

ARBETSRAPPORT

FRÅN SKOGFORSK NR 726 2010



Skotning av färsk och hyggestorkad grot

Torbjörn Brunberg, Lars Eliasson och Hagos Lundström

Ämnesord: Produktivitet, skogsbränsle, skotning.

SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, 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
Inledning.....	2
Syfte.....	2
Studieförutsättningar och studiemetodik.....	2
Resultat	4
Detaljerad analys av terminaltiden	6
Diskussion	7
Slutsatser.....	8
Referenser.....	9
Bilaga 1.....	11

Sammanfattning

Studien har genomförts i syfte att fastställa om skotning av färsk grot leder till en lägre tidsåtgång per skotat ton torrsubstans grot än skotning av hyggestorkad grot.

De slutsatser som kan dras är att:

- Ingen direkt prestationsförändring vid skotningen är urskiljbar mellan den färska och torkade groten.
- Det är troligt att det finns indirekta effekter på prestationen på grund av ökat uttag vid skotning av färsk grot. Denna effekt fångas upp av variabeln ”uttag per ha” i modellerna.

Inledning

Lösgrotsskotningen har utvecklats mycket under den senaste tioårsperioden. Framför allt har lastvikterna ökat, från 5–8 ton till 8–12 ton vid skotning av hyggestorkad grot. Det ökade utnyttjandet av skotarnas lastkapacitet har åstadkommit genom anpassade risreden, ”ankstjärtar” och andra påbyggnader på skotarna. Lastutnyttjandet är fortfarande lågt och lastvikterna på en grotskotare är ofta mellan 65 och 80 % av tillåten lastvikt. Fortfarande finns det enstaka företag som utnyttjar samma teknik som för tio år sedan, med lastvikter på endast ca 50 till 70 % av skotarens lastkapacitet.

Under de senaste åren har skotning av färsk grot i samband med eller strax efter avverkningen (”grön grot”) uppmärksammats som en metod för att rationalisera grotsskotningen. Skotning av grön grot medför att det blir möjligt att samordna rundvirkes- och grotsskotning och anses öka både grotuttaget per hektar och skotningsprestationen. Studier i Finland visar att den direkta höjningen av skotningsprestationen vid skotning av grön grot är liten, ca 2 %. Det kan dock finnas en betydande indirekt prestationspåverkan om uttaget per hektar ökar vid skotning av grön grot.

Syfte

Den föreliggande studien har genomförts i syfte att fastställa om skotning av färsk grot leder till en lägre tidsåtgång per skotat ton torrsubstans grot än skotning av hyggestorkad grot.

Studieförutsättningar och studiemetodik

Grotsskotningen studerades på tre olika block utlagda på en och samma trakt öster om Åsbro (söder om Örebro). Trakten avverkades och virket skotades ut under de två första veckorna i juni 2010. Varje block var uppdelat på två 0,4 – 1,2 hektar stora ytor. Skotning av grön grot studerades på hälften av ytorna den 16 och 17 juni och skotning av brun grot på den andra hälften den 25 och 26 augusti.

Blocken lades ut med avsikten att ytorna inom ett block skulle vara så lika varandra som möjligt i fråga om grotuttag, grotanpassning, trädslagsfördelning, och terrängförhållanden. Varje yta skulle vara tillräckligt stor för att medge utskotning av minst 3 lass grot.

Block 1. Uttaget bestod av ca 60 % tall och 40 % gran. Medelgoda skotningsförhållanden eftersom fröträdd lämnats, ytstruktur 1 och lutning 2. Skotningen skedde i medlut. Bra grotanpassning och grotkoncentrationen var ca 16 ton torrsbstans per hektar (tTS/ha). Tyvärr varierade grotkoncentrationen mellan ytorna, den gröna ytan visade sig ha 12 tTS/ha och den hyggeslagrade nästan 20 tTS/ha.

Block 2. Uttaget bestod till största delen av tall (>75 %). Trots att fröträdd lämnades var skotningsförhållanden goda, då marken var plan (ytstruktur 1, lutning 1). Basvägen hade lutning 2 och lasskörningen skedde i medlut. Bra grotanpassning och grotkoncentrationen var ca 16 tTS/ha.

Block 3. Uttaget bestod av gran (>90 %). Endast enstaka naturvärdesträd hade lämnats. Goda skotningsförhållanden då marken var plan (ytstruktur 1, lutning 1). Basvägen hade lutning 2 och lasskörningen skedde i medlut. Bra grotanpassning med stora högar och en grotmängd på ca 36 tTS/ha.

Skotningen genomfördes med en JD1110D-skotare som utrustats med fyra bankar och en liten ankstjärt, se figur 1. Skotarföraren var mycket erfaren och skotade mestadels grot, men även en del rundvirke.



Figur 1.
Skotarens lastutrymme. Notera ramverket på bankarna och förlängningen bakåt med de 2 avslutande stolparna.

Skotningen av en yta, 3–4 lass, med färsk respektive hyggeslagrad grot per block studerades. Tidsstudien genomfördes som en centiminutstudie, där arbetet delats upp i arbetsmoment. Momentindelningen framgår av bilaga 1. Tidsåtgången för arbetsmomenten registrerades för varje krancykel i en Allegro handdator.

Varje skotat lass grot lades i en separat hög och efteråt kördes varje skotarlass med en lösgrotsbil till massabruket i Frövi för vägning och torrhaltsbestämning. Vid beräkningen av torrsubstansen per skotarlass användes medeltorrhalten för den färska respektive hyggeslagrade groten.

Alla mätta tider har summerats per arbetsmoment och lass och därefter har momenttiden per tTS beräknats. I analysen har arbetsmomenten Kran ut, Grip, Sammanföring, Kran in, Släpp och tillrättläggning, Körning under lastning, och Lossning slagits ihop till terminaltid. Förutom vid analysen av körhastighet har tiden per tTS använts i alla analyser.

Resultat

Medellassetts storlek var 4,1 ton torrsubstans (tTS) vid skotning av grön grot och 4,2 tTS vid skotning av brun grot. Det finns ingen statistiskt säkerställd skillnad i lasstorlek mellan behandlingarna. Skotarlassen varierade i vikt mellan 3,15 och 4,84 tTS och både det lättaste och tyngsta lasset noterades vid skotning av grön grot.

Det finns inga skillnader i skotarhastighet mellan behandlingarna, vare sig för tomkörning eller för körning med lass. Hastigheten var 39,4 meter per minut vid körning med lass och 50,3 meter per minut vid tomkörning.

De observerade terminal- och totaltiderna per tTS är i medeltal högre för den gröna groten än för den bruna (tabell 1), vilket huvudsakligen beror på skillnader i grotkoncentration och köravstånd. Normerar man för skillnaderna så återstår inga skillnader i terminaltid eller totaltid mellan grön och brun grot (tabell 2).

Tabell 1.
Observerade momenttider i centiminuter per tTS.

	Brunt	Grönt
Kran ut	63,4	62,2
Grip	48,7	50,4
Sammanföring	53,4	36,8
Kran in	75,4	78,0
Släpp & Tillrättläggning	48,1	50,9
Körning under lastning	116,1	148,9
Lossning	89,1	106,9
Terminaltid	494,3	534,0
Tomkörning	141,1	131,9
Lasskörning	114,4	129,9
Totaltid	739,5	795,8

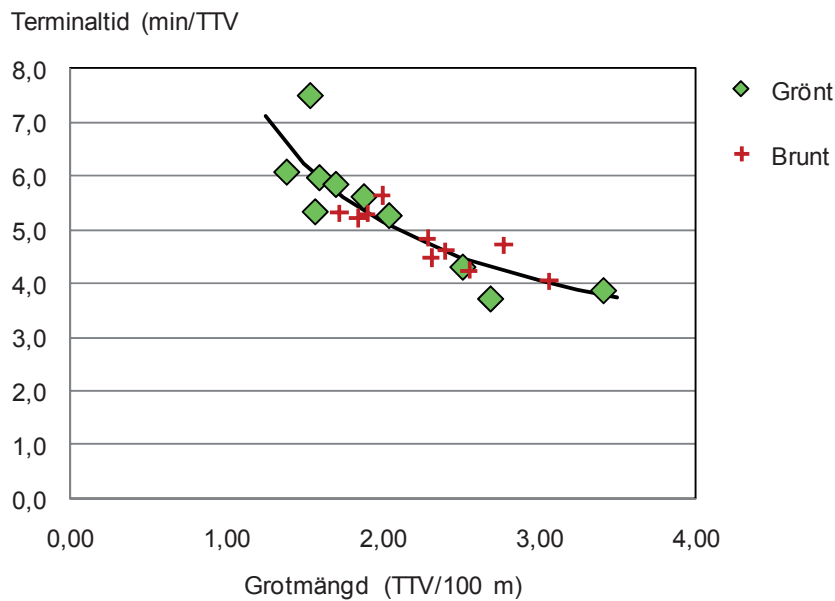
Tabell 2.

Normerad tidsåtgång i centiminuter per tTS för grön och brun grot. Förutsättningar: 20,7 tTS/ha (2,03 tTS/100m), 4,16 tTS/Lass, 270 m tomkörning och 200 m lasskörning.

	Brunt	Grönt	
Terminaltid	509,8	508,1	NS (p=0,939)
Tomkörning	130,5	134,4	NS (p=0,770)
Lasskörning	118,8	121,9	NS (p=0,614)
Totaltid	759,1	764,4	

Lastningstiden liksom den totala terminaltiden (tiden för lastning, körning under lastning och lossning) beror i hög grad på mängden material per meter stickväg (figur 2) eller per hektar (figur 3). Terminaltiden i centiminuter per tTS beroende på grotkoncentrationen i tTS/100 meter stickväg kan uttryckas som:

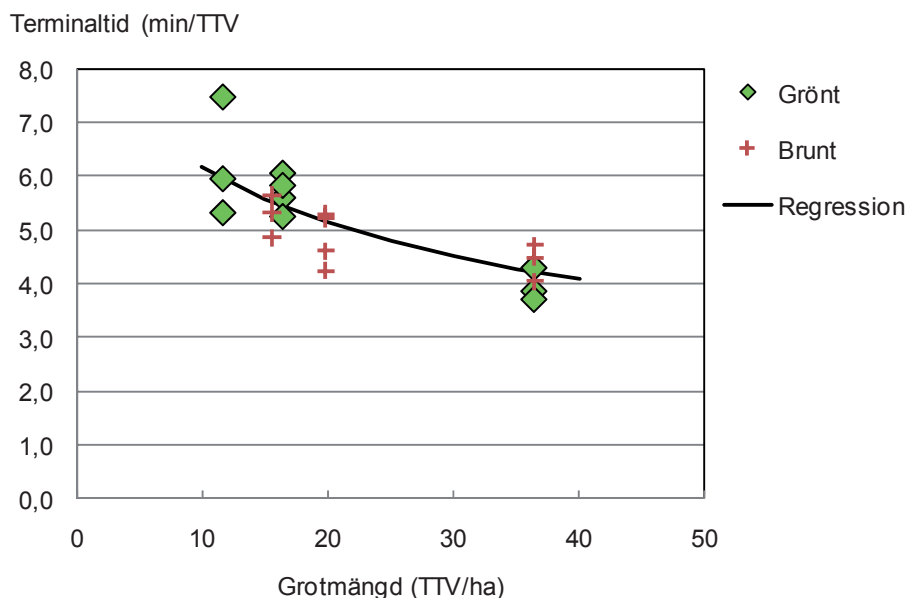
$$T = 186,6 + \frac{655,8}{tTS_{100}}$$



Figur 2. Terminaltidens beroende av utskotad grotmängd per 100 meter stickväg.

Terminaltiden i centiminuter per tTS beroende på grotkoncentrationen i tTS/ha kan uttryckas som:

$$T = 186,6 + \frac{13741}{21,94 + tTS_{ha}}$$



Figur 3.
Terminaltidens beroende av den utskotad grotmängd per ha.

Detaljerad analys av terminaltiden

Vid analys av de i terminaltiden ingående arbetsmomenten finns en statistisk säkerställd skillnad i tidsåtgång mellan hantering av grön och brun grot för momenten Sammanföring respektive Lossning (tabell 3).

Betydligt mindre tid läggs på sammanföring, dvs att plocka ihop groten på marken, vid skotning av färsk grot än vid skotning av torkad, brun grot.

Det tar längre tid för att lossa färsk än brun grot. En trolig delförklaring till detta är att ett ton torrsbstans färsk grot har 15 % högre råvikt än ett ton torrsbstans torr grot.

Tabell 3.

Normerad tid per arbetsmoment i centiminuter per tTS. Förutsättningar: 19,9 tTS/ha (1,99 tTS/100 m), 4,13 tTS/lass. Underlaget är 18 lass för alla moment utom lossning, som baseras på 20 lass.

	Brun grot	Grön grot	
Kran ut	64,4	61,3	NS (p=0,291)
Grip	50,0	49,1	NS (p=0,834)
Sammanföring	53,6	36,3	Sign (p=0,0146)
Kran in	77,5	76,5	NS (p=0,723)
Släpp & Tillrättaläggning	49,0	48,4	NS (p=0,799)
Körning under lastning	128,8	142,3	NS (p=0,389)
Lossning	89,1	106,9	Sign (p=0,008)

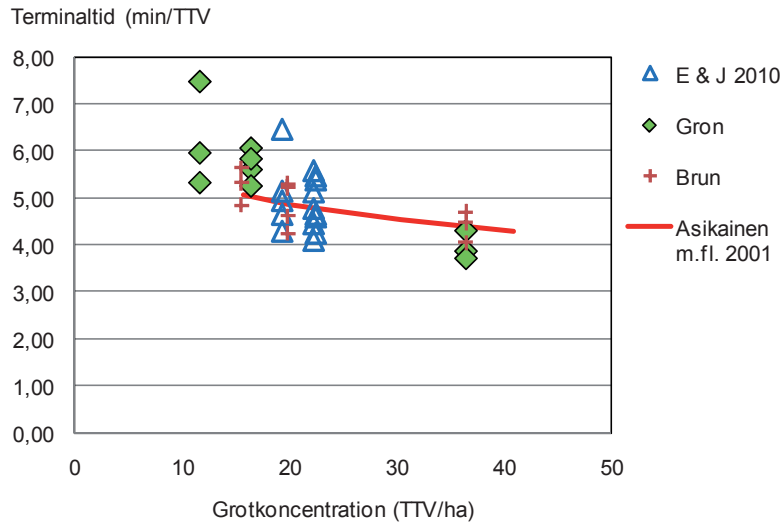
Diskussion

Inga skillnader i vare sig total tidsåtgång per tTS eller terminaltid per tTS kunde beläggas mellan skotning av färsk eller hyggestorkad grot givet likvärdiga förut-sättningar. Detta skiljer sig från finska studier (Asikainen m.fl., 2001) där en liten prestationsökning påvisats vid skotning av grön grot, i medeltal ca 2 %. Det är svårt att avgöra om denna ökning är statistiskt säkerställd då författarna endast redovisar signifikansnivåerna för modellen i sin helhet. Indirekta presta-tionsförändringar som beror på att grotuttaget per hektar förändras av om man skotar färsk eller hyggestorkad grot kan ej visas genom de gjorda analyserna, eftersom grotkoncentrationen används som ett kovariat i analysmodellen.

Studien var inte upplagd för att fånga upp effekter som beror på skillnader i uttagsnivå mellan den bruna och gröna groten. För detta hade ett större antal block varit nödvändigt. I dagsläget finns inga undersökningar där uttagsskillna-derna mellan grön och brun grot har kvantifierats på kontrollerade ytor. Genom att jämföra olika studier (jfr. Filipsson & Andersson, 2001) verkar det troligt att uttagsnivån på de delar av hygget där uttag görs konservativt räknat är ca 10 procent högre vid uttag av färsk grot. Enligt denna studie motsvarar en 10 procentig ökning av uttaget från 30 till 33 tTS per hektar en sänkning av skotarens terminaltid med 3 %.

Studien visar på att sammanföringen blir mycket effektivare då man skotar färsk grot, vilket antagligen beror på att det färska riset håller ihop bättre och att hyggesvegetationen inte hunnit växa in i högarna. Minskningen i samman-föringstid motsvarar ca 3,3 % av den totala terminaltiden, men balanseras av en något större ökning i lossningstiden. Den ökade tidsåtgången vid lossning kan tyckas förvånande och kan delvis bero på att det gröna materialet var mer fjädrande och lättare hakade fast i lasset än den torra groten och delvis på att grön grot är tyngre och mängden grot per krancykel begränsades av kapacite-ten på kranen hos den studerade maskinen.

Man får betänka att resultaten baserar sig endast på en förare och en maskin, men i jämförelse med en tidigare studie av skotning av hyggestorkad grot finns inga större skillnader i terminaltid (figur 4, Eliasson & Johannesson 2010). Skillnaderna mot de finska studierna (Asikainen m.fl., 2001) är också liten. Ytor med hög grotkoncentration är underrepresenterade i materialet. Det hade varit en fördel att ha med ett block med en extremt hög grotkoncentration, d.v.s. 45 tTS per ha eller mer, och ett grandominerat block med 25–30 tTS per ha.



Figur 4. Jämförelse av terminaltiden för grön och brun grot från studien med terminaltiden vid en tidigare studie av skotning av brun grot (Eliasson & Johannesson 2010) och Asikainen m.fl. (2001) studier av grotskotning i Finland.

Slutsatser

Ingen direkt prestationsskillnad kunde beläggas mellan skotning av färsk (grön) respektive torr (brun) grot.

Det är troligt att det finns indirekta effekter på prestationen, och därmed kostnaden, på grund av höjd uttagsgrad vid skotning av färsk grot, men dessa fångas i denna studie upp av variabeln ”uttag per ha” i modellerna.



Referenser

- Asikainen, A., Ranta, T., Laitila, J. & Hämäläinen, J. 2001. Hakkuutähdehakkeen kustannustekijät ja suurimittakaavainen hankinta. University of Joensuu, Faculty of Forestry, research note 131.
- Eliasson, L. & Johannesson, T. 2010. Förröjningens påverkan på grotskotning. En studie av produktivitet, ekonomi, grotkvalitet hos SCA Skog. Skogforsk, Arbetsrapport 705.
- Filipsson, J. & Andersson G. 2001. Teknik för barr och risspridning. Skogforsk, Arbetsrapport 474.

Bilaga 1

Moment	Definition
Kran ut	Från det att kranen börjar röra sig bort från vagnen till att gripen öppnats och sänkts ner över virkeshögen alt från gripen slutit sig om virket och lyft upp det från lasset till dess att den skall öppnas över vältan.
Grip	Från det gripen sänkts ner över virkeshögen/lasset till dess gripen slutit sig om groten och lyft upp det.
Sammanföring	Från det gripen slutit sig om första grotknippet till dess att föraren slutat lägga ihop grotknippen och påbörjar kran in.
Kran in	Från att gripen slutit sig om groten och lyft upp det till dess att gripen är ovanför lasset alt. från det att gripen lyfts från vältan till att den öppnats och sänkts ner på lasset.
Släpp/Tillrättaläggning	Från det gripen är ovanför lasset och just ska öppnas till dess att groten lagts på plats i lasset samt tillrättaläggning av groten på lasset.
Körning under lastning	Då maskinen rör sig men kranen inte används. Från det att första groten lagts på lasset till dess att den sista groten läggs på.
Lossning	Från det skotaren stannat på avlägget och kranen börjar röra sig till dess gripen lagts ner på det tomma lastutrymmet.
Körning tom	Då maskinen rör sig men kranen inte används. Från det att maskinen lämnat avlägget till dess att det första groten läggs på lasset.
Lasskörning	Då maskinen rör sig men kranen inte används. Från det att det sista groten lagts på lasset till dess att maskinen stannar vid vältan på avlägget.
Övrigt	Tid som hör till arbetet men ej definierats ovan.
Störning	Tider som ej är normalt arbete, t.ex. telefon, lunch, vägning av maskinen.

Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2009

År 2009	
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 avverkade 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.
Nr 688	Eliasson, L., Nordén, B. 2009. Fyra olika studier med A-gripen. 31 s.
Nr 689	Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. Under bearbetning. 44 s.
Nr 690	Jönsson, P., Löfroth, C. & Englund, M. 2009. Förarstol för stående arbetsställning – en pilotstudie. 12 s.
Nr 691	Brunberg, T., Lundström, H. & Thor, M. 2009. Gallringsstudier hos SCA vintern och sommaren 2009. 26 s.
Nr 692	Eliasson, L. & Johannesson, T. 2009. Underväxtens påverkan på bränsleanpassad slutavverkning – Studie från avverkning hos Sca Skog AB. 11 s.
Nr 693	Nordén, B. & Eliasson, L. 2009. En jämförelse av ett Hugglinksystem med en traktormonterad flihuugg vid flisning på avlägg. 9 s.
Nr 694	Hannrup, B. et al., 2009. Utvärdering av ett system för beräkning och geografisk visualisering av avverkade kvantiteter skogsbränsle. 42 s.
Nr 695	Iwarsson Wide, M. 2009. Skogsbränsleuttag i vägkanter. Prestationsstudie – uttag av Skogsbränsle i vägkant med BRACKE C16. 14 s.
Nr 696	Iwarsson Wide, M. 2009. Skogsbränsleuttag i vägkanter. Prestationsstudie – uttag av Skogsbränsle i vägkant med ponsse dual med EH 25. 15 s.

Nr 697	Almqvist, C. & Wennström, U. 2009. Granfröplantageskötselresa 2009-08-31–200-09-03. Noter från besök i respektive plantage. 22 s.
Nr 698	Wilhelmsson, L. m.fl. 2009. D3.1 Initial analysis of drivers and barriers. 41 s.
Nr 699	Wilhelmsson, L. m.fl. 2009. D3.2 Existing models and model gap analyses for wood properties. 54 s.
År 2010	
Nr 700	Hannerz, M. & Cedergren, J. 2010. Attityder och kunskapsbehov – förädlad skogsodlingsmaterial. 56 s.
Nr 701	Rytter, R.M. 2010. Detektion av röta i bokved – resultat av mät höjd, riktning och tidpunkt. 10 s.
Nr 702	Rosvall, O. & Lundström, A. 2010. Förädlings effekter i Sveriges skogar - kompletterande scenarier till SKA-VB 08. 31 s.
Nr 703	von Hofsten, H. 2010. Skörd av stubbar – nuläge och utvecklingsbehov. 18 s.
Nr 704	Karlsson, O. & Nisserud, F. 2010. Utveckling av en dynamisk helfordonsmodell för skotare. 73 s.
Nr 705	Eliasson, L. & Johannesson, T. 2010. Förröjningens påverkan på grotskotning – En studie av produktivitet, ekonomi, grotkvalitet hos SCA skog. 9 s.
Nr 706	Rytter, L. & Stener L.G. 2010. Uthållig produktion av hybridasp efter skörd – Slutrapport 2010 för Energimyndighetens projekt 30346. 23 s.
Nr 707	Bergkvist, I. 2010. Utvärdering av radförbandsförsök anlagda mellan 1982-1984. 16 s.
Nr 708	Hannrup, B. & Jönsson, P. 2010. Utvärdering av sågmotorn F11-iP med avseende på uppkomsten av kapsprickor – en jämförande studie. 28 s.
Nr 709	Iwarsson Wide, M., Belbo, H. 2010. Jämförande studie av olika tekniker för skogsbränsleuttag i mycket klen skog Skogsbränsleuttag med Naarva-Gripen 1500-40E och Log Max 4000, Mellanskog, Simeå 28 s.
Nr 710	Englund, M., Löfroth, C. & Jönsson, P. 2010. Inblandning av rött ljus i LED-lampor – Laboratoriestudier av hur människor uppfattar tre olika ljusblandningar. 7 s.
Nr 711	Mullin, T.J., Hallander, J., Rosvall, O. & Andersson, B. 2010. Using simulation to optimise tree breeding programmes in Europe: an introduction to POPSIM™. 28 s.
Nr 712	Jönsson, P. 2010. Hydrauliskt dämpad hytt – ett lyft för arbetsmiljön? 14 s.
Nr 713	Eriksson, B. & Sonesson, J. 2010. Tredje generationen skogsbruksplaner – Slutrapport DElproj 4 – Arbetsgång vid planläggning. 23 s.
Nr 714	Sonesson, J. 2010. Nya arbetsätt i skogsbruksplanläggning. 20 s.
Nr 715	Eliasson, L. 2010. Huggbilar med lastväxlarsystem. 13 s.
Nr 716	Eliasson, L. & Granlund P. 2010. Krossning av skogsbränsle med en stor kross – En studie av CBI 8400 hos Skellefteå Kraft. 6 s.
Nr 717	Stener, L.G. 2010. Tillväxt, vitalitet och densitet för kloner av hybridasp och poppel i sydsvenska försök. 46 s.
Nr 718	Palmquist, C. & Sandberg, J. & Vibrationskomfort och ergonomi på förarstolar i skotare. 98 s.
Nr 719	Thor, M. 2010. Avverkning och hantering av virke och avverkningsrester vid angrepp av tallvedsnematoder i svensk skog. 42 s.
Nr 720	Fogdestam, N. 2010. Studier av Biotassu Griptilt S35 i gallring. 11 s.
Nr 721	Brunberg, T. 2010. Bränsleförbrukningen i skogsbruket. 12 s.
Nr 722	Brunberg, T. 2010. Rätt begrepp. 25 s.
Nr 723	Löfroth, C. & Svenson, G. 2010. ETT – modulsystem för skogstransporter – Delrapport för de två första åren. 130 s.
Nr 724	Rytter, L. & Lundmark, T. 2010. Slutrapport för Energimyndighetens projekt 30658. Trädslagsförsök med inriktning på massaproduktion. – Tree species trial with emphasis on biomass production. 24 s.
Nr 725	Rytter, R.M. & Högbom, L. 2010. Slutrapport för Energimyndighetens Projekt 30659. Markkemi och fastläggning av C och N i produktionsinriktade bestånd med snabbväxande trädslag – Soil chemistry and C and N sequestration in plantations with fast-growing tree species. 64 s.

Nr 726	Brunberg, T., Eliasson, L. & Lundström, H. 2010. Skotning av färsk och hyggestorkad grot. 12 s.
Nr 727	Enström, J. 2010. Inlandsbanans potential i Sveriges skogsbränsleförsörjning.
Nr 728	Häggström, C. & Thor, M. 2010. Human factors in forest harvester operation.
Nr 729	Westlund, K. 2010. WP-5100 Alternative logistics concepts fitting different wood supply situations and markets.
Nr 730	von Hofsten, H. Jämförelse mellan CeDe stubbrytare och Pallari 140. 9 s.
Nr 731	Berg, R., Bergkvist, I., Lindén, M., Lomander, A., Ring, E. & Simonsson, P. Förslag till en gemensam policy angående körskador på skogsmark för svenskt skogsbruk 18 s.