

Nr 3 | 2012

FORSKNING

FÖR FRAMTIDENS SKOGSBRUK

# vision

SKOGFORSK TESTAR

LÅSER PÅ  
SKÖRDARNA

SKOGSBRUKETS  
KOSTNADER ÖKAR

GALLRINGSSKOGENS  
**MYTHBUSTERS**

**FUTURE  
FORESTS**

**EN TITT I  
KRISTALLKULAN**



Foto omslag:  
Sverker Johansson

NR 3 | 2012

Kvartalstidning från  
Skogforsk om forskning för  
framtidens skogsbruk.

Ärgång 2  
ISSN 2000-8988

**Ansvärgivare**

Erik Viklund  
Tel. 018-18 85 40  
erik.viklund@skogforsk.se

**Produktion**

Sverker Johansson  
Bitzer Productions AB  
070-3540977  
bitzer@live.se

**Projektleddning**

Kristina Sundbaum  
Sundbaum Kommunikation  
070-229 60 95  
kristina@  
sundbaumkommunikation.se

**Art director**

Jan Reinerstam  
PAGARANGO

**Tryck**

Gävle Offset AB  
FSC-märkt papper

**Skogforsk**

Uppsala Science Park  
751 83 Uppsala  
Tel. 018-18 85 00  
Besök vår webb:  
skogforsk.se



# VISION TAR TEMPEN PÅ FUTURE FORESTS

**A**tt bedriva ett ansvarsfullt skogsbruk har alltid krävt kunskap och kompetens. Forskning och utveckling (FoU) har gett kunskaper som över tid bidragit till en hyfsad lönsamhet för skogsägaren och en konkurrenskraftig skogssektor. Utan kraftfulla FoU-satsningar i skog och industri skulle Sverige med säkerhet inte ha haft en skogsnäring värd namnet idag. Inte heller mer skog än på hundratalet år. Men samhället och konkurrensvillkoren förändras i en allt snabbare takt. Allt fler intressen gör anspråk på skogens ekosystemtjänster, med bl.a. tilltagande konfliktrisker som följd. Så det lär inte bli lättare att

bedriva skogsbruk framöver. Kraven på produktivitet, kostnadseffektivitet och skonsamhet i de skogliga driftsystemen skärps ständigt. Sektorsmålen Levande Skogar och Myllrande Våtmarker skall uppnås. Uppmärksamheten på skogsmarkens vatten förstärks. Hyggesfritt skogsbruk som alternativ till det välbeprövade trakthyggesbruket lyfts fram som lösningen på många problem, åtminstone att döma av den mediala debatten. Skogsvårdslagen och till och med äganderätten ifrågasätts på sina håll. Andra menar att allemansrätten bör ses över och kanske inskränkas. Jägarna vill ha fler älgar, skogsföretagen ofta färre. Rovdjurspolitiken väcker starka känslor. Kulturminnesvårdare vill att alla kolbottnar skall fredas. Allt fler tycker (till) om skogen, men allt färre sägs besöka den.

**Se där några aspekter** som belyser komplexiteten och utmaningarna i dagens och framtidens skogsbruk. Men oavsett synen på skogens brukande är alla överens om att mer kunskap behövs för att komma vidare. Det tvärvetenskapliga forskningsprogrammet Future Forests tar sig an snart sagt alla dimensioner som rör nyttjandet av denna vår förnyelsebara naturresurs.

**Future Forests** torde vara det enskilt största skogliga forskningsprogrammet sedan 1970-talets Barrskogslandskapets Ekologi. Genom sin omfattning och det breda engagemanget av olika intressen, framstår det som tämligen unikt även vid en internationell jämförelse. Programmets målsättningar når långt över trätopparna och förväntningarna på vad som skall åstadkommas är följaktligen därefter. Nu har man kommit halvvägs. En myckenhet kvalificerad forskning har bedrivits och många värdefulla resultat har producerats. Men där finns även viss kritik och en del frågetecken inför fortsättningen.

**Vision ägnar denna gång** en stor del av utrymmet åt att ta tempen på detta vårt lands skogliga forsknings flaggskepp, där även Skogforsk ingår i besättningen.



JAN FRYK



” ... skrapar vi lite på ytan så är det få som förstår varför vi gallrar – egentligen.

Urban Nilsson, sid 12



5

Avstannande produktivitet för skogens maskinsystem.



Future Forests kritiseras i utvärdering trots excellent forskning

6



16

Ny flexibel skogsstandard för datakommunikation på gång.



8

Kristina Wallertz: "Bygg vidare på den kunskap som finns om douglasgranen."

**4** Satsa på röjning  
Lönar sig redan vid första gallringen!

**5** Gallring granskas med ny teknik  
Laserbaserade sensorer visar lovande resultat.

**6** Kulturförändring inom skogsforskningen  
Tvärvetenskapliga storprojektet Future Forests har utvärderats.

**8** Douglas hett i varmt klimat  
Nytt klimat kräver nya trädslag.

**10** Contorta hämmar lingon  
Mindre skillnader för markvegetationen än väntat när tall byts mot contorta.

**12** Gallringskogens mytbuster  
Sanningar och myter om gallring.

**14** Forskningsatsning för världsledande skogsmaskinteknik  
Vinnova stödjer satsning på tvärvetenskaplig forskningsmiljö.

**16** En standard alla vill ha  
Enklare datakommunikation med ny officiell skogsstandard.

**18** Jobba smartare med smala enkelslagmetoden  
4 nya tips från jobbaikog.se

**DYRARE BIOBRÄNSLE FRÅN SKOGEN** – särskilt bränsleved och stubbar | **ÖKA PRODUKTIONEN** med flerträdshantering.

**PRISADE FLOWOPT-FORSKARE.** Värdefullt verktyg för optimering av virkesflöden från skog till industri.

**ÖKADE KOSTNADER FÖR SKOGSBRUKET.** Dyrare med skogsvård och vägar. | **SEKTIONSGALLRING** – så här gör du

# DET LÖNAR SIG ATT RÖJA SKOGEN

Att röja sin skog betalar sig ofta redan vid första gallringen. Vinsten är ännu större när man väger in de högre intäkterna från efterföljande gallringar och slutavverkningen.

**Det visar** det uppdaterade och omarbetade beslutsstödet Röningsanalys som nu har premiär i det webbaserade rådgivningssystemet för skogsägare – Kunskap Direkt.

Ett exempel: en röjd naturligt förnygrad tallungskog med normal lövandel kan ge ett rotvärde på cirka 120 000 kr/ha vid slutavverkningen. Låter man bli att röja sjunker värdet till knappt 70 000 kronor.

Den diskonterade vinsten av att röja blir då över 10 000 kronor. Det lägre värdet för det oröjda beståndet beror på minskat virkesuttag med klenare medeldiameter samt en mindre volym timmer med klenare toppdiameter och försämrade virkeskvalitet. SJ



FOTO: SKOGENBILD

## PRIS TILL FLOWOPT- FORSKARNA

I samband med EURO-konferensen i Vilnius i juli fick Skogforskmedarbetarna Mikael Frisk, Patrik Flisberg och Mikael Rönqvist utmärkelsen ”EURO Excellence In Practice Award”. De fick priset för sitt arbete med FlowOpt, ett verktyg för optimering av virkesflöden från skog till industri.

FlowOpt hjälper till att lösa en av de största utmaningarna för skogssektorn, att optimera flödet av virke från skog till industrin. Beslutsstödsystemet är utvecklat av Skogforsk tillsammans med skogsföretag och forskare vid olika universitet. FlowOpt har varit ett viktigt bidrag i utvecklingen av avancerad logistikplanering inom svenskt skogsbruk och basen för flera andra planeringsverktyg som Skogforsk utvecklat. Idag används programmet flitigt inom skogsbränslesektorn, där transporterna är en viktig lönsamhetsfaktor.

*EURO, The association of European Operational Research Societies, samlar forskare inom optimering och operationsanalys.*

## DYRARE BIOBRÄNSLE FRÅN SKOGEN

ÖKADE  
KOSTNADER

**Kostnaderna** för biobränsle från skogen ökar. Det uppger de stora producenterna av skogsbränsle i en enkätundersökning från Skogforsk.

Under 2011 ökade den samlade kostnaden för skogsbränsle från 173 till 185 kr/m<sup>3</sup>, en ökning med 7 procent.

– Kostnaderna för bränsleved

och stubbar ökade mest, men även biobränsle av grenar, toppar och klena träd blev dyrare att producera, säger Torbjörn Brunberg vid Skogforsk. SJ

LÄS MER: Resultat 10/2012  
KONTAKTA: Torbjörn Brunberg, 018-188563,  
torbjorn.brunberg@skogforsk.se





# SKOGSBRUKET BLIR INTE EFFEKTIVARE

INTE  
EFFEKTIVARE

I **decennier** har det svenska skogsbruket framgångsrikt effektiviserat sina avverkningar. Men nu har utvecklingen avstannat. Siffror från Skogforsk visar att skogsbrukets maskinsystem inte jobbar effektivare idag än för fyra år sedan.

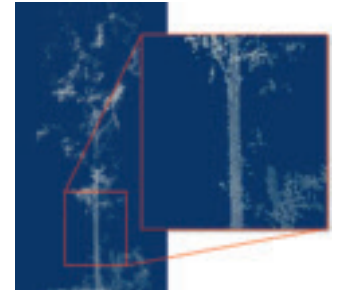
Med anledning av skogsbrukets avtagande produktivitet har Skogforsk samlat in produktionsdata för att få ett bättre grepp om utvecklingen. Under de fyra första åren tycks inte så mycket ha hänt. Skogsmaskinernas prestationer har närmast stått stilla.

– Det rör sig om en höjning på knappt en procent, säger Skogforsks analytiker Torbjörn Brunberg. Och den beror främst på att maskinerna inte går sönder lika mycket som tidigare, däremot har maskinsystemen inte blivit effektivare.

Skogforsk baserar sin analys på driftsdata från en avverkningsvolym på 14,5 miljoner m<sup>3</sup>fub, varav 74 procent är slutavverkning och resten gallring. SJ



Trots ny teknik. Skogsbrukets maskinsystem blir inte effektivare.



**Punktmoln.** Laserdata för ett enskilt träd

## SENSORER PÅ SKÖRDARNA GER DATA OM GALLRINGEN

Med hjälp av laserbaserade sensorer på en gallringsskördare kan man i framtiden registrera data om det gallrade beståndet och få ett kvitto på hur gallringen utförts. Det visar en första pilotstudie från Skogforsk.

– Det kan ge möjlighet till automatisk kvalitetssäkring och oberoende uppföljning av gallringen för såväl maskinförare och entreprenörer som markägare och skogsföretag, säger Andreas Barth vid Skogforsk, som ansvarat för studien.

Sensorerna mäter in de kvarstående trädens position och diameter, och det ger i sin tur beräkningar av grundytor och stamantal. Även det gallrade områdets areal och stickvägsandel kan beräknas med hjälp av data från sensorerna.

Studien är ett samarbete mellan Skogforsk, SLU och FOI (Totalförsvarets Forskningsinstitut). SJ

LÄS MER: Resultat nr 8/2012  
KONTAKTA: Andreas Barth. 018-188537,  
andreas.barth@skogforsk.se

**NY FILM PÅ GÅNG**  
Just nu görs en ny instruktionsfilm om sektionsgallring. Delar av filmen kommer att läggas upp på [jobbaiskogen.se](http://jobbaiskogen.se) och filmen kan köpas i sin helhet från Skogforsk.

## SKOGSBRUKETS KOSTNADER ÖKADE KRAFTIGT

Under 2011 ökade skogsbrukets kostnaden med 8 procent i förhållande till år 2010. Det beror på att andelen gallring har ökat, men också att kostnaderna för skogsvård och vägar gått upp.

Det visar Skogforsks och Skogsstyrelsens gemensamma

enkät för 2011. Förra året dämpades kostnadsökningarna något, men endast temporärt.

– Nu ökar kostnaderna igen, precis som under större delen av 2000-talet, kommenterar Skogforsks analytiker Torbjörn Brunberg. Enskilda kostnadsposter

ÖKADE  
KOSTNADER

för yngringsavverkning, gallring, skogsvård och transporter ökade med ungefär 2,6 procent under 2011 och följde därmed inflationen. SJ

LÄS MER: Resultat nr 6/2012 från Skogforsk.  
KONTAKTA: Torbjörn Brunberg,  
Skogforsk: 018-188563,  
torbjorn.brunberg@skogforsk.se

# FUTURE Forests



– Jag är stolt över det vi uppnår, säger Annika Nordin, som leder skogs-fakultetens flaggskepp Future Forests vid SLU. Vårt arbete innebär en kulturförändring inom skogsforskningen i Sverige. Den ger bättre tvärvetenskaplighet, tätare kontakt med samhällets olika intressenter och dessutom ett slagkraftigt analyscenter.

Text & foto | SVERKER JOHANSSON, bitzer@live.se

**F**uture Forests övergripande mål är att beskriva hur skogen kan tillhandahålla varor och ekosystemtjänster på ett hållbart sätt i en osäker framtid. En slags kristallkula att skåda framtiden i. På tre år har Future Forests (FF) producerat 130 forskningsrapporter och forskningen har fått mycket höga betyg.

– Ändå tror jag att många av de viktigaste resultaten kommer under nästa fas, säger Annika Nordin. Vi har etablerat en stark plattform som blir ännu starkare framöver.

Bland annat har FF etablerat ett särskilt analyscenter, ForSA – Centret för analys och syntes av skogliga system, en sammanhållande kraft inom programmet och en ”one-stop-shop” för skogssektorn och samhället för hjälp med scenarioanalyser och komplexa studier.

– ForSA är vår lösning på att snabbt kunna agera på behov av synteser och att få forskare från olika vetenskapliga discipliner att samarbeta med varandra, säger Annika.

#### Stor roll i energipolitiken

– Vi står inför många stora beslut som involverar skogen. Skogspolitiken förändras, nu diskuteras den svenska modellen och vår frihet under ansvar igen – det finns krafter som vill detaljreglera skogsskötsel runt bostadsområden och vatten och styra naturhän-synen mera i detalj. Vad händer då? I energipolitiken spelar skogen stor roll: vad händer med kärnkraften? Ska fordonsflottan drivas med el eller krävs gröna bränslen? Oavsett hur, så är skogen en del av energibalansen samtidigt som den är en del av klimatlösningen och vi kan hjälpa till med de analy-

ser och beslutsunderlag – och den nya forskning – som krävs.

Kritiken från MISTRA:s utvärderings-grupp (nedan) tar hon på stort allvar, men konstaterar samtidigt att betygen genomgående är höga och menar att det handlar om att förtydliga framtidsplanerna.

– Det blir vår uppgift i höst. Det är klart att förr eller senare måste våra visioner konkretiseras och då försvinner kanske lite av magin runt vad ett sådant här program kan åstadkomma.

– Vi förstärker också på biologisk mång-faldssidan och med ekonomiska experter från bland annat institutet IIASA, International Institute for Applied Systems Analysis, i Österrike, för att kunna göra de ekonomiska synteser som krävs. På köpet får vi med oss insikter om EU-politiken. Vad innebär till exempel EU:s 20-20-20-mål för efterfrågan på virke och biomassa från skogen? Hur på-verkar en eventuell ersättning för kolbindning i skogen marknaden och brukandet?

– En sak är säker – skogen är på ett helt annat sätt än tidigare en del av de stora frågorna, och det kräver det tvärvetenskapliga arbetssätt som vi nu börjar etablera.

## FUTURE FORESTS UTVÄRDERAS:

# OVÄNTAT HÅRD KRITIK – TROTS BRA BETYG

– **Vår främsta kritik** är att man missat helheten, säger Tomas Thuresson på Skogsindustrierna, som lett den internationella utvärderingen av Future Forests första fas. Vi menar att de ekonomiska analyserna och den biologisk mångfal-den hamnat i strykklasse, de delarna måste stärkas inför nästa fas.

Kritiken från MISTRAs utvärderings-grupp har gjort att finansieringsbeslutet av Future Forests andra fas nu låter vänta på



sig. Trots utvärderingsgruppens rekommendation att huvudfinansieraren MISTRA skulle godkänna en fortsättning vill forskningsrådet ha en ny ansökan, där SLU tydligare beskriver hur det ska genomföras.

Man saknar framåtsyftande idéer och menar att fas 2 är en återgång till ett mera traditionellt forskningsprogram.

– Dessutom har programmet inte lyckats engagera naturvårdsorganisationerna i arbetet, säger Tomas Thuresson. Och det

är ett misslyckande. Om de grupperna inte vill delta, kan man inte bara skylla på deras dåliga vilja. Det beror på att programledningen inte varit lyhörda för hur deras syn på lämplig forskning ser ut.

#### Bra betyg och excellent forskning

Trots de hårda skrivningarna i rapporten bedöms huvuddelen Future Forests verksamhet vara mycket väl utförd. Betygen är genomgående goda och forskningen till vissa delar *excellent*, vilket betyder högsta





Professor Annika Nordin leder Future Forests.

**Future Forests** är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram om skogens många värden och om de avvägningar som måste göras i en framtid präglad av globalisering och klimatförändringar.

Programmet är ett MISTRA-program och en gemensam forskningsfinansiering mellan SLU, Umeå universitet och Skogforsk.

**Trycket på skogarnas** resurser ökar. Utmaningen är att få dem att räckta till många behov samtidigt som andra värden, som biodiversitet, vattenkvalitet och rekreation måste bevaras. I en framtid präglad av allt större osäkerhet och risk är behovet av kunskap kring avvägningssprocesser, förvaltningsmodeller och riskhantering nödvändig. Programmets vision är att producera sådan kunskap för ett hållbart brukande av skogen.

Läs mer: [futureforests.se](http://futureforests.se)

betyg i forskningsammanhang.

– Absolut. Programmet har gjort ett utmärkt arbete när det gäller vatten- och markfrågor, skogsproduktion och analyser av konflikter mellan olika intressentgrupper som har synpunkter på hur skogsbruk ska bedrivas, menar Tomas Thuresson. Det är främst fas 2 som oroar oss. Man har inte förstärkt med ekonomer och miljöforskare, trots att det är just i avkastnings- och försörjningsfrågor samt bevarandefrågorna som konflikterna blir allvarliga. Skogen ska räckta till så mycket – och då behövs kunskapen om hur helheten påverkas.

# 3

LYCKADE  
PROJEKT  
INOM **FF**  
ENLIGT TOMAS  
THURESSON

## Intensivskogsutredningen.

Mycket bra syntes, som hade varit svårt att genomföra utan en plattform som Future Forests.

## Skogens vittringsförmåga.

Verkar vara större än någon trodde, vilket kan öka de långsiktigt hållbara uttagsvolymer av biomassa.

**De sociala analyserna** av målkonflikter i morgondagens skogsförvaltning. En bra början, men de måste förstärkas med ekonomi- och mångfaldsforskning.



Uno Brinnen, skogsdirektör på Korsnäs, utvärderare:

– Konflikterna mellan olika intressentgrupper och hur parterna får en bättre dialog blir ett viktigt område att analysera vidare. Och det är en viktig marknadsfråga för svenskt skogsbruk, eftersom fungerande sociala lösningar är en allt viktigare del av konkurrenskraften. Men för att lyckas måste man ta ett seriösare grepp om ekonomin och miljöfrågorna.

# FRAMTIDENS

Dåtidens forskare kom hem från upptäcksresor med nya arter i bagaget. Bra, tyckte vi då. Nu är det svårare för oss att välkomna nya arter till den svenska skogen.

Text: KRISTINA SUNDBAUM, kristina@sundbaumkommunikation.se | Foto: SVERKER JOHANSSON, bitzer@live.se

– **Det finns en** känsloladdad oro för introduktion av nya trädslag, säger Ola Rosvall, forskare inom skogsgenetik och projektledare för ett Future Forests-program om introduktion av nya trädslag i södra Sverige.

– Man pratar om invasiva arter som kan föra med sig sjukdomar. Det finns också starka kulturella åsikter – det ska se ut som det alltid har sett ut...

I ett varmare klimat kan granen behöva hjälp av nya trädslag – douglasgran, hybridlärk och sitkagran står på tur. Men det är en kontroversiell fråga att släppa in dem i skogarna. Nytt kan innebära förändringar av ovälkomet slag. Enligt Ola Rosvall skapar dock klimatförändringen förutsättningar för att öppna upp diskussionen om nya trädslag. Den svenska granens vitalitet hotas och vi måste förbereda oss för en förändring i större skala för att möta framtiden. Och framtiden är inte långt bort, i Kanadas prärieprovinser trängs vissa trädslag redan undan av torka.

– Men i dag uppmuntrar inte svensk lagstiftning att markägare provar nya trädslag, säger Ola Rosvall. Allt fler vill prova på men gör det bara i liten skala.

## Dialogmodell för framtida skogsbeslut

Problemet är komplext. Hur fattar vi beslut som inte bara rör bara markägarna själva? Åsikterna skiljer sig starkt mellan olika intressenter. En del av det mångvetenskapliga Future Forests-projektet fokuserar därför på att skapa förutsättningar för enklare beslutsfattande inom skogsbranschen. Forskare inom t.ex. biologi, statsvetenskap, filosofi, skogsgenetik och idéhistoria arbetar med aktörer som på något sätt nyttjar skogen – allt från skogsägare till fågelskådare. Tanken är att

arbetsgrupper med representanter från olika intressenter arbetar fram beslutsunderlag.

– Vi utvecklar en slags dialogmodell för hur vi kan ta fram underlag för policybeslut och skogskötsel, särskilt när det finns många motstridiga uppfattningar, säger Ola Rosvall. Olika intressenter har olika värderingar och olika smärtgränser. Går det att få en samsyn? Att förstå värderingar bakom olika argument är grunden för att kunna få till en bra modell för beslutsunderlag i skogsfrågor.

Future Forests-projektet levererar under hösten 2012 ett förslag på dialogmodell, en skogsförvaltningsmodell samt en fördjupad analys av adaptiv förvaltning.

## Uthållig douglasgran

De senaste seklets förgraning i södra Sverige har skapat ett relativt sårbart landskap. Så vilka trädslag bör vi introducera för att behålla skogens vitalitet? Douglasgranen som växer naturligt i västra Nordamerika är ett alternativ, men i Sverige finns idag mindre än 1000 hektar, varav godsen i Skåne är de största innehavarna. Kristina Wallertz, forskare vid SLU, studerar etablering av douglasgran i Sverige och har nyligen publicerat en artikel i Forestry med resultat från jämförelser mellan plantering av douglasgran och gran i olika markberedningar.

– Douglasgranen hade betydligt lägre överlevnad än granen om planteringen gjor-

# SKOG



Ola Rosvall, tidigare forskningschef vid Skogforsk, jobbar tvärvetenskapligt för att skapa förutsättningar för bra skogsbeslut.

des i omärkeredd mark, men vi såg också tendenser till att rottillväxten gynnades mycket snabbare för douglas än för gran ju mer intensiv markbehandling som gjordes, säger Kristina Wallertz.

Enligt Kristina Wallertz är det helt klart att douglasgranens virke är värdefullt, men när det gäller produktion och tillväxt är faktabladet mer tomt. Resultaten tyder på att etablering i inlandet går bättre än vid kusten.

– Men det behövs mer kunskap för svenska förhållanden. Douglas passar inte överallt, men det gör ju faktiskt inte gran heller... Det vore olyckligt om vi dömer ut trädslaget för att vi misslyckas med att plantera douglasgran på fel plats. Det vore väldigt bra om forskningen kunde fortsätta så att vi kan bygga vidare på den kunskap som finns.

# FÖRÄNDRAS



# NYA TRÄDSLAG ELLER INTE – KÄNSLOR STYR

Markberedning ger snabb tillväxt. Kristina Wallertz studerar douglasgranen som kan vara ett bra alternativ till granen.

## HUR SER SÖDRA SVERIGES SKOGLANDSKAP UT OM

# 100 år?

### Ola Rosvall:

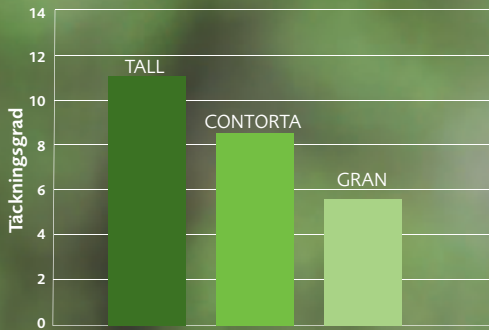
Mer tall och björk...! Eller tja, det är väldigt svårt att säga förstås. Men om vi tittar på prognoser för var olika vegetationszoner befinner sig om 75 år ser det så radikalt annorlunda ut så att det är svårt att ta till sig. Det kommer att vara gynnsamt för bok ändå upp till Stockholm om 50 år och de andra ädla lövträd överallt utom i Norrlands inland. I södra Sverige tror jag på mer inslag av douglasgran, lärkar och sitkagran.

### Kristina Wallertz:

Eftersom ingen kommer att veta om jag hade rätt eller fel så kan jag ju gissa vilt! Att klimatet kommer att ha förändrats är vi väl alla överens om men exakt hur vet vi ju inte. Jag tror att det kommer att finnas mer lövträd, både björk och en del av våra ädla lövträd som t.ex. ek. Tall och andra barrträd som Douglas, sitka och lärk kommer troligtvis också att öka på bekostnad av vår vanliga gran. Det öppna landskapet kommer inte att minska eftersom vi om 100 år är så kloka att vi inte bara satsar på stordrift utan också kommer att hitta lönsamhet för mindre och hållbara alternativ!



## LINGON



Lingonriset har minskat i de bestånd där tall har bytts ut till contorta. Men det finns fortfarande mer lingon i contortabestånden än i granbestånden.

**I contortans skugga.**  
Olof Widenfalk har studerat markvegetationens förändring.





# NÄR TALL BYTS MOT CONTORTA: MINDRE SKILLNADER ÄN VÄNTAT

Mindre lingonris och mera gräs – så förändras markväxtligheten i de skogar där svensk tall byts ut mot contortatall. Det visar en färsk studie.

– I nuläget handlar det dock om så små skillnader att det inte påverkar ekosystemet, säger Olof Widenfalk, forskare på Skogforsk.

Text: LIV KARLSSON ENBOM | Foto: SVERKER JOHANSSON, bitzer@live.se

Det var på 70-talet som stora bestånd svensk tall byttes ut mot den snabbväxande contortatallen. Nu – drygt fyrtio år senare – har studierna på hur markvegetationen påverkas genomförts och skillnaderna är mindre än vad forskarna hade förväntat sig.

– Visst finns det en signifikant skillnad. Lingonriset tenderar att minska och gräset ökar tydligt. Men i nuläget medför det inte några problem, varken för andra växter eller djur.

## Skillnaderna förväntades vara större

Studien genomfördes som en del i Future Forests naturvårdsprogram. Olof Widenfalk har analyserat kärnväxtdata från Markinventeringen samt skogsdata från Riksskogstaxeringen. Markväxtligheten i tusentals norrländska skogsbestånd, varav ca 200 contortabestånd, har undersökts och fokus har legat på hur vanliga växter som till exempel bärris och gräs har påverkats. Förväntningarna var stora när projektet startade.

– Med tanke på att det finns en del karaktärsskillnader mellan contorta och svensk tall trodde jag att markvegetationen skulle ha påverkats mer. Contorta producerar till exempel mer barr vilket ger en mycket tätare barmatta. Det borde i sin tur påverka växtligheten.

Men så var inte fallet och en förklaring kan vara

att många växter svarar ganska långsamt på förändringar.

## Viktigt att följa upp

Trots små skillnader är trenden med mer gräs och minskande lingon viktig att följa upp. En fortsatt minskning av lingon kan få stora konsekvenser.

– Lingon är en viktig näringskälla för många insekter som äter både nektaren och bären. Om deras mat försvinner påverkar det givetvis de djuren och i längden hela ekosystemet.

Därför tycker Olof att det är viktigt att fortsätta att bevaka contortabestånden och han föreslår att nya analyser genomförs inom några år. Han rekommenderar även markägarna att vara noggranna med markäring och röjning. På så vis kan de förhindra att bestånden blir för skuggiga.

Ett problem som ligger nära i tiden är contortans benägenhet att sprida sig.

– Trots att contortan anses ha svårt att sprida sig naturligt i Sverige så tyder allt fler observationer på att så inte är fallet. En okontrollerad självspredning av contorta skulle kunna bli betydligt mera problematisk än lite mindre lingonris. På Nya Zeeland har oönskad contortaspridning resulterat i att den helt har tagit över på många ställen, säger Olof Widenfalk.



URBAN NILSSON, FUTURE FORESTS:

# Gallringskogens MYTHBUSTERS

– Gallring har länge varit skogsbrukets blinda fläck. Alla gör det, alla rekommenderar det, det finns till och med mallar som visar hur vi ska göra det. Men skrapar vi lite på ytan så är det få som förstår varför vi gallrar – egentligen. Och vad som händer om vi inte gallrar!

Text: CARL HENRIK PALMÉR | Foto: SVERKER JOHANSSON

Ni har kanske sett dem på tv – de två herrarna som testar olika ”sanningar” i det amerikanska tv-programmet Mythbusters. Deras livsuppgift är att med vetenskapliga metoder avslöja myter, alltså väl etablerade osanningar.

Professor Urban Nilsson vid SLU i Alnarp har blivit något av den svenska gallringsko-

gens mythbuster. Tillsammans med sina kollegor inom forskningsprogrammet Future Forests har han samlat kunskaperna från nya och gamla gallringsförsök och byggt upp en delvis ny bild av gallringens dynamik i väl röjda, någorlunda trädslagsrena bestånd.

## 6 MYTER OM GALLRING

### Gallring ökar skogens tillväxt

**1 FEL.** Tillväxten per hektar för ett slutet bestånd beror på bonitet, trädslag och ålder – men inte stamantal. Så länge kronverket är slutet så är det i princip ointressant om det står 1 500 eller 2 500 stammar per hektar. Direkt efter en gallring är beståndet inte längre fullslutet (man tar ju bort 20 till 30 procent av barrmassan). Tillväxten sjunker därför under några år, tills beståndet hunnit bygga upp barrmassan till full slutenhet igen.

Hur lång den här dippen blir beror på trädslag, ålder och bonitet. Kortast blir den på en bördig mark och längst på en mager tallmark. Å andra sidan ”kostar” dippen mest i kubikmeter på en bördig mark, eftersom tillväxten är högre. En hård gallring ger en större och längre dipp än en försiktig. Men efter dippen kommer beståndet att ha lika hög årlig volymproduktion som ett ogallrat referensbestånd. Inte lägre och inte högre. Men vi har förlorat en del volym.

### Gallring ger grövre träd

**2 LITE RÄTT** – om man ser på trädens medeldiameter vid slutavverkning. Efter en gallring kommer de kvarlämnade träden att växa lite bättre än om samma träd hade fått växa vidare inne i en ogallrad skog. Ökningen är dock inte så stor som många tror. Ser man på de allra grövsta träden, såg de grövsta 300 träden per hektar, så handlar det för gran om någon eller några centimeter i brösthöjd med normala gallringsprogram. För tall och contortatall verkar diameterökningen för de grövsta träden vara ännu mindre.

Men om vi ser på medeldiametern på alla avverkade träd under omloppstiden, alltså både gallring och slutavverkning, då är det faktiskt en myt. Läger vi ihop alla träd från gallringar och slutavverkning i en hög så blir medelstammen klenare än i ett ogallrat slutavverkningsbestånd. Det här beror naturligtvis på att man skördar en himla massa små träd i gallringarna.

### Gallring ger friskare skogar

**3 FEL.** Gallrade skogar är mer utsatta för stormskador än ogallrade. Det är framförallt de första fem åren efter gallringen som är känsliga, innan träden har hunnit stabilisera sig.

Rotröta är också vanligare i gallrade skogar, där röten kan sprida sig via stubbarna. Sedan är kanske snöskador lite vanligare i ogallrade skogar, men det drabbar å andra sidan nästan bara de klenaste träden i beståndet.

### Täta skogar har ett gallringsbehov

**4 FEL.** Skogen har inget behov av gallring. Som vi har sett kan både volym och värde hävda sig väl i en ogallrad skog. Däremot kan skogsägare – och skogsbolag – ha behov av gallring, men det är en helt annan historia ...





”Alla gör det men få förstår varför.

**Avslöjar myter.** Urban Nilsson och hans kollegor i Future Forests har sammanställt all tillgänglig kunskap om gallring.

## Allt är inte myt

– **Men visst**, några sanningar lever fortfarande kvar i gallringsskogen, säger Urban Nilsson. ”Myterna” gäller för väl röjda bestånd med det trädslag man eftersträvar. Om det till exempel är för mycket björk, så kan man fixa till det i en gallring. Vi kan också förbättra skogens kvalitet lite genom att gallra bort fula och skadade träd – även om det ibland kan vara svårt för skördarföraren att se felen. Men OK, all gallring görs ju inte nattetid och i upplega...

– Vi kan nog också öka volymen gagnvirke något lite under omloppstiden, åtminstone för gran, säger han. Fast jag är lite tveksam till begreppet gagnvirke. Det beror så mycket på dagsmarknaden vad som kan räknas dit.

### Nå, ska vi gallra eller inte?

Vad blir då slutsatsen? Ska man gallra eller inte? Och hur? Här blir produktionsforskaren Urban Nilsson för första gången lite osäker. Det är ju mycket en fråga om risker, sannolikheter och ekonomi, säger han. Det blir mycket ”å ena sidan och å andra sidan...”

– Men om du verkligen pressar mig, så tycker jag definitivt att man ska gallra sin skog, säger han. Definitivt! Jag skulle i alla fall göra det i min skog. Men det handlar då inte primärt om ekonomi, inte heller om skogsproduktion. Och inte risker. Utan om känsla.

– Ogallrade skogar är fruktansvärt tråkiga. Fruktansvärt. Jag vill kunna gå i min skog. Jag vill kunna se genom beståndet. Jag vill kunna plocka bär och svamp – och hur roligt är det att orientera i en ogallrad skog? Om skogsbruket generellt skulle gå över till gallringsfritt skogsbruk, ja, då skulle dagens klyfta till den skogsälskande allmänheten växa till en avgrundsdjup Grand Canyon!

– Men gallringstekniken måste utvecklas. Körskador är en styggelse. Och tänk om man kunde krossa riset på något listigt sätt, så att det gick att ta sig fram även i en nygallrad skog... Sedan skulle jag aldrig gallra skog som är över 20 meter, framförallt inte gran. Det skapar bara problem!

### En gallrad skog ger ett högre ekonomiskt netto vid slutavverkningen

**5 OFTAST FEL.** En ogallrad skog innehåller alltid fler kubikmeter – vi har ju gallrat ut ganska stora volymer och dessutom förlorat lite tillväxt efter gallringstillfälle. Till detta kan det komma stormskador om vi har otur.

Mot detta ska ställas de förluster i form av självgallring vi får i en ogallrad skog. Det kan handla om kanske 50 kubikmeter totalt om skogen är väl röjd. Men de självgallrade träden är klena och hade varit olönsamma att ta hand om.

Sammantaget ger en slutavverkning i ett ogallrat bestånd nästan alltid mer pengar än ett gallrat. Den högre volymen i den ogallrade skogen uppväger det högre kubikmetervärdet på de lite grövre träden i en gallrad skog.

### Gallring är lönsamt för skogsägaren

#### 6 KAN VARA RÄTT – ELLER FEL.

Skogsekonomi är svårt. I en nuvärdeskalyl för ett enskilt bestånd ger gallring intäkter tidigt under omloppstiden, och de är mer värda än sena intäkter när kalkylen belastas med ränta.

Å andra sidan är gallring bara en liten del av intäkterna från ett bestånd – det handlar om 10 till 15 procent av de totala intäkterna under omloppstiden. Slutavverkningen är helt dominerande. Har man ont om gammelskog och behöver pengar, så är förstas gallring bra. Har man å andra sidan gott om slutavverkningsskog, kanske det är bättre att slutavverka något halvhektar till. Om inte annat så minskar det risken för stormskador och röta.

KRAFTSAMLING  
SKA GE

# TEKNIKLYFT I SKOGEN

**Effektivare innovationsarbete.** Snabbkopplingen på drivaren Fiberdrive är en ny, spännande innovation. Nu hoppas branschen bli effektivare på att få fram bra idéer – och genomföra dem.



– Vår vision är att etablera en världsledande, tvärvetenskapligt grundad forskningsmiljö för mobila arbetsmaskiner, säger Magnus Thor som leder Skogforsk skogsteknikprogram. Han hoppas att det leder till en stabilare produktivitet utveckling för skogsbruket, med minsta möjliga negativa miljöpåverkan – samt ökad export av skogsmaskiner.

Text & foto: SVERKER JOHANSSON, bitzer@live.se

**Nu utarbetas en gemensam** nationell agenda till grund för forskning och innovation inom området skogsmaskinteknik. Agendan ska spänna över flera kunskaps- och teknikområden. Vinnova har beviljat ett planeringsanslag till branschen, forskningen och offentliga aktörer tillsammans ska formulera strategier för ökad konkurrenskraft.

– För att kunna utveckla nya maskinkoncept och system, eller introducera helt ny teknologi, är det nödvändigt med ett tvärdisciplinärt synsätt och nya samverkanspartners, menar Magnus Thor. Vi behöver ju jobba med väldigt många olika discipliner – automation, automati, HMI, mekatronik, maskinkonstruktion, hydraulik, hybridteknik, fordon-mark-interaktion, skogsvårdsteknik och simuleringsteknik!

Agendaarbetet involverar i ett



**Har en agenda.** Magnus Thor leder samordningsarbetet med medel från Vinnova.

första steg skogsnäringen, maskin- och komponenttillverkare och forskare. Första steget blir en öppen kick-off och workshop den 28 oktober.

## 3 MÅL FÖR PROJEKTET

**1** Etablera en effektivare innovationsprocess, inklusive former och rutiner för hur goda idéer ska hanteras.

**2** Lägga en grund för "Forest Technology Academy", vilken är tänkt som en virtuell akademi för ökad innovationskraft genom samverkan mellan ledande kompetenser vid universitet, högskolor och institut samt företag i olika branscher.

Med satsningen vill branschen etablera skogsmaskinteknisk FoI vid flera av landets tyngsta forsknings- och utbildningsmiljöer. "Master Thesis School" är ett exempel på arbetsform som skulle kunna skalas upp.

Inom ramen för Forest Technology Academy samlas man också till gemensamma aktiviteter, som seminarier, konferenser, workshops och olika erfarenhetsutbyten.

**3** Föreslå ett strategiskt innovationsprogram för produktiv, skonsam skogsmaskinteknik. Programmet ska bidra till världsledande FoU vid svenska universitet, högskolor och institut samt stöd till tidig, risktyngt produktutveckling i Sverige. Viktiga nyckelord är produktivitet, skonsamhet mot miljö och människa, minskad bränsleförbrukning och automation.

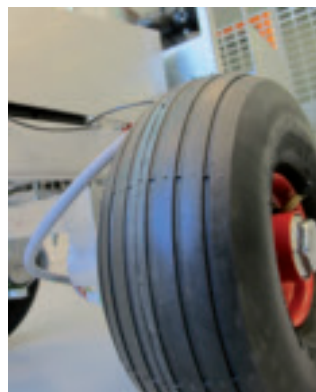
KONTAKTA: Magnus Thor.  
Tel. 018-188596  
magnus.thor@skogforsk.se

## MADURA WIJEKOON VANN MASTER THESIS AWARD

Under 2012 genomfördes för andra gången den maskintekniska exjobbstävlingen Master Thesis Award, som sponsras av Skogforsk, KTH, det svenska skogsbruket och några ledande maskintillverkare.

**Fyra utvalda** examensarbeten presenterades av KTH-studenterna Zhendou Wang, Athul Vasudev, Kavirish Bhanadari och Xuan Sun – samt av Madura Wijekoon som med sin analys av interaktion mellan maskindäck och skogsterräng tog hem förstapriset: att presentera sitt exjobb på konferensen FORMEC 2012 i Dubrovnik. Och ett jobb.

– Det stämmer, säger Lars Eriksson på Trelleborg Wheel Systems. Vi har anställt Wijekoon



**Modelltest.** Studenterna hade bland annat byggt en modellskotare med elektriskt drivsystem.

på vår utvecklingsavdelning.

– Det här är ett utmärkt sätt för oss att hålla kontakt med universitet och hitta bra rekryteringar. Just den här typen av

simuleringar av körning på skogsmark är komplicerad och kräver rätt kompetens.

Och Skogforsks Björn Löfgren är nöjd med studenternas insatser.

– Det var hög klass på alla årets exjobb. Nu har vi verkligen bra projekt för nästa års Master Thesis-deltagare att jobba vidare med. Och det är en kvalitetsstämpel att årets vinnarstudent redan har en fot i branschen.

SVERKER JOHANSSON

Master Thesis Award stöds av Skogforsk, KTH, Komatsu, Ponsse, Gremo, John Deere, Rottne och Trelleborg.

KONTAKTA: Björn Löfgren.  
Tel. 018-188581  
bjorn.lofgren@skogforsk.se



**Wijekoon vann.** Madura Wijekoon från Sri Lanka tog hem Master Thesis Award.

# Ny flexibel SKOGSSTANDARD

Effektivare kommunikation. Säkrare datakvalitet. Flexibel användning. Det är vad skogsbranschen kan se fram emot när en ny skogsstandard släpps 2013.

Text: KRISTINA SUNDBAUM, kristina@sundbaumkommunikation.se  
Foto: SVERKER JOHANSSON, bitzer@live.se | Grafik PETER BERGMAN

**För tio år sedan** försökte Skogforsk skapa en ny standard för datakommunikation, men då blev det kalla handen. Skogsbranschen var inte intresserad.

– Då var det inte lika tydligt var den digitaliserade processen skulle ta vägen. Nu är det däremot uppenbart att en

## Stadiga begrepp, flexibla möjligheter

Kärnan i standarden är att det ska vara lätt och säkert att skicka data mellan olika system. Det sänker skogsbrukets kostnader och minskar risken för fel. Standarden blir en flexibel, frivillig modell som ger användaren frihet att själv välja vilken typ av data som ska användas.

– Fördelen med en flexibel standard är att fler kan och vill använda standarden utifrån sina förutsättningar. Men de parter som ska dela data måste jobba fram en överenskommelse för vilken typ av data som ska kommuniceras. Alla måste gå med på att data ”ska se ut så här” när de levereras, förklarar Johan Sonesson.

Ett exempel är vid kommunikation kring ”huggningsklass”. Parterna som kommunicerar kan välja vilken version av huggningsklass som ska användas – den som Skogsstyrelsen använder eller den som Riksskogstaxeringen använder.

## Vad har varit det svåra under utvecklingen?

– Avgränsning och struktur! Det är komplicerat att få till en logisk struktur och hitta de bästa begreppen. Branschen använder olika begrepp för samma saker, det kan bli en omställning att ställa om till nya begrepp, säger Johan Sonesson.

## Testning pågår

Under hösten 2012 går ett utkast av standarden ut på remiss. Som finansierare av arbetet har Skogforsks intressenter möjlighet att ta del av standarden redan nu och påverka dess utformning så att den ännu bättre möter deras krav. Sommaren 2013 ska den nya officiella standarden vara klar för användning.



Johan Sonesson, Skogforsk.

standard gynnar alla och det har varit ett stort intresse från hela branschen – skogsägare, Skogsstyrelsen och de företag som bygger data- och kommunikationssystem åt skogsbranschen, säger Johan Sonesson vid Skogforsk som drivit utvecklingen tillsammans med SIS – Swedish Standard Institute.

## Viktig vid inventering och analys

Standarden ”Data om skog och brukande av skog” kommer att omfatta all information som används för att beskriva skogen och dess brukande, och hur dessa data ska kommuniceras. Den blir särskilt viktig när markägare vill uppdatera avdelningsregister med nya inventeringsdata eller när data flyttas till och från externa analysverktyg som till exempel Heureka.



# 3,5

... år kommer det att ha tagit från start till mål för att utveckla den nya standarden som tagits fram på initiativ av Skogforsk. SIS, Swedish Standard Institute, håller sedan 2010 i arbetet. Förutom Skogforsk och dess intressenter har även Skogsstyrelsen, SLU, och skogsbrukets data- och systemleverantörer deltagit i utvecklingen. Standarden översätts till engelska och en instruktionsbok framställs. Standarden kommer att bli en officiell svensk standard.



## EXEMPEL PÅ NYTTA MED NY STANDARD:

### Inventering

■ Standarden används för att föra över data, som till exempel avdelningsgränser, från markägarens avdelningsregister till dataleverantörens system. Man bestämmer vilka egenskaper som ska inventeras och när inventeringen är klar levereras standardiserade data till markägarens register. Oberoende av affärspartners och planeringssystem kan samma format användas.

### Åtgärder

■ De flesta skogsbolag köper in skog från enskilda markägare som inte nödvändigtvis använder samma system. Med hjälp av standarden kan skogsbolag ta del av värdefull information i markägarens register till exempel gränser, virkesvolym, trädslagsfördelning, hänsynsområden), och efter åtgärden skickas data som visar vilket område som blivit åtgärdat och vad det resulterat i.

### Beslutstöd

■ Vid användning av analysverktyg som Heureka kan data överföras mellan verktyg och avdelningsregister på ett enkelt och säkert sätt. Standarden kan också hålla reda på att ett förslag på åtgärd härrör från en specifik analys.

### Fastighetsaffär

■ Vid försäljning av skogsfastigheter finns oftast någon form av skogsbruksplan som är av värde för den nya markägaren. En standard tillåter den nya markägaren att föra över avdelningsregistret från ett system till ett annat.

### Öppnare marknad

■ Om en markägare byter skogspartner eller planeringssystem är det enkelt att hantera en eventuell överföring av skogsdata till ett nytt system.

1

## Sektionsgallring – så här gör du!

Sektionsgallring är ett strukturerat och effektivt arbetssätt som fungerar allra bäst i förstagallring. Minskad krankörning, noggrannare gallring och minskad stress är några av fördelarna. Det gäller att hitta ett arbetsmönster som gör att skördarens kranrörelser minimeras samtidigt som det blir en hög koncentration av virke åt skotaren. Lär dig metoden här.

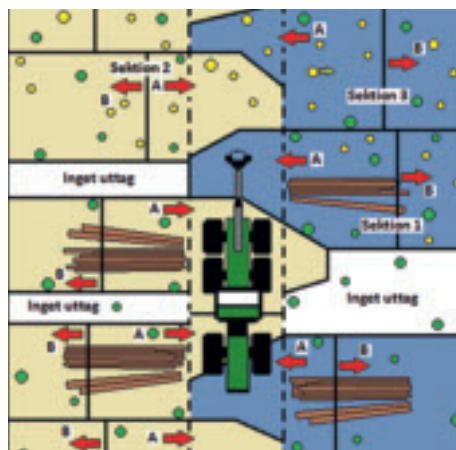
### Så här kan det se ut:

Bedöm först vilken sida om stickvägen som kommer att ge det största uttaget de första 4-5 metrarna. Är det störst gallringsuttag till höger, blir den första sektionen på höger sida om stickvägen. Avverka först träden i och närmast stickvägen i en sådan ordning att du snabbt får utrymme för virket och en tillräcklig öppning för att fälla resterande stammar. Ta i normala fall bort vägträden 4, maximalt 5 meter framför maskinen.

Fäll träden åt vänster och lägg virket till höger om stickvägen.

Gör klart närområdet i den högra sektionen, fortsätt att fälla åt vänster och lägga virket till höger om stickvägen.

Bedöm närområdet i den vänstra sektionen. Är det bara något enstaka träd som ska gallras ut där är det med tanke på skotningen mest effektivt att fälla även det åt vänster och lägga virket på höger sida om stickvägen. Om det däremot är fler träd som ska tas ut; fäll dem åt höger och



**Så funkar det.** Virket till vänster kommer från träd som stått i de ljusbruna sektionerna, virket till höger från träd i de blå sektionerna. Pilarna beskriver fällriktningen inom de olika delsektionerna (A och B).

lägg virket på vänster sida om stickvägen.

Kör fram 2-3 meter och gallra igenom de yttre delarna av sektionerna. Fäll träden utåt och lägg vir-

ket ovanpå befintliga virkeshögar.

Nu är den första biten av stickvägen klar. Det är dags att återigen se 4-5 meter framåt.

Dags för nästa arbetscykel!

**4 NYA EXEMPEL**

Fler tips från [jobbaiskogen.se](http://jobbaiskogen.se)

Vi fortsätter rada upp nyttiga exempel från Skogforsks nya sajt [jobbaiskogen.se](http://jobbaiskogen.se). Här är fyra bra tips att fundera vidare över – och sedan använda i jobbet!

Text: SVERKER JOHANSSON | [bitzer@live.se](mailto:bitzer@live.se)  
Foto: SKOGFORSK

2

## Tio tips för flerträdshantering

En bra flerträdshantering ökar produktionen avsevärt. Här är några saker att tänka på.

1. Var noggrann med parameterinställningarna för flerträd.
2. Arbeta lugnt och systematiskt. Extra lugnt i början.
3. Börja arbeta på den sida där det står flest gallringsstammar och fäll dem över stickvägen.
4. Ta först stammar så att virkeshögen kan placeras "centralt" i förhållande till många gallringsstammar.
5. Arbeta i "stråk" så mycket som möjligt med riktning mot den inre eller yttre änden av virkeshögen.
6. Ta den klenaste stammen först i aggregatet – den grövsta sist. (Gäller för många aggregat men inte alla.)
7. Greppa stammarna direkt vid rätt stubbhöjd.
8. Upparbeta manuellt.
9. Var beredd på att du ibland behöver öppna kvistknivarna vid start av matning samt vid krökar.
10. Undvik att göra riktigt korta eller långa längder. 4 – 5 meter är lagom.





3

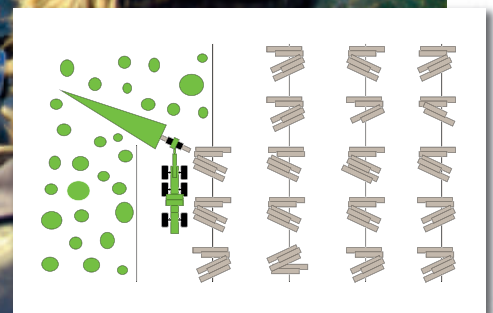
Den här metoden passar i lätt terräng och speciellt i grov skog, eftersom du aldrig behöver fälla på lång kranarm. Du faller inte heller över tidigare gjorda virkeshögar.

Vinsten med "smala enkelslag-metoden" är att skotaren kan lasta från två slag samtidigt. Den behöver då bara köra vartannat slag.

Anpassa slagens bredd efter skotarens kranlängd (kort kran: cirka 10 meter, lång kran: cirka 12 meter).

Eftersträva en fällvinkel som gör att eventuell röta kan upptäckas efter varje kap.

## Slutavverkning med "smala enkelslag"

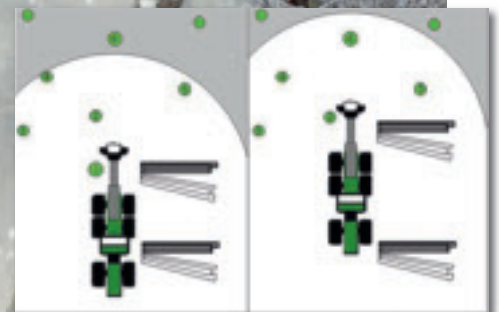


4

## Sträva framåt – tips vid slutavverkning

Vid slutavverkning med engreppsskördare kan det när utrymme finns vara effektivt att fälla en stam och sedan köra fram några meter innan den upparbetas. Genom att på det här sättet "sträva framåt", når du fler träd från uppställningsplatsen, vilket ger mer virke i högen och mindre krankörning.

EXEMPEL	Utan framflyttning	Med framflyttning
Antal stammar inom kranzonen	5	6
Aggregatförflyttning totalt, meter	55,6	57,3
Aggregatförflyttning/stam, meter	11,1	9,5



I det här exemplet ger en framflyttning på cirka 3 meter med den första stammen i aggregatet 20 % mer virke i högen och 23 % mindre krankörning.

# B



## Sektionsgallra istället

Bättre överblick och planering. Mindre kranarbete och mer flerträdshantering. Högre prestation och lägre bränsleförbrukning. Kort sagt bättre lönsamhet. Tycker du att det låter som en utopi? Beställ vår nya instruktionsfilm på [skogforsk.se/sektionsgallra](http://skogforsk.se/sektionsgallra) och bilda dig en egen uppfattning.



SKOGFORSK