

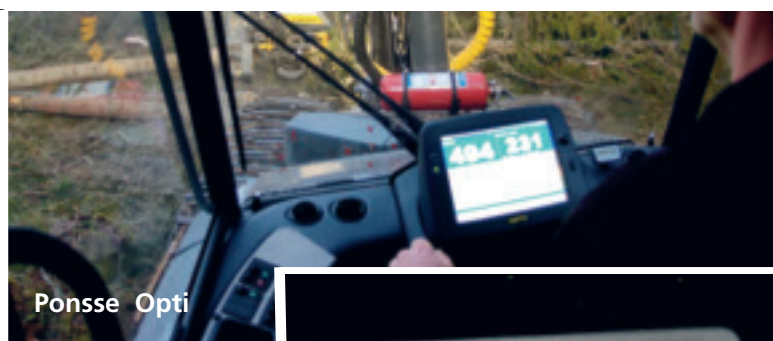


RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 6 2007



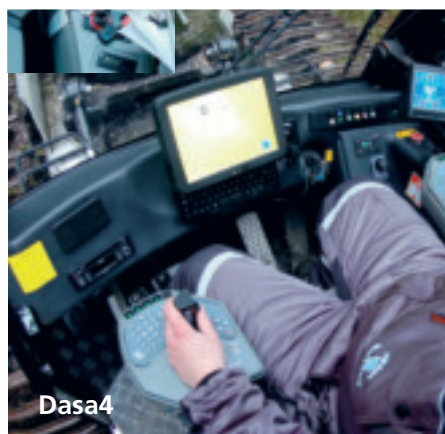
Timbermatic 300



Ponsse Opti



Valmet Maxi



Dasa4



Motomit PC



Virkesvärdestest 2006 – skördardatorer

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

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

Skördarnas datorer ger allt bättre stöd för att ta tillvara virkets värde. De har blivit snabbare och mer mångsidiga. Från att tidigare ha varit rena apteringsdatorer blir de alltmer ett nav i skogsbrukets informationshantering.

I slutet på 1980-talet introducerades de första apteringsdatorerna i skördare. Successivt har nya funktioner tillförts och dagens moderna skördardatorer kan också hantera:

- produktionsdata för att underlätta styrning av virkesflöde och logistik
- kartor och avverkningsdirektiv
- satellitnavigering, GPS
- mobil kommunikation för styrning och datarapportering.

Jämfört med virkesvärdestesterna 1996 och 2001 ger skördardatorerna allt bättre stöd. Deras prestanda har ökat och funktionerna för att ta tillvara virkesvärdet är bättre. Alla testade datorer är nu Windows-baserade och det har generellt blivit enklare att arbeta och kommunicera med dem.

FÖRUTSÄTTNINGAR

Hösten 2006 studerade Skogforsk sju olika maskinsystem i en och samma slutavverkning. Syftet var att jämföra mätning, tillvarataget virkesvärde, fördelningsaptering, avverkningskador, kommunikation m.m.

I den här delstudien testades skördarnas datorer. De datorer som studerades var:

- Timbermatic 300
- Ponsse Opti
- Dasa4
- Valmet Maxi
- Motomit PC

John Deere (Timbermatic), Ponsse och Valmet använder sina egna datorer medan Dasa och Motomit är fristående datortillverkare, vars datorer används av olika skördartillverkare.

Läs mer om studiens förutsättningar i Resultat nr 5 2007 från Skogforsk.



Fortsatt arbete
Läs mer på sista sidan!

John Arlinger

Datorutvecklingen ger många möjligheter – men tänk på förarnas kompetens och utbildning!





Aptering

Värdeapting

Alla datorerna i studien arbetade med en beräkningsgrundande längd på minst 11 meter. De hade också en funktion för adaptiv stamprognos, vilket innebär att de successivt lär sig skogens avsmalning och anpassar apteringen till den.

Uppföljningen gjordes med hjälp av Skogforsks simuleringsprogram Aptupp, dels utifrån skördarens egen mätning av längd och diameter, dels utifrån manuellt mätta dimensioner.

Om man utgår från de längder och diametrar som skördarna mätte in gav de flesta maskinerna en apteringsgrad

på runt 98 procent (vid 100 procents apteringsgrad tillvaratas skogens värde fullt ut med den valda prislisan). Jämfört med 2001 är det en ökning med några tiondelar.

Motomit PC hamnade något lägre, 97,1 procent, vilket delvis kan bero på att maskinen inte hann köra lika många träd i beståndet innan testet, och därför gjorde en sämre stamformsprognos.

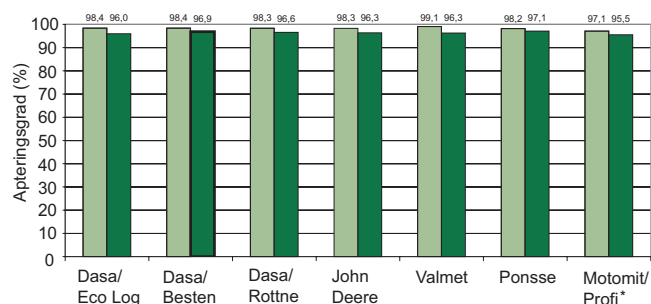
Valmet fick en mycket hög apteringsgrad. Resultatet kan ha förstärkts av att ganska många stammar backades, vilket kan ge högre apteringsgrad, men lägre produktion.

När vi i stället utgick från de manuellt mätta, ”rätta”, dimensionerna blev apteringsgraden lägre, 96 till 97 procent. Detta är också några tiondels procent bättre än 2001.

Längdfördelning

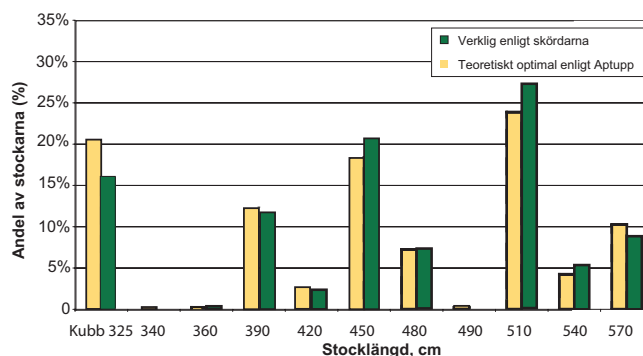
I medeltal producerade de testade skördarna i princip samma längdfördelning som en teoretiskt optimal fördelning enligt Aptupp (fig. 2). Skördarna gjorde dock lite mer kubb, vilket beror på att det är svårt att göra rätt prognos mot massavedsgränsen – medellängden blir därför normalt kortare i praktiken än i en simulering.

Figur 1. Apteringsgrad. Ljusgröna staplar visar teoretisk apteringsgrad om skördarens mätning av diameter och längd hade varit riktig. Mörkgröna staplar visar verklig apteringsgrad baserad på klavade data.



* Resultat 93,6 % p.g.a. felkalibrerad längd. Efter längdkorrigering på 3 cm ökade den till 95,5 %.

Figur 2. Genomsnittlig längdfördelning för alla avverade stammar och alla maskiner. Gula staplar: optimal längdfördelning enligt Aptupp. Bruna staplar: maskinernas faktiska aptering.



Andra funktioner

Datakommunikation

Det blir allt viktigare att kunna kommunicera med skördare och dator på ett enkelt och tillförlitligt sätt. Maskinerna ska kunna styras med prislister (apt-filer) och föraren ska kunna få trakt-direktiv och kartor digitalt.

Det är också viktigt att kunna samla in uppgifter om maskinens produktion (prd- och pri-filer) för att underlätta skotningen och för att styra logistiken.

Dessutom blir kvalitetssäkring av skördarens mätning allt viktigare. Här är s.k. drf-filer (driftsuppföljning) och ktr-filer (kontrollmätning) centrala.

Traditionellt har kommunikationen mellan skördarens dator och andra datorer gjorts med speciella kort eller disketter. I dag är kommunikationen betydligt mer utvecklad. Tabell 1 visar de möjligheter som dagens datorer har.

Avverkningsdirektiv

Sedan några år är det möjligt att skapa avverkningsdirektiv med digitala kartor enligt StanForD. Vid studien hade Rottne (Dasa4) och John Deere GIS-applikationer installerade som kunde läsa och presentera traktordirektiv enligt den nya standarden. Programmen som användes var FCGis respektive TimberNavi, och dessa kan i princip installeras i vilken maskin som helst. Även Valmet och Ponsse har vid tidigare tillfällen, med gott resultat, testat GIS-applikationer som kan läsa dessa filer.

Driftsuppföljning

Drf-filen har på senare år uppdaterats inom ramen för StanForD. Målet är att kunna analysera hur olika tekniska och organisatoriska faktorer påverkar maskinernas effektivitet. Med drifts-

uppföljningen kan man t.ex. jämföra och följa upp olika maskinsystem, vilka maskindelar som kräver reparation, samt hur lång tid en viss reparation tar.

Av de studerade datorerna kunde samtliga utom Motomit generera drf-filer enligt den uppdaterade standarden. I studien sparades drf-filer av det uppdaterade formatet av John Deere, Ponsse och Rottne. Vid Virkesvärdetest 2006 var funktionen inte installerad på Valmet, Eco Log och Besten.

Nya barkfunktioner

Skogforsk har utvecklat nya funktioner för att beräkna barktjockleken på tall respektive gran – de tidigare funktionerna gav en alltför dålig skattning av diametern under bark, framförallt för tall. Vid studien använde samtliga tillverkare utom Valmet de nya funktionerna.



I testet skiljde medellängden på allt timmer inklusive kubb endast 3–4 cm mellan skördarna och den ekonomiskt optimala fördelningen.

Ponsse och Rottne–Dasa4 avvek något mer. De producerade ca 20 cm kortare medellängd än simuleringen på grund av en större andel kubb. Detta påverkade dock inte apteringsgraden och kan därför inte sägas vara fel.

Eco Log och Besten, som liksom Rottne också har Dasa4-datorer, producerade däremot nästan exakt samma längd som simuleringen.

Automatisk kvalitet

Automatisk friskkvistaptering av tall är en funktion där datorn med hjälp av stammens brösthöjdsdiameter beräknar gränsen för friskkviststockar och automatiskt byter kvalitet utan att föraren behöver ingripa. Funktionen används idag av StoraEnso med gott resultat.

I studien var funktionen tillgänglig i Timbermatic, Ponsse Opti och Dasa4. Den testades på tio tallar per maskin och fungerade bra. Det fanns bara några små skillnader i förhållande till StanForD:s krav, men dessa är nu korri-gerade.

Stocktypsaptering innebär att datorn håller reda på vilken typ av stock som upparbetas, rotstock eller ej rotstock. I olika kvaliteter kan man sedan ställa in vilka typer av stockar som är tillåtna. Denna funktion fungerade i alla fem testade system.

Fördelningsaptering

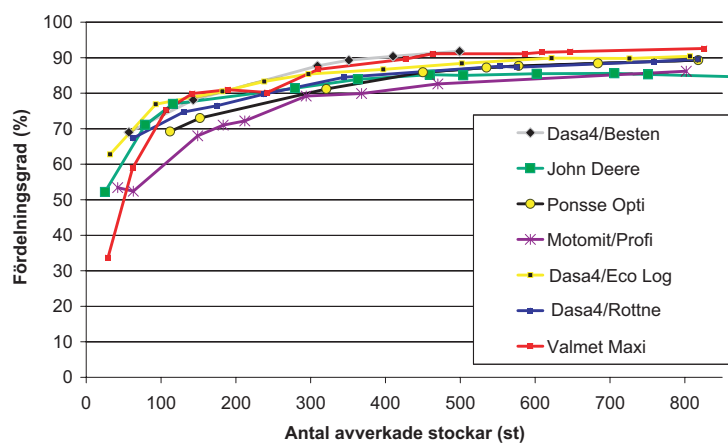
Samtliga maskiner fördelningsaptrade ca 800 stockar var. I instruktionen ingick några begränsningsmatriser, vilket innebar förbud att tillverka vissa dimensioner.

Stocknotor togs ut med olika intervall för att följa fördelningsgradens utveckling (fig. 3). Fördelningsgraden uttrycker hur väl timrets längdfördelning stämmer överens med en önskad längdfördelning.

I studien fungerade fördelningsap-tering och begränsningsmatriser enligt Skogforsks specifikation i alla maskiner. Maskinerna nådde en fördel-ningsgrad på ca 90 procent. Variationen mellan maskiner berodde framförallt på variationen i beståndet.

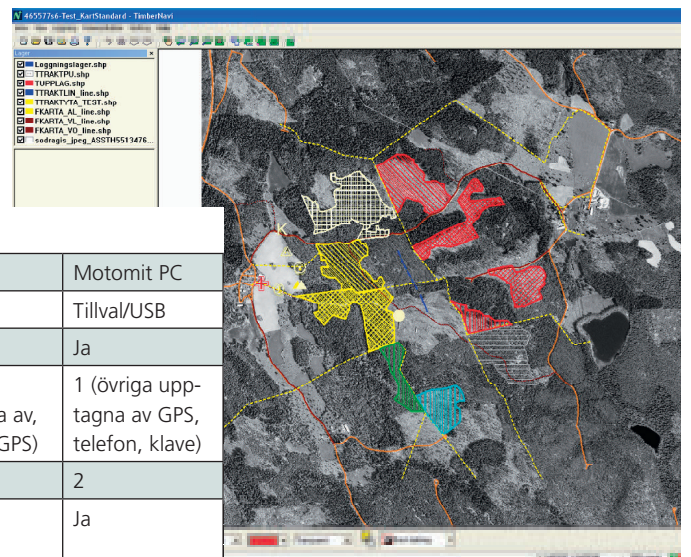
Den faktiska förlusten vid fördel-ningsaptering blev ca 1 procent i förhållande till en ren värdeaptering. Det kan jämföras med den inställda, maximalt tillåtna, värdeavvikelsen, som var 4 procent.

Figur 3. Fördelningsgradens utveckling vid avverkning av ca 800 stockar.



Tabell 1. Datakommunikationsvägar för de testade datorerna.

	Dasa4	Ponsse	Timbermatic	Valmet	Motomit PC
Diskett	Tillval/USB	Ja	Tillval/USB	Tillval	Tillval/USB
CD	Tillval/USB	Ja	Tillval	Ja	Ja
Lediga com-portar	3	1	1 (inklusive GPS, klave, telefon)	1 (övriga upptagna av, telefon, GPS)	1 (övriga upptagna av GPS, telefon, klave)
Lediga USB-portar	4	4	4	4	2
Inbyggt e-post-program	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Hållare med dragen kabel för dataklave	Ja (beror på fabrikat)	Ja	Ja	Ja	Ja (beror på fabrikat)
Skrivare	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
GPS-anslutning med splitter	Nej	Nej (2007)	Ja	Nej	Ja
Koppling GPS-data/produktion	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja



Figur 4. TimberNav med inläst digital karta enligt StanForD-standard.

Kommentarer

Dasa4

- Räknade bra och nådde en hög apteringsgrad.
- Alla testade funktioner fanns implementerade, utom koordinater kopplade till produktionsdata.

Motomit Pc

- Systemet har utvecklats mycket sedan testet 2001 och liknar nu mer de övriga.
- Apteringsgraden var 0,5 –1 procent lägre än hos övriga system. En orsak kan vara att man körde lite färre stammar före avverkning och därför hade ett sämre underlag för stamformsprognos. Detta förklarar dock inte hela skillnaden.
- Systemet var dåligt längdkalibrerat, vilket påverkar apteringsresultatet. Kalibreringsrutinen bör därför ses över. En felkalibrering på ca 3 cm kostade minst 2 procent av virkesvärdet eller 9 kr/m³fub.
- Fördelningsaptering, stocktypsaptering och begränsningar fungerade bra.
- Saknade nya drf-filer och friskkvistaptering.

Ponsse Opti 4

- Apteringsgraden var hög och systemet räknade snabbt.
- En bugg vid registrering av sista diametermått upptäcktes och har enligt Ponsse åtgärdats.
- Har implementerat näroptimal fördelningsaptering, något som skogsbruket länge önskat och som används av övriga tillverkare.
- Har implementerat de flesta nya funktioner som ingick i testet.

Timbermatic 300

- Räknade bra.
- Alla testade funktioner var implementerade och fungerade bra.
- Följde inte de svenska kraven för identitetsbeteckningar enligt StanForD.

Valmet Maxi

- Räknade bra och noggrant – ett stort antal backningar visar dock att ytterligare trimning av beräkningarna kan göras.
- Saknade nya barkfunktioner, friskkvistaptering och koordinater kopplade till produktionsdata.

English

Timber-value tests 2006 — harvester computers

Harvester computers are constantly improving, and providing ever better support for maximizing the value of the timber. These computers are also faster and more versatile. From being simple bucking computers, they are now becoming a vital hub in the management of information in forestry. The first bucking computers on harvesters were introduced towards the end of the 1980s. Since then, numerous functions have been added, and today's modern harvester computers now manage a range of functions:

- Production data — simplifying control of the wood flow and of logistics
- Maps and logging directives
- Satellite navigation (GPS)
- Mobile communications — process control and data reporting.

Comparing the timber-value tests of 1996 and 2001 reveals just how improved the harvester computers are today, and how useful they have become. They are now more powerful, and have improved functions for maximizing the value of the timber. All the computers tested in our trials were Windows based.

This sub-study involved trials with the harvester computers. Those included in the trials were:

- Timbermatic 300 ■ Ponsse Opti ■ Dasa4
- Valmet Maxi ■ Motomit PC

Keywords: Measuring by harvester; calibration; cut-to-length logging.

Läs mer

Arlinger, J. & Möller, J.J. 2006. Kvalitetssäkring av skördarnas mätning. Resultat nr 20, 2006. Skogforsk.

Möller, J.J., Sondell, J. & Arlinger, J. 2002. Virkesvärdestets 2001 – Apteringsfrågor. Redogörelse nr 7, 2002. Skogforsk.

Sondell, J. & Von Essen, I. 1996. Apteringsdatortest 1995 – studier av sex apteringssystem. Redogörelse nr 4, 1996. Skogforsk.

StanForD. Standard for forest data and communication. 2007. Anon. www.skogforsk.se



Fortsatt utveckling

Aptering. På optimeringssidan fungerar alla datorer idag på liknande sätt med adaptiva stamprognoser. Snabbare datorer och effektivare kommunikation mellan dator och aggregat gör att beräkningarna hela tiden går snabbare. Med ännu snabbare och säkrare beräkningar går det säkert fortfarande att öka apteringsgraden med någontiondels procent.

Med framtida mätteknik för att mäta ålder, och nya funktioner för beräkning av

egenskaper som hållfasthet och kviststorlek, kommer nya utmaningar för datorerna. En sådan är friskkvistaptering, som flera tillverkare redan har implementerat.

Ny teknik, som t.ex. kan mäta skador som krökar och röta, kan också ge bättre underlag för optimering av produkter och virkesvärde.

Utveckling av StanForD. Produktionsstyrning och produktionsrapportering från skördare sker i dag på ett standardiserat sätt med hjälp av StanForD. Ett projekt för att uppgradera standarden har påbörjats. Till sammans med maskintillverkare och brukare ska behovet av data och lagringsformatet analyseras.

John Arlinger