapacitet och täckning.

English

Harvester data provides valuable information on the forest

Production reports on individual logs based on the StanForD standard now make it possible to specify the harvested forest in terms of both product output and the stand itself.

In the Pri-file (Production, Individual) that is now incorporated in StanForD, data is stored on dimension, assortment, and manual bucking (when applicable) of each individual log.

If the harvester has a GPS connected to the bucking computer, the machine's coordinates are also stored after the tree has been harvested. This data can then be used to derive valuable information on harvesting operations and the forest itself. Reports in the form of theme maps, or tables and charts, are used to provide information to the forest owner.

Here are some examples:

- Immediately after completion of the logging, the forest owner can be given a preliminary receipt for the harvested volume, its value, the area harvested, mean stem diameter, diameter distribution, the incidence of damage, and a prediction for the possible harvesting of energy wood. This also increases the transparency of timber-trade transactions.
- It is possible to calculate the thinning weight (in terms of basal area or volume removed) and the sliproad area.
- Given the information on tree height and age, the site index can be calculated for different areas in a stand.

The information can be used to update forest management plans, and to formulate future measures such as regeneration and fertilizing.

Keywords: StanForD; Harvester data; GIS; GPS.

Läs mer

Arlinger, J. et al. 2003. A description of pri-files, Arbetsrapport 559, Skogforsk.
Möller, J.J. et al. 2009. Ett system för beräkning och geografisk visualisering av avverkade kvantiteter skogsbränsle baserat på skördardata, Arbetsrapport 677, Skogforsk
Nordström, M. & Möller, J.J. 2009. Den skogliga digitala kedjan – Fas 1, Arbetsrapport 676, Skogforsk.

Från forskning till tillämpning

Systemen för datahantering hos SDC och de enskilda företagen måste anpassas för att kunna hantera pri-filer. Detta arbete pågår. Program som kan läsa in pri-filer, göra beräkningar och illustrera informationen som kartor och diagram måste utvecklas. I dag finns endast demonstrationsversioner.

När program och system är på plats kommer det troligen bli en självklarhet att skogsägaren får tillgång till förädlade produktionsdata från pri-filen. Det kommer att ses som en del av själva virkesaffären.

Från 2011 kommer alla nya skördare att generera produktionsdata på stocknivå i

s.k. hpr-meddelanden (*harvester production messages*) enligt den nya versionen av StanForD, StanForD 2010. Hpr-meddelandet ersätter dagens pri-fil. Samtidigt kommer prd-filer med summerade data att försvinna.

Maria Nordström