

Ännu längre kran i gallring

Ulf Hallonborg & Berndt Nordén

Ämnesord: Engreppsskördare, gallring, långkran

SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

SkogForsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plant-skolor, SkogsMaskinFöretagarna 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.

SkogForsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på fyra centrala frågeställningar: Produktvärde och produktionseffektivitet, Miljöanpassat skogsbruk, Nya organisationsstrukturer samt Skogsodlingsmaterial. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien **Arbetsrapport** dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report: Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).

Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

ISSN 1404-305X

Innehåll

Bakgrund	3
Syfte.....	3
Bestånd.....	3
Maskin.....	4
Genomförande	4
Resultat	4
Tidsstudien.....	4
Körning.....	5
Risning.....	5
Kran ut.....	6
Fällning.....	6
Intagning.....	6
Kvistning–kapning	7
Normerad tid för en trädcykel.....	7
Gallringskvalitet	8
Lämnad grundyta	8
Selektivitet	9
Skador.....	9
Diskussion	10
Tidsstudien.....	10
Kranräckvidd	11
Gallringskvalitet.....	12
Slutsatser.....	13
 Bilaga 1 Momentbeskrivning.....	 15

Bakgrund

När mekaniseringen av gallringen började användes relativt långa stickvägsavstånd. Man högg motormanuellt i mellanzonen och vinschade virket ut till stickvägen. Ett alternativ till detta var en större stickväsgående skördare som även upparbetar manuellt fällda mellanzonsträd från toppen, eller arbetar med instick. Senare introducerades smala beståndsgående fyrhjuliga engreppsskördare som kunde slingra sig fram i ett eller två körstråk mellan stickvägarna.

Mellanzonsfällning är kostsamt och fysiskt ansträngande och därför i starkt avtagande. De beståndsgående skördarna lämnar i täta bestånd i södra Sverige inte tillräckligt utrymme i körstråken för en bredare och stabilare maskin i senare gallringar. Ingen av metoderna ger heller möjlighet att samla allt ris i stickvägen, om så önskas, där skotaren skall köra. Insticksmetoden ger gärna för högt uttag nära stickvägen och därför dålig selektivitet i resten av beståndet.

Det man söker är en helmekaniserad metod med brett användningsområde från förstagallring till klen slutavverkning. En möjlig lösning är att använda en längre kran än dagens 10 m på en något större skördare som enbart går på stickvägen och samlar allt ris där. Stickvägsbredden 4 m kan då bibehållas. Det praktiska stickvägsavståndet kan bli 20–22 m, vilket ger tillräcklig selektivitet i uttaget.

Det finns i dag ett 20-tal maskiner med kranräckvidd kring 11 m. Några av dessa körs av entreprenörer hos bl.a. Sydved AB. En gruppering bestående av SCA Skog, Stora Enso, Holmen och Sydved, som också var studievärd, gav SkogForsk i uppdrag att studera metoden.

Syfte

Det primära syftet med den här studien var att undersöka hur en ökad kranräckvidd påverkar prestationen, trädurvalet och skadenivån.

Bestånd

Studien genomfördes i en andragallring av gran på åkermark i trakten av Mariannelund i Småland. Medelstammens brösthöjdsdiameter före studien var 19 cm och grundytan 45 m²/ha. Vid den första gallringen hade stickvägar med ca 27 m avstånd tagits upp parallellt med trädraderna. Upptagning av stickvägar ingick alltså inte i studien. Stickvägsbredden var 3,6 m och avståndet mellan trädraderna 1,8 m. Den sjätte och yttersta trädraden på 11 m-ytorna stod således på 10,8 m avstånd från stickvägsmitten. Den fjärde trädraden som var ytterst på 8 m ytorna stod 7,2 m från stickvägsmitte. Stamtätheten mellan stickvägarna var 1 820 stammar/ha före studien. Den studerade ytan exklusive stickvägar var 0,53 ha.

I uttaget var medelstammens gagnvirkesdel enligt skördarens dator 0,12 m³/fub och aritmetiska medeldiametern i uttaget 15,4 cm i brösthöjd. Stamtätheten efter uttaget var 1 120 stammar/ha. Knappt 40 % av stamantalet togs ut och den kvarlämnade grundytan var 31 m²/ha. Dubbeltoppar var den vanligaste defekten hos träden.

Maskin

Den studerade maskinen var en Timberjack 1270B med Timberjack 745-aggregat. Kranen var försedd med dubbla utskjut så att räckvidden till aggregatets sköld var 11 m. Med helt indragna utskjut var motsvarande räckvidd 8 m. Maskinbredden var 2,9 m över boggierna men smalare över motordelens hjul. Detta framhöll entreprenören och föraren, Tomas Samuelsson, som en fördel då han aldrig behövde tänka på att ”bakhjulen” skulle skada träden. Föraren anses som mycket duktig. Maskinen används normalt i gallring hos Sydved.

Genomförande

Provytorna lades ut längs de befintliga stickvägarna. Provytorna hade två bredder, dels 11 m ut från stickvägsmitt för full kranräckvidd, dels 8 m ut från stickvägsmitten, vilket motsvarade kranräckvidden utan att utskjutet användes. De bredare ytorna omfattade 6 trädrader på vardera sidan om stickvägen och de smalare 4 trädrader på vardera sidan. I förarens instruktion ingick att inte använda utskjutet på 8 m-ytorna.

Före tidsstudien hade samtliga träd (1 000 st.) försetts med lappar med diametern påskriven så att momenttiderna för varje träd kan kopplas till diametern. Föraren hade också någon dag i förväg gått igenom beståndet och markerat lämpliga träd att ta bort med en färgklick nedtill på ”stubbens” baksida så att han inte kunde se markeringen under körning. Detta för att vi skulle kunna bedöma i vilken mån han sedan kunde ta ut just dessa träd.

I övrigt var studien en helt konventionell momentstudie med det tillägget att varje uttaget träd även tilldelades den trädrad där det stod. För att underlätta för studiemannen, Berndt Nordén, hade raderna 5 och 6 i förekommande fall diameterlappar med annan färg än raderna 1-4.

Studien genomfördes i slutet av oktober i +10 grader och lätt duggregn. Siktförhållandena var alltså inte de bästa i det ganska täta krontaket.

Resultat

Tidsstudien

Skillnaden i tidsåtgång per träd mellan de båda studieleden, med 11 och 8 m räckvidd, var liten, endast 1,6 min. Observerade tidsåtgångar som medelvärden för alla träd i respektive studieled framgår av tabell 1.

Momentindelningen återfinns i bilaga 1. Momentet övrig verktid har inte tagits med i utvärderingen, eftersom den uppträder mycket slumpmässigt.

Tabell 1.
Observerade tidsåtgångar per moment.

Tidsåtgång, cmin/träd	11 m	8 m
Kran ut	9,9	9,2
Fällning	5,5	5,9
Intagning	6,6	6,6
Kv-ka	27,5	24,9
Risning	1,9	1,2
Körning	8,0	10,1
Summa	59,4	57,8

Av de moment som beror på trädstorleken är det bara kvistning–kapning som har någon nämnvärd skillnad, 2,6 cmin, och tiden är längre för 11 m trots att träden i det studieledet i genomsnitt var aningen klenare. Av övriga moment är kran ut naturligt nog längre, men inte mycket, i 11 m-alternativet. Även risningen tar något längre tid på längre kranräckvidd, men körtiden är drygt 2 cmin kortare per träd för 11 m jämfört med 8 m.

Körning

Det är inte meningsfullt att analysera körtiden per trädrad. Däremot kan det vara av intresse att se på antalet förflyttningar per träd eller per meter stickväg. Ur studiematerialet kan vi inte avgöra om förflyttningen varit framåt eller ev. bakåt för positionering. Förflyttningarna framgår av tabell 2.

Tabell 2.
Förflyttningar.

Studieled	11 m	8 m
Längd, m/flytt.	1,5	2,0
Tid, cmin/flytt.	15,2	16,6
Träd/uppst.	1,90	1,65
Eff. hast, m/min	9,9	12,2

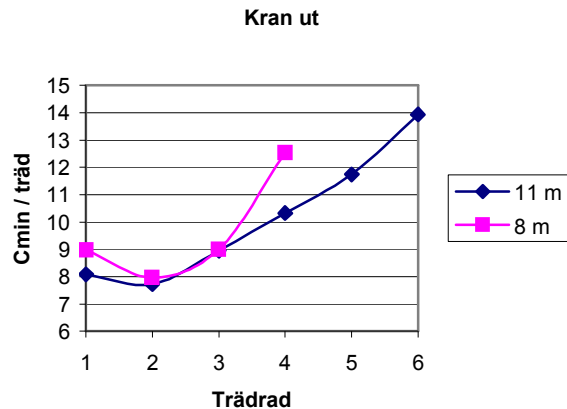
Trots att 11 m-alternativet har ett intensivare flyttmönster med kortare flyttsträckor och därmed lägre effektiv flytthastighet har fler träd upparbetats per uppställningsplats. Dock ej 1,5 gånger så många som det större antalet trädrader innebär.

Risning

Risningen innebär att topp och ris hämtas ut och läggs i stickvägen efter upparbetningen. Detta kan ske trädvis eller efter att flera träd upparbetats på samma hög. Risning förekommer sällan i de trädrader som upparbetas över stickvägen, men blir mer frekvent i de bortre trädraderna som upparbetas mot stickvägen på samma sida som de fälls. Tiden för risning kan i genomsnitt sättas till 1 cmin per trädrad fränsett den första där den är noll. I den yttersta raden blir kranarbetet tidsödande och risningsmomentet tog där i genomsnitt ca 5 cmin/träd. Alternativet 8 m visar vilken tid man ungefärligen skulle få om man i 11 m-alternativet uteslöt risning från raderna 5 och 6. Det skulle spara 0,7 cmin per träd och ge samma ris mängd per löpmeter stickväg som i 8 m-alternativet.

Kran ut

Detta moment är inte heller beroende av trädstorleken. Det är naturligt att krantiden blir längre med ökad räckvidd och fler träd som står i vägen, men resultaten pekar på att det går snabbast på knappt halva kranens räckvidd.



Figur 1.
Observerade tider för "kran ut" för olika trädrader.

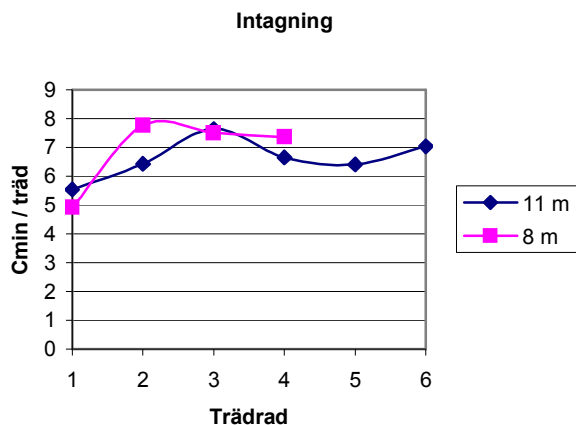
I det området är kranen lika snabb vare sig utskjutet används eller inte. Observerade tider för momentet "kran ut" illustreras i figur 1. Siffervärden för 11 m-alternativet återfinns i tabell 5. Skillnaden på långa räckvidder kan bero på att utskjutet inte användes alls i 8 m-fallet. Utskjutet är kranens snabbaste funktion.

Fällning

Tiden för fällningsmomentet skiljer mycket litet mellan studieleden. En svag tendens till längre tider vid större brösthöjdsdiameter kan skönjas, men är långt ifrån statistiskt säker.

Intagning

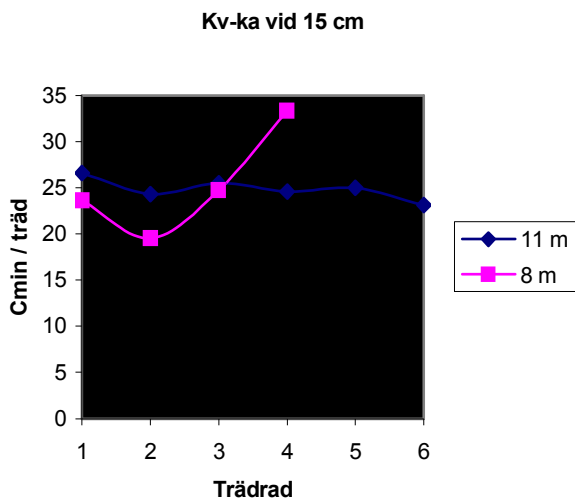
Tiden för intagning varierar med trädrad, figur 2. I första raden är tiden kort. Det finns få hinder att lyfta rotänden över stickvägen. För raderna 2 och 3 är tiden längre för att sedan ha en tendens att minska igen för raderna 4 och 5. För de träden är kranrörelsen kort, eftersom de upparbetas på samma sida som de fälls. För rad 6 ökar tiden åter. Variationen förefaller således logisk, men någon direkt förklaring till tidsskillnaden för rad 2 ges inte. Siffervärden för 11 m-alternativet återfinns i tabell 5.



Figur 2.
Observerade tider för "intagning" per trädrad.

Kvistning–kapning

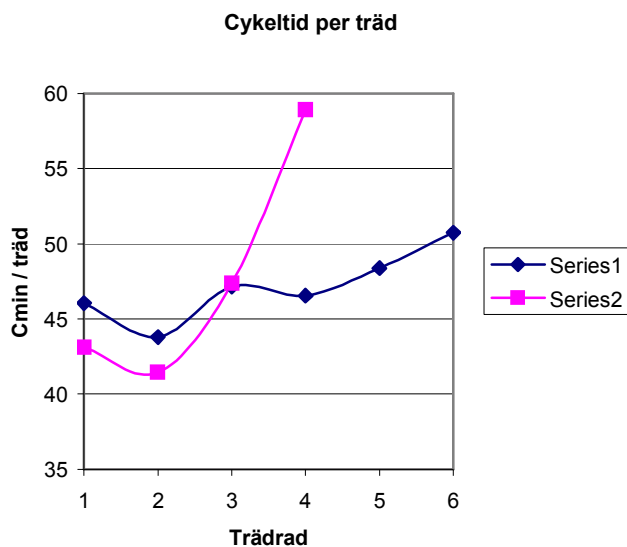
Tiden för kvistning–kapning varierar med trädraden, men den beror också starkt på trädstorleken. Momenttiden behöver därför normeras innan någon närmare analys görs. Normeringen görs via regressionslinjer för momenttiden för varje trädrad. Sedan bestäms tidsåtgången för, i det här fallet, ett träd med 15 cm brösthöjdsdiameter. Resultatet framgår av figur 3. Siffervärdena för 11 m-alternativet återfinns i tabell 5.



Figur 3.
Tid för "kvistning–kapning" normerad till 15 cm.

Normerad tid för en trädcykel

Slår man samman momenttiderna kran ut, fällning, intagning men inte körning och risning med den normerade tiden för kvistning–kapning, d.v.s. de tider som kan hänföras till ett visst träd, fås tider som framgår av figur 4.



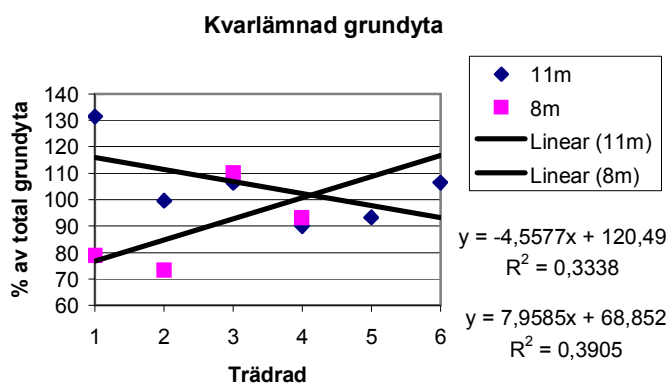
Figur 4.
Cykeltid för upparbetningen per träd med normerad kvistning kapning.

Mönstret från momentet kvistning–kapning slår igenom i studieledet 8 m. För 11 m har de andra momenten vänt trenden mot ökad tidsåtgång på längre avstånd, men mönstret från intagningen kan fortfarande skönjas.

Gallringskvalitet

Lämnad grundyta

Den kvarlämnade grundytans fördelning på trädraderna är ett mått på en eventuell ”trattgallring” med mindre grundyta lämnad nära vägen jämfört med längre från vägen. Den kvarlämnade grundytan var 32 m²/ha på 11 m-ytan och 27 m²/ha på 8 m-ytan. Den genomsnittliga kvarlämnade grundytan för hela försöksytan var 31 m²/ha. Av figur 5 framgår varje trädrads grundyta i procent av detta värde.



Figur 5.
Kvarstående grundyta per trädrad i % av den totala grundytan.

I tabell 3 redovisas medeldiameter, trädantal och grundytor för respektive trädrad.

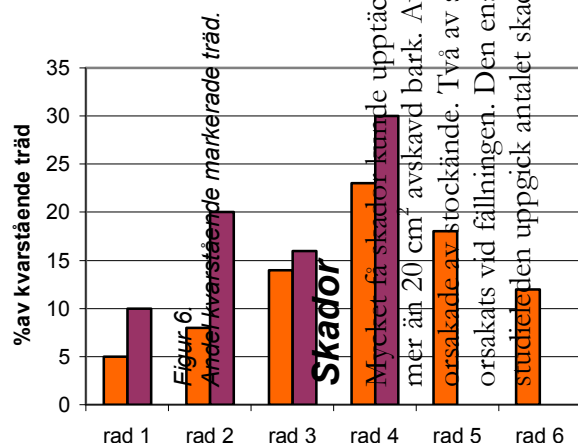
Tabell 3.

Medeldiameter, trädantal och grundytor för respektive trädrad.

Antal eller m ² per trädrad	11 m						8 m			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Medeldiameter i uttaget, cm	16,3	16,1	15,9	13,7	14,7	15,5	15,8	18,1	15,0	13,2
Medeldiameter efter uttag, cm	20,3	19,9	19,7	18,0	19,0	18,5	18,5	18,4	19,2	18,9
Antal träd före	125	120	114	105	99	105	69	60	65	54
Antal i uttag	49	50	47	40	37	32	35	29	22	17
Antal kvarstående	76	70	67	65	62	73	34	31	43	37
Uttag i %	39	42	41	38	37	30	51	48	34	31
Grundyta före	57	57	57	57	42	42	43	37	44	36
Uttagen grundyta	17	17	17	17	13	10	19	15	11	7
Kvarstående grundyta	40	40	40	40	28	32	24	22	34	28
Uttagen grundyta i %	30	30	30	30	32	24	44	40	24	20

Selektivitet

Efter avverkningen räknades antalet träd i varje rad som enligt förarens egen utsynning hade varit lämpliga att ta bort, men som ändå fanns kvar. I figur 6 visas resultatet i procent av antalet kvarstående träd.



Diskussion

Tidsstudien

För de flesta momenten är det tiderna i 11 m-ledet som är intressanta och som beskriver skillnaden mellan dagens 10 m-kranar och en kran med 11 m räckvidd. Studieledet med den kortare räckvidden var emellertid nödvändigt för att se effekten av kranräckvidden på förflyttningen av maskinen.

Tiden för momentet kran ut ökar med avståndet. Den sammanvägda tiden, med hänsyn till antalet träd i varje rad, för detta moment med avseende på rad 1–5 var 9,31 cmin/träd. För raderna 1–6 var den 9,87 cmin/träd. Skillnaden vid kranräckvidden 10 och 11 m är ungefär skillnaden mellan raderna 1–5 och raderna 1–6, d.v.s. 0,57 cmin/träd. I tabell 5 har tiden för 11 m ytan införts.

Tiden för fällning kan anses lika. I tabell 5 har medelvärdet för alla träd införts.

Skillnaden i tiden för intagning är på samma sätt som för kran ut 0,18 cmin/träd och motsvarar tidsåtgången för detta moment vid en ökning av kranräckvidden från 10 m till 11 m. I tabell 5 har tiderna för 11 m-alternativet införts.

Tiden för kvistning–kapning kan sättas lika för 10 och 11 m räckvidd. Den starka krökningen på kurvan för 8 m består även efter normering, antagligen ett resultat av att kranen enligt instruktion kördes utan utskjut, vilket också var ovant för föraren. I tabell 5 har normerade tider för ett 15 cm träd i 11 m-alternativet införts.

Tiden för risning skulle med samma resonemang bli 0,4 cmin/träd längre vid 11 m räckvidd jämfört med 10 m. I tabell 5 har införts medelvärdet för 11 och 8 m ut till rad 4, för raderna 5 och 6 har värdena för 11 m införts.

Tiden för flyttning kan inte knytas till ett visst träd och därför inte heller till en trädrad. Körtiden kan bara knytas till det totala antalet avverkade träd inom respektive räckvidd. Tidsvinsten vid förflyttning uppgår i studien till –2,1 cmin/träd, men det är skillnaden mellan 8 m och 11 m räckvidd d.v.s. vid ytterligare två avverkade rader. Om förloppet är linjärt och vi hade avverkat lika många träd i varje rad skulle skillnaden mellan 10 och 11 m kranräckvidd motsvara hälften av tidsvinsten. Vi avverkade emellertid något färre träd i rad 6 än i övriga rader och därför blir vinsten något större än hälften, –1,2 cmin/träd. I tabell 5 har observerade värden för raderna 1–4 resp. 1–6 införts. För rad 5 har ovanstående interpolation använts och för rad tre har värdet för rad 4 dividerats med 0,75, vilket svarar direkt mot antalet träd. För raderna 1 och 2 är värdet större.

Sammanlagt skulle tiden vid en ökning av kranräckvidden från 10 m till 11 m förändras enligt tabell 4.

Tabell 4.
Tidsskillnad vid ökning av kranräckvidden från 10 till 11 m.

Moment	Tidsskillnad, cmin/träd
Kran ut	+0,57
Fällning	±0
Intagning	+0,18
Kv-ka	±0
Risning	±0 alt +0,4
Körning	-1,2
Summa	-0,45 alt. -0,05

Vid utökad risning räcker tidsvinsten i körning således till ökningen av tiden för risning, och skillnad mellan 10 och 11 m räckvidd blir i stort sett noll. Vid risning enbart från raderna 1–4 fås en tidsvinst om en halv cmin/träd.

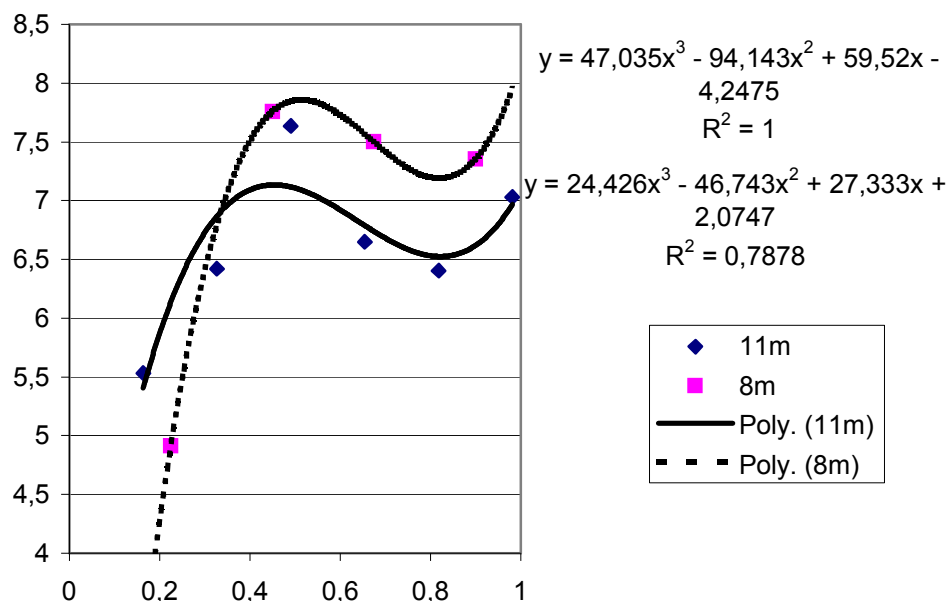
Tabell 5 visar en radvis sammanställning av momenttider enligt ovan.

Tabell 5.
Momenttider och prestation per trädrad.

Trädrad	1	2	3	4	5	6
Avstånd från stickvägsmitt, m	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8
Kran ut, 11 m	8,1	7,7	9,0	10,3	11,7	13,9
Fällning, medel av 8 och 11 m	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Intagning, 11 m	5,5	6,4	7,6	6,7	6,4	6,6
Kv-ka, 11 m normerat	26,6	24,3	25,5	24,6	25,0	23,1
Risning, medel av 8 och 11 m	0	1,0	1,7	2,1	3,2	1,9
Körning, se texten	>13,5	>13,5	13,5	10,1	8,9	8,0
Summa utan risning	>59,4	>57,6	61,3	57,4	57,7	57,3
Träd per G ₀ -tim	<101	<104	98	104	104	105
Summa vid risning från raderna 1–4	>59,4	>58,6	63,0	59,5	57,7	57,3
Träd per G ₀ -tim	<101	<102	95	101	104	105
Summa vid risning från raderna 1–6	>59,4	>58,6	63,0	59,5	60,9	59,2
Träd per G ₀ -tim	<101	<102	95	101	99	101

Kranräckvidd

Ovan har alla resonemang kring kranräckvidden rört dess absoluta mått i meter. Man kan även se den räckvidd som motsvarar olika trädrader i relativa termer, alltså i relation till kranens fulla räckvidd, d.v.s. 8 m respektive 11 m. Det studiemoment som lämpar sig bäst för en sådan analys är intagningen. I figur 7 har intagningstiden för de båda studieleden plottats mot den relativa kranräckvidden.



Figur 7.
Intagningstiden i cmin mot relativ kranräckvidd.

Regressionslinjerna får nu en slående likhet, som inte finns i figur 2, och dessutom höga r^2 -värden. Kurvornas första stigande del härrör sannolikt från att det tar längre och längre tid att dra träd från första, andra och tredje raden över stickvägen. Fjärde trädraden upparbetas på samma sida där den fälls och ger därför korta intagningstider som sedan ökar successivt för raderna 5 och 6. Nivåskillnaden mellan kurvorna beror troligen på att utskjutet inte fick användas vid 8 m räckvidd.

Gallringskvalitet

Det finns ingenting i studieresultaten som tyder på att kvaliteten i gallringsarbetet med nödvändighet blir sämre om man arbetar med en något längre kranräckvidd än vad som är normalt i dag.

Det kan till och med vara så att risken för trattgallring kan minskas med en längre kran som ger större möjlighet att glesa ut beståndet diagonalt framåt så att det blir lättare att nå mer avlägsna träd efter förflyttning. Detta framhölls av föraren som en fördel med den långa kranen. Om en sådan effekt finns bör den göra sig mer gällande i ett tätt bestånd där det är svårare att hitta en öppning mellan träden mer eller mindre vinkelrätt ut från stickvägen. Ett glesare bestånd borde ge mindre behov av att utnyttja denna fördel.

Skadenivån är så låg att någon jämförelse mellan studieleden är meningslös. Det kan påpekas att den typ av skador som iakttogets elimineras vid intagning av stående träd.

Den kvarstående grundytan varierar naturligtvis kraftigt mellan raderna, men regressionslinjerna i figur 5 visar att en tendens till trattgallring föreligger vid 8 m räckvidd, men snarare tvärtom vid 11 m räckvidd. De låga r^2 -värdena för regressionslinjerna visar att säkerheten i linjerna är låg. Linjen för 11 m kan lika

gärna luta något åt andra hållet. Av tabell 3 framgår att uttaget i raderna 1 och 2, närmast stickvägen, varit större än önskvärt på 8 m-ytan.

Det är uppenbart att det är svårt att se vilka träd som är skadade, och att lämpliga träd att ta bort bedöms ganska olika när man går på marken och när man vartefter ser resultatet av från maskinen. Siktproblemen verkar börja långt innan träden står på full räckvidd för kranen. Problemet torde inte bli allvarligare om man arbetar med 11 m räckvidd i stället för 10 m. I det här beståndet var dubbeltoppar vanliga och svåra att upptäcka även från marken. Inte alla dubbeltoppar hade föraren heller markerat eller kanske kunnat se vid utsyningen från marken. Både på 8 och 11 m-ytorna stod fler markerade träd kvar ju längre ut raden var belägen, men i de två yttersta raderna sjönk antalet igen. Det är möjligt att det återigen blir lättare att se ett skadat träd som står något längre bort. Att det syns under en bättre vinkel, speciellt om beståndet redan tunnats ut diagonalt framåt.

Slutsatser

Resultaten från denna studie visar att en förlängning av kranräckvidden upp till 11 m inte inverkar menligt på tidsåtgången för avverkningen. Det finns inte heller något i studien som tyder på att gallringskvaliteten blir sämre eller att skadenivån höjs. Sannolikt är inte 11 m räckvidd någon absolut gräns för de effekter studien visat. En kran med 12 m räckvidd, som används vid 22 m stickvägsavstånd skulle ge större flexibilitet att ta tillvara dessa effekter.

Den stora fördelen med en lång kran är att den gör det möjligt att använda ett och samma helmekaniserade system i ett tätt bestånd genom alla gallringarna fram till slutavverkning.

Momentbeskrivning

Krut	Kran ut börjar när kranen förs ut mot trädet och avslutas när den vidrör trädet
Fall	Fällning består av positionering av aggregatet och avsågning av stammen.
Inta	Intagning startar när trädet är avskilt från stubben och slutar i och med att matarrullarna börjar rotera i avsikt att kvista stammen.
Kvka	Kvistning – kapning börjar när matarrullarna börjar dra trädet för kvistning och slutar när toppen släpps.
Ris	Risning är när kranen går ut till rishögen för att lyfta in den i stickvägen.
Fmup	Förflyttning mellan uppställningsplatserna startar när hjulen börjar röra sig och slutar när hjulen stannar.
Over	Övrig verktid är all övrig tid som är produktiv och nödvändig för arbetet.
Stor	Störning är tid som inte är produktiv.
Krut	Kran ut börjar när kranen förs ut mot trädet och avslutas när den vidrör trädet.
Fall	Fällning består av positionering av aggregatet och avsågning av stammen.
Inta	Intagning startar när trädet är avskilt från stubben och slutar i och med att matarrullarna börjar rotera i avsikt att kvista stammen.
Kvka	Kvistning – kapning börjar när matarrullarna börjar dra trädet för kvistning och slutar när toppen släpps.
Ris	Risning är när kranen går ut till rishögen för att lyfta in den i stickvägen.
Fmup	Förflyttning mellan uppställningsplatserna startar när hjulen börjar röra sig och slutar när hjulen stannar.