

# ARBETSRAPPORT

FRÅN SKOGFORSK NR 681 2009

## EH25



### Teknik och metod Ponsse EH25

TRÄDBRÄNSLEUTTAG MED PONSSE EH25 I KRAFTLEDNINGSGATA

Maria Iwarsson Wide

Ämnesord: Klenträd, kraftledningsgata, skogsbränse, trädbränsleuttag.

## **SKOGFORSK**

### **– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut**

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftens gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

## **FORSKNING OCH UTVECKLING**

### **Två forskningsområden:**

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

## **UPPDRAG**

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

## **KUNSKAPSFÖRMEDLING**

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

## Innehåll

|   |    |
|---|----|
| Sammanfattning.....                               | 2  |
| Bakgrund .....                                    | 2  |
| Mål och syfte.....                                | 3  |
| Genomförande .....                                | 3  |
| Aggregatet Ponsse EH25.....                       | 3  |
| Tekniska data .....                               | 3  |
| Basmaskin och förare.....                         | 4  |
| Studievärd, tid och väder.....                    | 4  |
| Bestånd och yttre förhållande .....               | 4  |
| Metod .....                                       | 5  |
| Inmätning.....                                    | 5  |
| Tidsstudie .....                                  | 5  |
| Resultat .....                                    | 6  |
| Grundtider och Prestationer .....                 | 6  |
| Ackumulering.....                                 | 7  |
| Analys och diskussion.....                        | 8  |
| Avverkning .....                                  | 8  |
| Kostnads- och intäktskalkyler.....                | 9  |
| Slutsatser och frågeställningar .....             | 9  |
| <br>  |    |
| Bilaga 1 Momentindelning, Flerträdshantering..... | 11 |
| Bilaga 2 Ponsse EH 25 .....                       | 13 |

## Sammanfattning

Kostnaden för avverkning i klenkog varierar mycket beroende på diameter, underväxt, antal stammar, m.m. I detta försök studerades Ponsse Dual utrustad med ett klippande aggregat, Ponsse EH5, vilken klippte och skotade i en kraftledningsgata, bevuxen av björk och al, men bitvis med ett inslag av relativt grova tallar, strax utanför Landvetter.

Studien genomfördes i mars 2008 och avverkningen gjordes i Derome Energis regi på privata markägares arealer. Uttaget gjordes i form av skogsbränsle. Den genomsnittliga trädbiomassan i uttaget var 0,049 ton torrsbstans och den avverkade mängden per hektar var 71,7 ton torrsbstans.

Prestationen, avverkat och skotat, var 5,3 ton torrsbstans per produktiv timme. Denna studie tyder på en relativt god lönsamhet vid uttag av skogsbränsle i kraftledningsgator. I detta fall var dock medelstamvolymen relativt hög, även om delar av det studerade området främst innehöll klena stammar.

## Bakgrund

Förhoppningarna om att kunna öka bibränslets andel av energiproduktionen baseras i hög grad på ett ökat uttag av primära skogsbränslen. Klenträdd uppskattas ha en bränslepotential på ca 5–10 TWh/år. Det finns i dag flera olika koncept som syftar till ett effektivare tillvaratagande av skogsbränsle i gallring, ungskogsröjning samt i s.k. infrastrukturobjekt. I dag tillvaratas praktiskt taget inget i bränsleklena bestånd, främst p.g.a. dålig lönsamhet. För att möjliggöra denna potential är det av stor vikt att utveckla teknik och metoder för flerträdsavverkning.

Att hålla sig uppdaterad avseende teknik och metoder för avverkning av klenträd, innebär en ständigt pågående systemanalys. Under de senaste åren har ett stort antal aggregat för klenträdsavskiljning kommit ut på marknaden och flera är under utveckling. Dessutom finns ett antal mer eller mindre beprövade metoder för avverkning i klena bestånd samt i s.k. infrastrukturobjekt.

Många av de svenska teknik- och metodstudier som är gjorda börjar vara inaktuella och studierna gjordes till stor del på aggregat som inte används i dag. Även om tekniken i många avseenden är den samma som i början av 1990-talet så har aggregaten utvecklats, och framför allt har användningsområdena utvidgats och förändrats, vilket gör det svårt att dra rättvisande paralleller och jämförelser.

För att kunna komma vidare i denna utveckling, och därmed på sikt förbättra ekonomin i dessa objekt, måste dagens teknik studeras och dess utvecklingspotential bedömas.

## Mål och syfte

Studiens mål är att ge en bild av avverkning med Ponsse EH25 på en Ponsse Dual i kraftledningsgator.

- Att genom studien kartlägga och sammanställa aktuella prestationer, samt att uppskatta möjlig prestationspotential vid utnyttjande av ovan nämnda maskinsystem i kraftledningsgator.
- Att sammanställa praktiska möjligheter, begränsningar och utvecklingsbehov avseende Ponsse EH25.

## Genomförande

Uttaget genomfördes med en Ponsse Dual utrustad med ett klippande aggregat, Ponsse EH5, vilken klippte och skotade materialet till välda i kanten av kraftledningsgatan, där det sedan flisades varefter det transporterades till kund.

### AGGREGATET PONSSE EH25

Ponsse EH25 är försedd med en kniv som är särskilt utvecklad för avverkning av energived. EH25:s funktionslogik bygger på en automatisk samverkan mellan uppsamlingskänklarna, gripskänklarna och kniven. Kapdiameter 250 mm. Vid kapning från flera håll 300 mm.

### Tekniska data

---

| <b>Mått</b>   |        |
|---|--------|
| Vikt (utan rotator):                                | 400 kg |
| Längd:  | 87 cm  |
| Bredd:  | 139 cm |
| Ram lodrätt (från rotationsaxel till bottenplatta): | 196 cm |
| Ram vågrätt (rot. från tappen till bottenplattan):  | 121 cm |

---

| <b>Effekt</b>        |                 |
|----------------------|-----------------|
| Gripens effektbehov: | minst 50 kW     |
| Arbetstryck:         | 20–25 MPa       |
| Oljeflöde:           | 60–120 l/min    |
| Rotator:             | Indexator AV12S |
| Gripens öppning:     | 130 cm          |

---



Figur 1.  
Ponsse Dual med EH25.

## BASMASKIN OCH FÖRARE

Aggregatet EH25 passar till många olika maskiner, och var i denna studie monterat på en Ponsse Dual. Studien genomfördes med hjälp av en erfaren skördarförare.

## STUDIEVÄRD, TID OCH VÄDER

Studien genomfördes i mars 2008. Avverkningen gjordes i Derome Energis regi på privata markägares arealer under kraftledningsgator strax utanför Landvetter. Vädret vid studietillfället var soligt. Temperaturen låg kring  $-5^{\circ}\text{C}$ . Snödjupet var ca 30–40 cm.

## BESTÅND OCH YTTRE FÖRHÅLLANDE

Studien av Ponsses maskinsystem i infrastrukturobjekt genomfördes i en kraftledningsgata, där uttaget gjordes i form av skogsbränsle, och där samtliga stammar avverkades. Kraftledningsgatan var huvudsakligen bevuxen av björk och al, men med inslag av relativt grova tallar. Några tallar var så grova att man fick avverka dem med en skördare efteråt. Dessa kom dock inte med i studien och inte heller i det flisade material som mättes in. Den avverkade arealen uppgick till ca 0,3 ha. Tallarna var ca 35–40 år. De partier som främst innehöll klenare löv bedömdes vara ca 15–20 år.

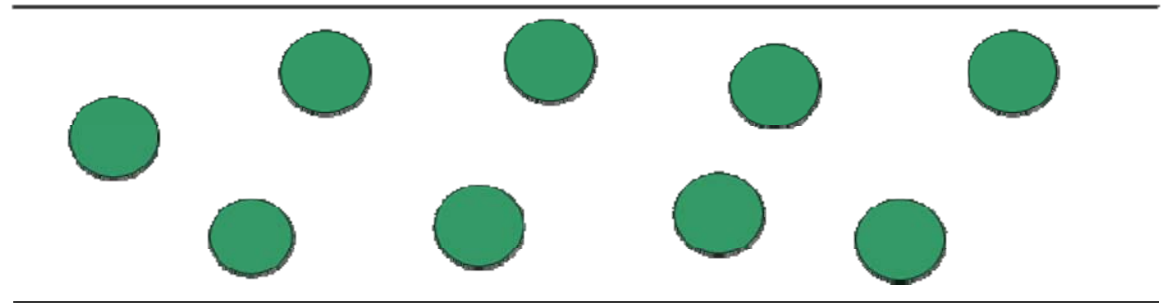
Tabell 1.  
Beskrivning av beståndet före avverkning.

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Avverkad areal, ha | 0,32         |
| Stammar/ha)        | 1 500        |
| Ton TS/ha          | 73,5         |
| Dbh genomsnitt     | 9,9          |
| Höjd genomsnitt    | 11,8         |
| kg TS per träd     | 0,049        |
| T / G / L, % TS    | 20 / 13 / 67 |

## METOD

### Inmätning

Innan studien påbörjades lades provytor ut slumpmässigt, med en radie på 5,64 meter. I provytorna klavades samtliga stammar. Diametrar och trädslag noterades. Höjder och grundtytor mättes och noterades. Speciella data om markförhållanden eller annat noterades i de fall det var motiverat. För att få fram en höjdkurva måste höjdmätningarna kompletteras så att samtliga diametrar fanns representerade i materialet.



Figur 2.  
Utläggning av studieprovytor före avverkning.

### Tidsstudie

Tidsstudien gjordes i form av en kontinuitetsstudie med en Allegro datasamlare med tidsstudieprogrammet STS. Momentindelningen framgår av bilaga 1. Inmätning av beståndet före skogsbränsleuttaget och tidstudierna utfördes av Mia Iwarsson Wide, Skogforsk.

Under studien noterades förutom tidsåtgång för varje moment trädslag, och diameter på de avvertrade stammarna uppskattades. Dessa uppgifter låg sedan tillgrund för volymsuppskattningarna, vilka gjordes genom kubering enligt Marklunds funktioner.

I samband med avverkningen skotades materialet och lades i samlade högar i kanten av kraftledningsgatan. Materialet från studien särskildes från material från övriga avverkningen, vilket volymbestämdes vid flisningen. På detta sätt kunde dessa uppgifter ställas mot volymuppskattningarna vid provyteinmätningarna och volymuppskattningarna vid studien.

# Resultat

## GRUNDTIDER OCH PRESTATIONER

Den genomsnittliga trädbiomassan i uttaget var 0,049 ton torrsubstans. Den avverkade mängden per hektar var 71,7 ton torrsubstans.

Tabell 2.  
Grundtider och prestationer vid tidstudie med Ponsse Dual i kraftledningsgata utanför Landvetter.

| <b>Grundtider och prestationer</b> |        |
|------------------------------------|--------|
| Kran ut                            | 3 718  |
| Gripa                              | 2 805  |
| Klippa                             | 1 275  |
| Sväng                              | 3 567  |
| Lägga                              | 1 625  |
| Flytt mellan uppställningar        | 3 444  |
| Skotning                           | 1 153  |
| Lossning                           | 2 980  |
| Tomkörning                         | 1 384  |
| Övrig verktid                      | 355    |
| Total studietid                    | 22 306 |
| Antal krancykler                   | 383    |
| Totalt antal avverkade träd        | 469    |
| Total avverkad volym ton TS        | 23,0   |
| Total avverkad MWh                 | 94,1   |
| Antal träd/krancykel               | 1,3    |
| cmin/krancykel                     | 58,2   |
| cmin/träd                          | 47,6   |
| ton TS/träd                        | 0,049  |
| MWh/träd                           | 0,20   |
| <b>PRESTATION</b>                  |        |
| Träd/G <sub>0</sub> -h             | 126    |
| ton TS/G <sub>0</sub> -h           | 6,2    |
| ton TS/G <sub>15</sub> -h          | 5,2    |
| MWh/G <sub>0</sub> -h              | 25,3   |
| MWh/G <sub>15</sub> -h             | 21,5   |
| Avverkad areal (ha)                | 0,32   |
| Avverkat ton TS/ha                 | 71,7   |
| Avverkat MWh/ha                    | 294    |

I studien avverkades 126 träd per timme. Prestationen, avverkat och skotat, var 6,2 ton TS per timme.

Uttaget var 71,7 ton torrsubstans per hektar. Eftersom samtliga träd avverkades fanns inget bestånd kvar efter åtgärden.

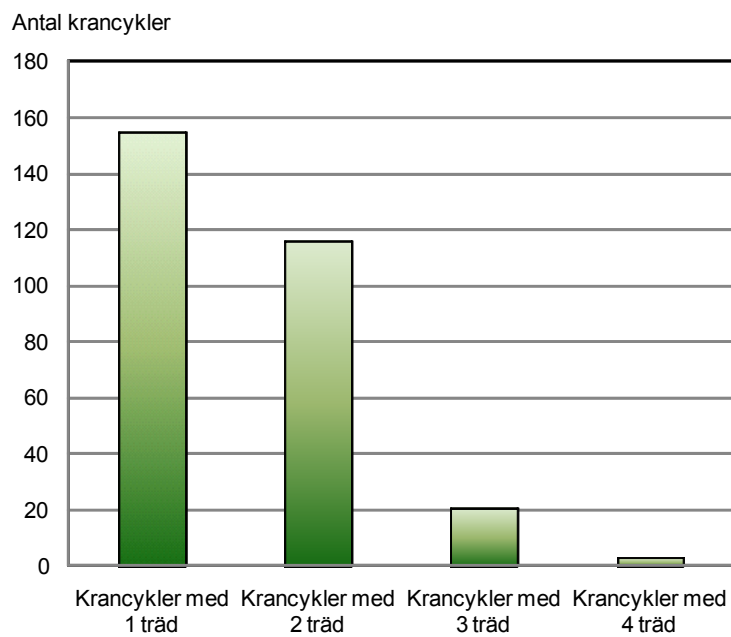


Tabell 3.  
Beskrivning av skogsbränsleuttaget.

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Uttag (st/ha)            | 1 500        |
| Uttag (Ton TS / ha)      | 71,7         |
| Dbh genomsnitt uttag     | 9,9          |
| Höjd genomsnitt i uttag  | 11,8         |
| kg TS per träd i uttaget | 0,049        |
| T,G,L, % TS              | 20 / 13 / 67 |

## ACKUMULERING

Antal avverkade träd per krancykel var 1,35. Av figur 3 framgår under hur många krancykler respektive antal träd avverkades.



Figur 3.  
Antal träd per krancykel.

# Analys och diskussion

## AVVERKNING

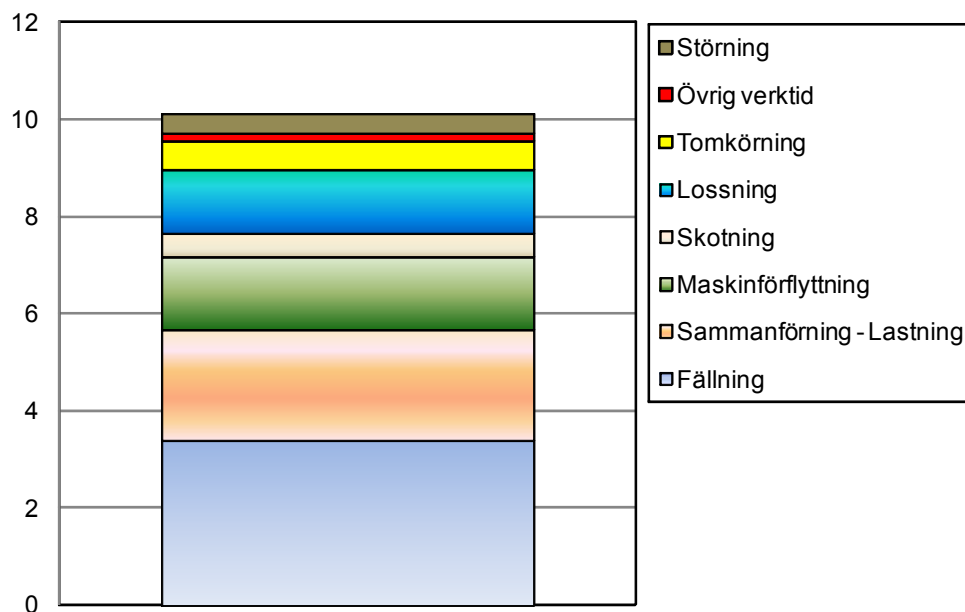
Prestationen i avverkningsarbetet är starkt beroende av den totala volymen per krancykel. Tidsförbrukningen för drivning var 9,7 minuter/ton TS vid avverkning i kraftledningsgata med Ponsse Dual med EH25 aggregatet.

Tabell 4.  
Tidsåtgång, minuter per ton torrsubstans.

| Tidsförbrukning i minuter per avverkade ton TS |             |
|--|-------------|
| Fällning                                       | 3,40        |
| Sammanförning - Lastning                       | 2,26        |
| Maskinförflyttning                             | 1,50        |
| Skotning                                       | 0,50        |
| Lossning                                       | 1,30        |
| Tomkörning                                     | 0,60        |
| Övrig verktid                                  | 0,15        |
| Störning                                       | 0,39        |
| <b>G<sub>0</sub>-tid totalt</b>                | <b>9,72</b> |
| Träd per avverkningscykel                      | 1,35        |
| Träd per timme                                 | 126         |

I momentet fällning ingår till viss del kapning och tillredning, då en del toppar på grövre träd klipptes av i ett första moment innan rot delen på stammen avverkades. I normalfallet klipptes dock hela stammen i ett moment och direktlastades.

Minuter per avverkat ton TS



Figur 4.  
Tidsåtgångens fördelning på moment vid drivning med Ponsse Dual utrustad med EH25.

## KOSTNADS- OCH INTÄKTSKALKYLER

Maskinkostnaden sattes till 850 kr per timme. Materialet betalades med 175 kr/MWh vid industrin. Kostnaden för administration sattes till 4,2 kr/MWh. Kostnaden för flisning beräknades till 25 kr/m<sup>3</sup>s, och transporten för 4,5 mil till 13 kr/m<sup>3</sup>s. Fukthalten i materialet vid flisning var 53,5 %.

Tabell 5.  
Kostnads- och intäktskalkyl för skogsbränsleuttaget, kr/ha.

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| <b>KOSTNADER</b>              |               |
| Kostnad Skr/ton TS            | 162           |
| Kostnad Skr/MWh               | 39,5          |
| Kostnad Skr/ha                | 11 618        |
| <b>INTÄKTER &amp; NETTO</b>   |               |
| Intäkter kr/ha                | 51 461        |
| Kostnad flisning kr/ha        | 8 047         |
| Kostnad för transport 4,5 mil | 4 184         |
| Administrationskostnad kr/ha  | 1 235         |
| <b>TOTALT NETTO</b>           | <b>26 377</b> |

Avverknings- och skotningskostnader var i detta fall 11 600 kr/ha. Intäkterna vid ett uttag av 71,7 ton TS/ha hamnade på 51 500 kr/ha. Efter att ha räknat bort kostnader för flisning, transport och administration hamnade nettot i detta fall på 26 400 kr/ha.

Denna studie inkluderade inte flisning eller vidaretransport, dessa uppgifter har endast kalkylerats utifrån uppgifter på erfarenhetskostnader för dessa moment.

## Slutsatser och frågeställningar

Denna studie tyder på relativt god lönsamhet vid uttag av skogsbränsle i kraftledningsgator. I detta fall var dock medelstamvolymen relativt hög, även om delar av det studerade området främst innehöll klena stammar.

Drivarkonceptet fungerade bra i detta fall då skotningsavstånden var relativt korta, 100–150 meter.

Kvarstår att studera är var diametergränsen för ett lönsamt ingrepp går, samt att utröna i vilka fall det är bättre att ta ut delar av volymen som massaved.



## Momentindelning, Flerträdshantering

| Moment                      | Momentbeskrivning   |
|-----------------------------|---|
| Kran ut:                    | Börjar när kranen börjar röra sig ut mot lämplig stam. Avslutas när aggregatet sätts an mot första stammen.   |
| FÄLLNING Gripa:             | Börjar när aggregatet sätts an mot stammen och avslutas när kranen är helt positionerad och redo för klipp. Detta moment upprepas för varje stam som fälls inom samma cykel, Grip 1, Grip 2..., Grip 4.                     |
| Klippa:                     | Momentet påbörjas när ansättning är klar och avslutas då klippet är genomfört. Detta moment upprepas för varje stam som fälls inom samma cykel, Klipp 1, Klipp2..., Klipp 4.  |
| Sväng:                      | Förflyttning av kran mellan stammarna. I detta moment kan även indragning av kran till stickväg ingå. I det fallet börjar momentet när sista stammen i cykeln är avskild från stubben och avslutas när nedläggning tar vid. |
| SAMMAN FÖRNING/<br>LASTNING |   |
| Lastning:                   | Nedläggningen börjar när sista kranförflyttningen i cykeln är klar och avslutas när kranen placerat stammarna på marken släppt dem helt.  |
| Maskin förflyttning         | Körning mellan uppställningsplatser. Momentet startar när hjulen börjar snurra och avslutas när hjulen stannat.   |
| Skotning:                   | Skotning påbörjas då sista trädknippet är lastat och gripen placeras uppe på lasset, och avslutas då gripen påbörjar lossningen av lasset.  |
| Lossning:                   | Påbörjas då gripen tar tag om första hivet för avlastning och avslutas då lossningen är slutförd och gripen placeras i det tomma lastutrymmet.  |
| Tomkörning:                 | Körning från lossning till första uppställningsplatsen för att påbörja ny avverkningscykel.   |
| Röjning:                    | Tid som går åt för rensning av stammar som inte kan nyttjas som gagnvirke.  |
| Fastfällning:               | Tid som går åt till att få loss eventuellt fastfälda stammar alternativt aggregatet vid fastfällningar.   |
| Övrig verktid:              | Tid som ingår i arbetet, men som inte kan hänföras till något av ovanstående moment.  |
| Störning:                   | Tid som inte ingår i avverkningsarbetet   |



### Ponsse EH 25

EH25



### Allmänt marknadsläge

I Ponsse-koncernen ingår moderbolaget Ponsse Oyj samt bl.a. dotterbolaget Ponsse AB i Sverige. Koncernen utvecklar, tillverkar, marknadsför och underhåller skogsmaskiner för kortvirkesavverkning samt tillhörande datateknik. Ponsse Oyj:s aktier noteras på Nordiska listan vid OMX.

Ponsse's nya EH25 är försedd med en kniv som är särskilt utvecklad för avverkning av energived. Aggregatet passar till många olika maskiner. EH25:s funktionslogik bygger på en automatisk samverkan mellan uppsamlingskänklarna, gripskänklarna och kniven. Maxdiametern är 30 cm.

### Tekniska data

| <b>Mått</b>   |                 |
|---|-----------------|
| Vikt (utan rotator):                                | 400 kg          |
| Längd:  | 87 cm           |
| Bredd:  | 139 cm          |
| Ram lodrätt (från rotationsaxel till bottenplatta): | 196 cm          |
| Ram vågrätt (rot. från tappen till bottenplattan):  | 121 cm          |
| <b>Effekt</b>                                       |                 |
| Gripens effektbehov:                                | minst 50 kW     |
| Arbetstryck:  | 20–25 MPa       |
| Oljeflöde:  | 60–120 l/min    |
| Rotator:  | Indexator AV12S |
| Gripens öppning:                                    | 130 cm          |

Hanterar flera stammar samtidigt. Kapdiameter 250 mm (vid kapning från flera håll 300 mm). Möjlighet att installera en våg. Kan monteras på en skotare, skördare och kombimaskin. Särskilt konstruerad för avverkning av energived.

## Övriga kommentarer

### Kontaktinfo

PONSSE AB,  
Västsura  
735 91 Surahammar

Tel. 0220 399 02  
Mob. 070 661 26 99  
Fax. 060 52 52 90

<http://www.ponsse.com/svenska/index.php>



## Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2008

|                |  |
|----------------|--|
| <b>År 2008</b> |  |
| Nr 652         | Löfgren, B., Nordén, B. & Lundström H. 2008. Fidelitystudie av en skogsmaskin-simulator. 30 s.   |
| Nr 653         | Norén J., Rosca, C. & Rosengren, P. 2008. Riktlinjer för presentation av apterings-information i skogsskördare. 70 s.  |
| Nr 654         | Sonesson, J. 2008. Analys av potentiella mervärden i kedjan skog-industri vid användning av pulsintensiv laserscanning.  |
| Nr 655         | Jönsson, P. & Nordén B. 2008. Skotare med ALS och tredelade stöttor – Studier av prestation och helkroppsvibrationer i galling. 14 s.  |
| Nr 656         | Persson, T., Almqvist, C., Andersson, B., Ericsson, T., Högberg, K.-A., Jansson, G., Karlsson, B., Rosvall, O., Sonesson, J., Stener, L.-G. & Westin, J. 2008. Lägesrapport 2007-12-31 för förädlingspopulationer av tall, gran, björk och contortatall. 21 s. |
| Nr 657         | Stener, L.G. 2008. Study of survival, height growth, external quality and phenology in a beech provenance trial in southern Sweden. 11 s.  |
| Nr 658         | Almqvist, C. & Eriksson, M. Ökad produktion i plantage 501 Bredinge – försök med rotbeskärning och gibberellinbehandling. 13 s.  |
| Nr 659         | Rytter, R.M. 2008. Detektion av röta i bok med 4-punkters mätning av resistivitet. 14 s.   |
| Nr 660         | Bergkvist, I., Iwarsson Wide, M., Nordén, B. & Löfroth, C. 2008. Jämförande prestationsstudier – Röjsåg med klinga kontra kedjeröjsåg. 21 s.   |
| Nr 661         | Johansson, K. Snytbaggen – kunskapsläget 2008. 18 s.   |
| Nr 662         | Österman. Öd. D., Rimquist, L. & Hanson, M. 2008. Geststyrning för engreppsskördare – en första undersökning – Projektarbete Ergonomi och Design VT-2008. 64 s.  |
| Nr 663         | Westlund, K. & Andersson, G. 2008 Vägstandardens inverkan på skogsnäringens transportarbete. 58 s.   |
| Nr 664         | Hannrup, B. 2008. Slutrapport för projekt ”Mätteknik för avverkningsrester”. 52 s.   |
| Nr 665         | Rosvall, Ola., Wennström, U. 2008. Förädlings effekter för simulering med Hugin i SKA 08. 38 s.  |
| Nr 666         | Barth, A., Hannrup, B., Möller J. J. & Wilhelmsson, L. 2008. Validering av FORAN SingleTree® Method. 44 s.   |
| Nr 667         | Baez, J. 2008. Vibrationsdämpning av skotare. 67 s.  |
| Nr 668         | Björklund, N., Hannrup, B. & Jönsson, P. 2008. Effekter av förhöjt knivtryck i skördar-aggregat på barkskadorna hos massaved och földeffekter på produktionen av granbarkbollar. 34 s.   |
| <b>År 2009</b> |  |
| Nr 669         | Almqvist, C., Eriksson, M. & Gregorsson, B. 2009. Cost functions for variable costs of different Scots pine breeding strategies in Sweden. 12 s.   |
| Nr 670         | Andersson, M. & Eriksson, B. 2009. HANDDATORER MED GPS. För användning vid röjningsplanläggning och röjning. 25 s.   |
| Nr 671         | Stener, L.G. 2009. Study of survival, growth, external quality and phenology in a beech provenance trial in Rånna, Sweden. 12 s.   |
| Nr 672         | Lindgren, D. 2009. Number of pollen in polycross mixtures and mating partners for full sibs for breeding value estimation. 15 s.   |
| Nr 673         | Bergkvist, I. 2009. Integrerad avverkning av grotbuntar. 21 s.   |
| Nr 674         | Rosvall, O. 2009. Kompletterande strategier för det svenska förädlingsprogrammet. 26 s.  |
| Nr 675         | Arlinger, J., Barth, A. & Sonesson, J. 2009. Förstudie om informationsstandard för stående skog. 21 s.   |
| Nr 676         | Nordström, M. & Möller J. J. 2009. Den skogliga digitala kedjan – Fas 1. 38 s.   |
| Nr 677         | Möller J.J., Hannrup, B., Larsson, W., Barth, A. & Arlinger, J. 2009. Ett system för beräkning och geografisk visualisering av avverade kvantiteter skogsbränsle baserat på skördardata. 36 s.   |

|        |  |
|--------|--|
| Nr 678 | Enström, J. & Winberg, P. 2009. Systemtransporter av skogsbränsle på järnväg. 27 s.  |
| Nr 679 | Iwarsson Wide, M. & Belbo, H. 2009. Jämförande studie av olika tekniker för skogsbränsleuttag. – Skogsbränsleuttag med Naarva-Gripen 1500-40E, Bracke C16.A och LogMax 4000, Mellanskog, Färila. 43 s.               |
| Nr 680 | Iwarsson Wide, M. 2009. Jämförande studie av olika metoder för skogsbränsleuttag. Metodstudie – uttag av massaved, helträd, kombinerat uttag samt knäckkvistning i talldominerat bestånd, Sveaskog, Askersund. 25 s. |
| Nr 681 | Iwarsson Wide, M. 2009. Teknik och metod Ponsse EH25. – Trädbränsleuttag med Ponsse EH25 i kraftledningsgata. 14.  |
| Nr 682 | Iwarsson Wide, M. 2009. Skogsbränsleuttag med Bracke C16. – Bränsleuttag med Bracke C16 i tall respektive barrblandskog. 14 s.   |
| Nr 683 | Thorsén, Å. & Tosterud, A. 2009. Mer effektiv implementering av FoU-resultat. – En intervjuundersökning bland Skogforsks intresenter. 58 s.  |
| Nr 684 | Rytter, L., Hannerz, M., Ring, E., Högbom, L. & Weslien, J.-O. 2009 Ökad produktion i Svenska kyrkans skogar – Med hänsyn till miljö och sociala värden. 94 s.   |
| Nr 685 | Bergkvist, I. 2009. Skördarstorlek och metod i förstagallring av tall och gran – studier av prestation och kvalitet i förstagallring. 29 s.  |
| Nr 686 | Englund, M. 2009. Röststyrning av aggregatet på en engreppsskördare – En Wizard of Oz-studie. 32 s.  |
| Nr 687 | Lindgren, D. 2009. Polymix breeding with selection forwards. 14 s.   |