

Nr 4 | 2018

LEDER HÅLLBAR UTVECKLING

vision

EXTREMVÄDRET
– så påverkas avtalen

LYCKAD
BRANDBEREDSKAP
– kostnad 500 000 000

Smartare plantval
ÖKAR TILLVÄXTEN



*120 miljoner
satsas på*

Digitalt skogsbruk



BILD: SVERKER JOHANSSON/BITZER

Vision

NR 4 | 2018

Kvartalstidning från Skogforsk om forskning för framtidens skogsbruk.

ISSN 2000-8988

Ansvärgivare
Charlotte Bengtsson

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

Art director
Jan Reinerstam
Pagarango

Prenumeration
Inger Karlsson
Tel: 070-366 99 55
inger.karlsson@skogforsk.se

Tryck
Gävle Offset AB
FSC®-märkt papper

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



» Ju bättre produkter industrin lyckas utvinna, desto bättre måste skogsbruket bli på att leverera rätt råvara – och desto mer värde skapas i värdekedjan«

Johan J Möller | SIDAN 20



4 | Drivaren ska trimmas

5 | Ökad satsning på Skogforsk

6 | SE-plantor tuffa mot snytbaggen

7 | Grönare godstrafik

8 | Snabba skärmar

9 | Dyrare reservdelar

9 | Viktigt grot-avlägg

10 | Brandberedskap gav resultat

12 | Koll på avtalet

14 | Nytt väder - nytt affärsklimat

16 | Nu ska skogsbruket digitaliseras

18 | Självstyrande maskiner - inte långt borta

20 | Så möter vi de nya industrikraven

24 | Smart plantval höjer tillväxten

26 | Så ska BK1 bli BK4

Samarbete för ökad nytta

inom forskningen har samarbete länge varit ett ledord. Anledningen är enkel, för att lösa komplexa problem och för att tackla vår tids stora utmaningar med klimatförändringar, växande befolkning och globalisering så måste vi samarbeta både inom och tvärs olika discipliner.

På Skogforsk är samarbete en självklarhet. Vi är en ganska liten organisation med ca 125 medarbetare som arbetar med frågor som spänner över hela skogsbrukets verksamhetsfält. Detta kräver samarbete med företag, andra forskare och myndigheter. Som forskningsorganisation har vi ett väl utvecklat samarbete med våra partnerföretag. Via vår styrelse, rådgivande grupper och andra samverkansfunktioner utvecklar vi forskningsstrategin, genomför projekt och gör löpande avstämningar att vi arbetar med relevanta projekt. Detta samarbete är framgångsrikt – så framgångsrikt att både staten, via forskningsrådet Formas, och våra partnerföretag nyligen beslutat att skjuta till ytterligare sex miljoner kronor per år för att uppfylla ambitionerna i vår ambitiösa forskningsstrategi. Ett kvitto på att vår samarbetsmodell fungerar och att de resultat vi åstadkommer är till nytta.

Skogsbrukets utmaningar och problemställningar är som vi ju alla vet komplexa. Det stora forskningsprogrammet Mistra Digital Forest kommer under de närmsta åren att söka nya digitala lösningar inom etablerade områden som skoglig planering och precisionsskogsbruk. Men också inom helt nya områden som maskininlärning för sensorstyrda maskiner i skogsbruket. Samarbete är i detta sammanhang ett måste för framgång.

Ett annat framgångsrikt exempel är utvecklingen av komponenter för framtidens utbytesprognoser med avseende på inre virkesegenskaper. Detta område utvecklas av ett helt team på Skogforsk, i samarbete med skogsföretagen.

Att välja rätt skogsodlingsmaterial är ett av de viktigaste besluten som skogsägaren fattar. Genom ett samarbete mellan skogsträdsförädlare, skogsbruket och specialister inom optimering och digitala beslutsstöd har verktyget Plantval Optimal utvecklats. Med detta beslutsstöd kan värdefullt förädlad skogsodlingsmaterial sättas på den mest lämpade marken och därmed växa och producera virke till sin fulla potential.

Under 2019 kommer vi att driva de samarbetsprojekt som beskrivs i detta nummer av Vision vidare, för ännu mer nytta i skogsbruket. Vi har dessutom en välfylld projektportfölj med nya samarbetsprojekt som vi ser fram emot att genomföra tillsammans med er. Vi på Skogforsk vill passa på att här önska alla våra samarbetspartners och kunder en riktigt God Jul och ett Gott Nytt År!

Charlotte Bengtsson
CHARLOTTE BENGTTSSON, VD





Automatisering ska trimma drivaren

FOTO: SVERKER JOHANSSON/BITZER

SCA:s testförare Erik Norrman kollar kapet ned i drivarens tilt- och roterbara lastbärare. I ett första steg vill Skogforsk automatisera intagningen av fällda stammar, justeringen av lastbäraren samt aggregatrotation under kranrörelse mot nästa träd.

Skogforsk ska bygga och testa en virtuell drivarprototyp med automatiserade arbetsmoment för att trimma maskintypens konkurrenskraft. Projektet finansieras av Tröedssonfonden.

Itidigare studier har Skogforsk visat att drivaren fungerar lika bra som det konventionella tvåmaskinsystemet. Men för att slå igenom fullskaligt behöver den bli mer kostnadseffektiv. Genom att automatisera vissa arbetsmoment skulle konkurrenskraften öka ytterligare.

– Drivarens arbete är lämpligt att automatisera, eftersom arbetsmönstret till skillnad från tvåmaskinsystemet är mer systematiskt, säger Rikard Jonsson, projektledare på Skogforsk.

Cykliskt arbete

Itvåmaskinssystemet läggs virket på marken, vilket gör att skogen och terrängen försvårar automation. Även

arbetet när skotarens kran ska hämta virket från marken är svårt att automatisera. Drivarens avverknings- och direktlastningsarbete är däremot cykliskt vilket är tack-samt för automation.

– I ett första steg vill vi auto-

”Drivarens arbetsmönster är lämplig att automatisera”.

omatisera intagningen av fällda stammar, justeringen av den tilt- och roterbara lastbäraren samt aggregatrotation under kranrörelse mot nästa träd, säger Rikard Jonsson.

Minskar mental belastning

Även föraren vinner på en automatisering. Drivaren är komplexare att köra än en skördare eller skotare, och det tar längre tid att lära sig köra den effektivt.

– Med automation kan den tiden förkortas avsevärt, sam-



FOTO: SKOGFORSK

Rikard Jonsson demonstrerar Skogforsks virtuella testplattform, en maskinsimulator finansierad av Tröedssonfonden.

tidigt som man kan minska den mentala belastningen för både nya och erfarna drivarförare, säger Anders Mörk, som är metodinstruktör på Skogforsk och delaktig i utformningen av tekniken.

Nu byggs en virtuell drivarprototyp med delautomation som testas genom att avverka

en virtuell skog i Skogforsks maskinsimulator. Sedan sker samma avverkning med en manuellt styrd drivare för att jämföra resultatet. Utvecklingen sker i samarbete med ORYX Simulations AB.

KONTAKT: Rikard Jonsson, 073-156 13 30, rikard.jonsson@skogforsk.se

Ökad satsning på Skogforsk

Forskningsrådet Formas och skogsnäringen ökar anslaget till Skogforsk med sex miljoner kronor till 92 miljoner per år.

– Det är glädjande att staten genom Formas nu väljer att satsa ännu mer på oss i Skogforsk tillsammans med branschen, säger Skogforsks styrelseordförande Göran Örlander. Det ligger rätt i tiden – förväntningarna på skogen ökar när vi nu ställer om till en hållbar bioekonomi.

– Vi har skruvat upp ambitionerna i vår nya forsknings-

strategi, säger Skogforsks vd Charlotte Bengtsson. För att på ett hållbart sätt minska fossilberoendet och tackla klimatförändringarna krävs större internationella samverkansprojekt, och det kräver i sin tur mer resurser. Ökade resurser ger också forskarna ökad förmåga att agera på akuta behov, som problem med skadegörare och skogsbränder.

KONTAKT: Charlotte Bengtsson,
070 - 510 66 03,
charlotte.bengtsson@skogforsk.se

”Mycket glädjande, det stärker vår förmåga att uppfylla vår ambitiösa forskningsstrategi”

Charlotte Bengtsson,
vd Skogforsk.



Caroline Rothpfeffer ny kommunikations- och hållbarhetschef

Caroline Rothpfeffer kommer närmast från en tjänst som hållbarhetschef med fokus på skogsfrågor och kommunikation kring skog och skogsbruk på Billerud-Korsnäs. Dessförinnan har hon arbetat med miljöfrågor och skogsskötsel både på Billerud-Korsnäs och Holmen Skog.

Tjänsten som kommunikations- och hållbarhetschef är nyinrättad och avsikten är integrera kommunikation och hållbarhet, som är prioriterade områden i Skogforsks strategi.

– Skogforsk är inne i en spännande fas när hållbarhet ska integreras i alla steg och processer. Dessutom är behovet att föra ut vetenskapliga resultat i praktiken och i samhällsdebatten mycket stort och där har Skogforsk mycket



Caroline Rothpfeffer har utsetts till kommunikations- och hållbarhetschef på Skogforsk.

att bidra med. Det känns bra att få kliva ombord på ett institut med så stora möjligheter och med fokus på nytta och hållbar utveckling, säger Caroline Rothpfeffer som tillträder den första februari 2019.

Pris för exjobb

Bo Rydins Stiftelse, som stödjer teknisk och naturvetenskaplig forskning vid svenska universitet, högskolor och institut inom Essitys och SCAs verksamhetsområden, har belönat Skogforsks Sara Holappa Jonsson för hennes examensarbete.

Hon har utforskat möjligheterna att prognosticera de inre egenskaperna hos den råvara som faller ut vid avverkning av ett bestånd genom att utvärdera en ny prognosmetodik, utvecklad av Skogforsk (se artikel på sidan 22).

Ur motiveringen: ”Saras omfattande och förtjänstfulla arbete är därför inte bara en högkvalitativ studie med god praktisk förankring, utan utgör även ett pionjärbete



Sara Holappa Jonsson.

som visar vägen mot fortsatt utveckling av metodiken och tillämpningen för att förbättra lönsamheten för skogsindustriprodukter.”

KONTAKT: Sara Holappa-Jonsson,
070-341 90 04,
sara.holappa-jonsson@skogforsk.se

Granförädling

Ger bra byggreglar

Mätningar på träd i unga åldrar kan visa hur formstabil och starkt virket kommer att bli. Den här upptäckten öppnar för ett snabbare förädlingsarbete.

Huvuddelen av det svenska grantimret används som bygg- och konstruktionsvirke. Dessvärre är skeva träreglar ett vanligt problem. Men i framtiden kan vi förädla fram träd med ett mera formstabil virke.

Fibervinkeln i ett träd spelar roll för tendens till skevhet i det sågade virket. För gran är det normalt att fibervinkeln i början är vriden åt vänster och går mot ett högvridet läge. Nu har forskarna tittat på om det är möjligt att göra trädmätningar i tidig ålder för att skaffa information om hur formstabil och starkt virket kommer att bli.

Resultaten visar att man kan ge en bra prognos för vir-

kets formstabilitet med mätningar på träd som bara är cirka 8–10 år gamla. Redan då finns genetiska skillnader mellan träden som ligger kvar i vänsterläge och träd där vinkeln går mot höger. Däremot kan förädlingsarbetet snabbas upp, eftersom man redan efter några år efter plantering kan göra ett bra genetiskt urval gällande virkets framtida formstabilitet.

Projektet finansierades av Södras Forskningsstiftelse och Föreningen Skogsträdsförädling med deltagare från Skogforsk, SLU och Linnéuniversitetet.

KONTAKT: Karl-Anders Högberg,
070-371 59 85,
karl-anders.hogberg@skogforsk.se

En regels skevhet är genetiskt korrelerad med trädets fibervinkel från cirka 10 års ålder och uppåt.

SE-plantor klarar snytbaggen bättre

SE-plantor utvecklar en bättre motståndskraft mot snytbaggangrepp. Det slår SLU och Skogforsk fast i en uppmärksam ny studie.

Plantor som förökats genom somatisk embryogenes (SE) utsattes för cirka 10 procent färre angrepp från snytbaggar, och när de blev angripna så var mängden gnag cirka 25 procent mindre än på fröplantorna. Beroende på växtplats och andra faktorer kan effekten förväntas bli större

eller mindre, men effekten är helt klart så stor att den har betydelse för skogsbruket.

Under själva processen att producera plantor med somatisk embryogenes används höga halter av hormoner. Det innebär en stress som liknar den som uppstår vid angrepp av skadegörare. Teorin är att behandlingen ger plantan ett bättre försvar jämfört med fröplantorna, kanske genom att de reagerar snabbare vid angrepp.

Forskargruppen tror att

den ökade försvarsförmågan hos plantor som tagits fram genom somatisk embryogenes är ett generellt fenomen och därför kan upptäckten få betydelse för växtskyddet inom många olika områden. Till exempel används SE vid odling av bananer, kakao, vindruvor och lärk.

KONTAKT: Karl-Anders Högberg,
070-371 59 85,
karl-anders.hogberg@skogforsk.se
LÄS MER: Tidskriften Frontiers in Plant Science

Kådan som tränger fram ur snytbaggens gnag är en del av plantans försvar.



FOTO: CLAES HELLQVIST/SLU

Skogforsk bidrar till grönare godstrafik

Sverige siktar på att bli ett av världens första fossilfria värfärds länder genom att få bort alla utsläpp av växthusgaser till 2045. I en storsatsning ska Skogforsk bidra till att målet nås.

Transportsektorns omställning är en nyckel för att Sverige ska nå de högt uppsatta klimatmålen. Det är också bakgrunden till forsknings- och innovationsprogrammet Triple F (Fossil Free Freight), som fokuserar på ett fossilfritt godstransportsystem.

Trafikverket har initierat och finansierar programmet som omfattar närmare 400 miljoner kronor, varav cirka 100 miljoner kronor kommer från näringslivet och andra samhällsaktörer. Fokus riktas mot tre stora utmaningar: Ett mer transporteffektivt samhälle, energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster samt ökade andelar förnybara drivmedel.

Flera projekt

Skogforsk är med som partner i programmet och kommer att medverka i flera projekt.

– Vi har väldigt bra data över skogsbrukets transporter. Vi kan beskriva hur skogsbruket transporterar 80 miljoner ton skogsråvara idag, och hur vi skulle kunna göra detta i framtiden med hjälp av fossilfria bränslen, eldrift och självkörande fordon, säger Gert Andersson som är programchef på Skogforsk. Vi kommer även att genomföra studier av nya transportlösningar i samarbete med näringslivet och andra forskningsorganisationer.



”Vi kan beskriva hur skogsbruket transporterar 80 miljoner ton skogsråvara idag, och hur vi skulle kunna göra detta i framtiden med hjälp av fossilfria bränslen, eldrift och självkörande fordon”

FOTO: SKOGENBILD

Triple F – Fossil Free Freight

Triple F är ett samarbete mellan forskning, näringsliv och offentliga samhällsaktörer och ska löpa över de närmaste tolv åren. Det är uppbyggt med en programledning från CLOSER/Lindholmen Science Park, VTI och RISE som leder utveckling inom Teknik, Logistik och Policy. Konsortiet är sammansatt av ett 50-tal aktörer från varuägare, transportörer, offentliga aktörer, högskolor och universitet, institut och övriga som alla har en hög ambition att tillsammans göra skillnad.

KONTAKT: Gert Andersson, 070-318 85 67, gert.andersson@skogforsk.se



Skärmskogsbruk kan ge hög produktion

FOTO: LARS RYTTER | ILLUSTRATION: ROSE-MARIE RYTTER

Bestånd där snabbväxande pionjärträdsdrag agerar förkultur till sekundära huvudträdsdrag kan producera mer virke än monokulturer.

Idag planteras oftast bara ett enda trädsdrag, vanligtvis tall eller gran. Men att odla blandningar av trädsdrag är bättre för estetiken, rekreationen och den biologiska mångfalden. Nu visar en sammanställning från SLU och Skogforsk att blandskogar även kan vara ekonomiskt fördelaktiga om de anläggs och sköts på rätt sätt.

Så funkar det

Förkulturskonceptet innebär att man först planterar ett snabbväxande pionjärträdsdrag, till exempel poppel, björk eller hybridlärk (träden till vänster i illustrationen). Några år senare planteras ett sekundärt huvudträdsdrag som ofta är gran eller bok. I slutet av omloppstiden har förkul-

turen i stort sett avvecklats och huvudträdsdraget dominerar (skogen till höger i illustrationen). Ett klassiskt svenskt exempel är att använda spontant uppkommen björk för att etablera gran. För svenska förhållanden blir huvudträdsdraget sannolikt just gran – eller bok. Även lind och ek fungerar tillsammans med en gles skärm. Det finns också möjlighet använda exotiska barrträd som douglasgran och kustgran. Trädsdragen i förkulturen kan till exempel vara björk, hybridasp, hybridlärk, klibbal eller poppel.

Många fördelar

Konceptet har flera fördelar. Skärmskogsbruket kan i vissa fall producera mera än monokulturerna och ger snabbt en första skörd av massaved och energived, vilket bidrar positivt till ekonomin. Tvåskiktade bestånd kan även förhindra frostsador på huvudträdsdraget, vilket minskar risken för



Förkulturskonceptet.

kvalitetsnedsättningar i form av krökar och dubbeltoppar. För trädsdraget bok, som har en tendens att breda ut sig åt sidorna, kan skärmen också bidra till att träden strävar uppåt mot ljuset och bildar raka stammar.

Dyrare etablering

Skötseln blir mer komplicerad, eftersom det ofta krävs fler ingrepp under omloppstiden än i monokulturer. Även etableringen kan bli dyrare

om man behöver plantera vid två tillfällen. Men man kan använda ett naturligt uppslag av pionjärträdsdrag – det är vanligt i Sverige, med björk som skärmträd och gran som sekundärträdsdrag. Samtidig plantering är också ett alternativ, eftersom pionjärträden ofta växer snabbare och skapar en skärm.

KONTAKTA: Lars Rytter, 070-560 04 05, lars.rytter@skogforsk.se
LÄS MER: SLU:s Fakta Skog nr 10/2017.

Förbrukningsvaror och reservdelar allt dyrare

Priserna på smörjmedel och förbrukningsvaror för skogsmaskiner har ökat med nära sex procent per år mellan 2016 och 2018. Priserna på reservdelar har ökat med cirka 2,5 procent per år. Det visar en undersökning från TSG, skogsbrukets tekniska samverkansgrupp.

Priserna på reservdelar uppvisar en lägre ökningstakt (ca 2,5 procent/år) jämfört med perioden 2014 – 2016. Men priserna för smörjmedel och andra förbrukningsvaror har stigit snabbare, med 5–6 procent per år. Skillnaderna är i vissa fall betydande mellan olika varor och tillverkare.

Eftermarknaden, det vill säga service och underhåll, reservdelar, tilläggsförsäljning, utbildning med mera utgör en stor del av maskinkostnaden. En välfungerande

serviceorganisation och rimliga kostnader för reservdelar, smörjmedel, oljor och andra förbrukningsvaror är en förutsättning för maskinens driftssäkerhet och avgörande för ekonomi och lönsamhet.

En slutsats av undersökningen är att det kan löna sig att hålla ett öga på den viktiga eftermarknaden, då man planerar sitt maskininköp, kommenterar TSG. Att köpa genomgångna, begagnade utbytesdelar med garanti kan



FOTO: SVERKER JOHANSSON/BITZER

minska reservdelskostnaden, men tillgången på utbytesdelar varierar.

Undersökningen om reservdels- och underhållskostnader för skogsmaskiner görs för tredje gången. Utförare är TSG:s arbetsgrupp för Kvalitetssäkring och eftermarknad. EcoLog, John Deere, Komatsu, Ponsse och Rottne ingår i undersökningen.

KONTAKT: Rolf Björheden
070-658 85 09
rolf.bjorheden@skogforsk.se

Om TSG

TSG - Skogsbrukets Tekniska Samverkans-Grupp är ett forum för samverkan i skogstekniska frågor. Medlemmarna representerar skogsägarföreningar, skogsbolag, avverkningssentreprenörer och forskare från både universitet och Skogforsk.

Avlägget viktigt vid grotskotning

Det kan vara värt att köra groten några hundra meter extra, om avläggsplatsen gör att groten torkar bättre.

I de flesta kalkyler som berör grotskotning förutsätter man att skotaren kör den kortaste vägen från hygget till vägkanten och att det där finns en bra avläggsplats.

Men så enkelt är det sällan i verkligheten.

Skogforsk har analyserat hur skotningsavstånd, bränslets fukthalt, valet av avläggsplats samt valet av sönderdelning och transportlösning påverkar varandra och total ekonomin. Resultaten visar att oavsett sönderdelningsmetod lönar det sig att skota en längre sträcka om den alternativa avläggsplatsen gör att flisen torkar bättre. Däre-

mot får den alternativa avläggsplatsen inte innebära att flishuggarnas prestation minskar, exempelvis genom att maskinerna inte kan ställas upp på ett optimalt sätt.

3 system analyserades:

sönderdelning och vidaretransport med huggbil, sönderdelning med skotarmonterad flishugg med viss egen transportkapacitet samt sönderdelning med separat flishugg utan egen transportkapacitet. I samtliga system genomförs skotningen med en anpassad grotskotare och vältan täcks med fyra meter bred grotpapp.

KONTAKT: Lars Eliasson, 070-281 33 32,
lars.eliasson@skogforsk.se



FOTO: LARS ELIASSON, SKOGFORSK



**Beredskapen
kostade en
halv miljard**

Beredskap gav resultat

Skogsmaskiner orsakade få bränder

Skogsbranschen är framgångsrik i sitt arbete mot skogsbränder. Trots den extremt torra sommaren orsakades bara en procent av bränderna av skogsmaskiner. Men beredskapen kostade branschen en halv miljard, visar en analys från Skogforsk.

Text: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se



Under den heta sommaren 2018 brann framförallt skogsmark i Sverige. Totalt eldhärjades drygt 25 000 hektar. Värst drabbades Gävleborg, Jämtland och Dalarna, men även resten av landet drabbades av skogsbrand.

Flera tidigare stora bränder har startats av skogsmaskiner - Boden 2006 (1 900 ha), Hassela 2008 (1 300 ha) och Sala 2014 (14 000 ha).

- Så man får förstå att ett visst fokus under sommaren hamnade på hur skogsbruket agerar när brandrisken är stor, konstaterar Tomas Johannesson vid Skogforsk. På vissa håll har myndigheter kommit med synpunkter om riskerna med att bedriva maskinellt skogsarbete. Man har även ansett att torka, eldningsförbud och körförbud för maskinerna går hand i hand. Skogsbranschen har därför haft flera anledningar att jobba hårt med sin brandberedskap. Och det har givit resultat.

Han har med siffror från MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) kartlagt de senaste 20 årens bränder och brandorsaker, och konstaterar att det förebyggande arbete har gett effekt.

- Vår analys visar att det ytterst sällan är skogsmaskiner som orsakar bränder, säger Tomas Johannesson. Bränderna är dessutom ofta små, i medeltal cirka en halv hektar.

Han anser att branschens nya gemensamma riktlinjer mot bränder är förklaringen till att man klarade extremsommaren 2018 så bra. Inför varje riskfylld situation genomförs ett samråd mellan beställaren och skogsmaskinföretaget. Ofta leder samrådet till att man byter till en annan avverkningssplats, kör på natten eller sätter ut brandvakter.

- Det medför stora extra kostnader, säger Tomas Johannesson som räknat ut att branschens parter under sommaren 2018 tog kostnader för bland annat 102 000 timmar brandbevakning och 420 000 timmar maskinstillestånd.

Totalt uppskattas skogsbrukets extra kostnader till minst en halv miljard kronor.



Tomas Johannesson, Skogforsk.

Koll på avtalet

ger bättre affärer

Många använder ABSE 09 för sina entreprenadavtal. Däremot har ganska få beställare och entreprenörer fördjupat sig i hur avtalen fungerar i praktiken.

– Fler borde ta kontroll över sin affär genom att förstå avtalet bättre, säger Anders Mörk på Skogforsk.

Text och foto: MALIN VON ESSEN och SVERKER JOHANSSON

Skogsbruket bygger till mer än 90 procent på entreprenad. Branschens allmänna bestämmelser, ABSE 09, är en välanvänd avtalsgrund som branschen brutit arm om redan för 10 år sedan. Men vad innebär ABSE09 i praktiken? I början av oktober träffades 23 entreprenörer och 14 tjänstemän från beställarsidan för att lära sig mer. VISION var med.

Som en fotbollsplan

– ABSE09 är en standard som sätter ramen för entreprenadaffären precis som fotbollsplanen sätter ramen för fotbollsmatchen, vilket gör att man kan koncentrera sig på själva spelet, säger Anders Mörk, Skogforsk. Han leder ABSE 09-utbildningen tillsammans med Anna Björk från Skogsentreprenörerna och juristen Oskar Meidal från Sveaskog.

Men skogsentreprenad kan vara ett betydligt mera komplicerat spel än fotboll.

– Om inte annat har det extrema vädret under 2018 tydliggjort att inte allt är glas klart även om man har ett redigt avtal, säger Anders Mörk. När skogsbruket står stilla i flera veckor per år på grund av vattensjuk mark, enorma snömängder eller

extrem torka så avgör avtalets utformning hur det drabbar de olika spelarna i branschen.

Inte så affärsmässigt

– Det är mänskligt att vilja lita på varandra och min bild är att man i skogsbruket är väldigt duktiga på att ställa upp för varandra, fortsätter Anders Mörk. Men det kan innebära att vi inte alltid är så affärsmässiga. När man väl står där vid en överkörd fornlämning och tittar på varandra är det bra om bägge parter vet vad som gäller, annars fal-

ler stämningen snabbt. Vem hade egentligen ansvar för den länk i kedjan som fallerade? Det är då det ställs på sin spets.

– Vad som står i avtalet kan också innebära utbildningsinsatser som gör att ett skift inte snurrar på som vanligt under en period. Eller också avgör det vilken profil den nya rekryteringen måste ha.

Sätt allt på pränt

Kursledningens budskap är vikten av professionalitet i affärsrelationen och att vara tydliga kring vad man kommit överens om, även om man känner varandra väl och har arbetat tillsammans i vått och torrt. Anders Mörk rekommenderar parterna i varje entreprenadaffär att skapa en samrådsrutin kring allt som sätts på pränt.

– Se det som en naturlig del i en fungerande professionell verksamhet. Det finns inget

motsatsförhållande mellan en bra samrådsrutin med skriftlig dokumentation och gott samarbete, tvärtom, säger han. Det är ett sätt att skärpa till sig innan man går till handling och då vet man hur man ska agera.

Och just dokumentationen har drivningsentreprenören Ulf Pettersson tagit till sig:

– Vi har stort ansvar i slutändan och det är viktigt att veta innebörden i avtal man har ingått. ABSE 09 är i sig ganska lättläst och tydlig, men nu har jag fått sätta mig in mera i innehållet. Min slutsats är att det är viktigt att dokumentera överenskommelser skriftligt, säger han.

Tolkar avtalen tillsammans

I utbildningen varvades teori med grupparbeten och diskussioner i helgrupp kring verkliga fall. Hanna Wickberg, produktionsledare på Moelven Skog, är nöjd med att ha fått lära sig mer om hur standarden ska tolkas och att få göra det tillsammans med de entreprenörer som också deltar i utbildningen.

– Jag har fått bättre stöd i hur jag ska tolka texterna genom att jobba med olika "case" i blandade grupper. Det var jättebra att få diskutera svårare frågor tillsammans med entreprenörer och få deras synsätt. Och för mig har det känts bra att få grupp-arbeta med entreprenörer jag inte arbetar med i vardagen. Det är nyttigt att tolka ABSE09 tillsammans, säger hon.

"Obalans om någon vet mer"

Även Johan Klingberg, AB Karl Hedin Sågverk och medlem i ABSE-kommittén, tycker



Det var jättebra att få diskutera svårare frågor tillsammans med entreprenörer och få deras synsätt.

Hanna Wickberg, Moelven



5 punkter för en bättre deal

- Upprätta tydliga avtal
- Se till att alla inblandade – även de anställda – har koll på innehållet i avtalen och vilka ansvarsförhållanden som gäller.
- Sträva efter tydlig kommunikation inom den egna organisationen och mellan beställare/utförare.
- Dokumentera alla överenskommelser.
- Ha ett flexibelt, konstruktivt och affärsmässigt förhållningssätt.

att dagen gett honom bättre förståelse för entreprenörernas perspektiv.

– Att gå kursen tillsammans är själva grejen. Vi belyser viktiga frågor från olika håll. Det ger samsyn. Vi beställare får syn på saker som är viktiga för entreprenörerna som vi annars inte skulle tänka på.

Han tycker att det är viktigt att både beställare och utförare går kursen för att lära sig mer om innehållet i ABSE 09.

– Om någon vet mer än den andra så blir det obalans. Det är bra att veta vilka skyldigheter och ansvar parterna har. I många frågor blir spelreglerna tydligare med ABSE.

Känner lugn

Jonas Sporr, Bro Skogsentreprenad fick en inbjudan till kursen från sin produktionsledare. Även han har fått upp ögonen för hur viktigt det är att samråda och dokumentera överenskommelser. Han tycker att ABSE09 bidrar till en lite bättre vardag.

– Jag kan vara lite lugnare själv runt vad som egentligen gäller vid körskador, naturhänsyn och hänsyn vid kulturlämningar, säger han.

Okunskap ger osäkerhet

Anna Björk, företagsutvecklare på Skogsentreprenörerna SE och vice ordförande i APSE-kommittén, uppmanar alla beställare och entreprenörer som inte redan gjort det att gå kursen

– Det är viktigt att känna till sina rättigheter och skyldigheter. Många ingår avtal utan att vara medvetna om vad avtalet innehåller. Det kan leda till att man har avtal med motstående skrivningar som



Jag kan vara lite lugnare själv runt vad som egentligen gäller.

Jonas Sporr, Bro Skogsentreprenad.

leder till osäkerhet om vad som gäller när något händer, säger hon.

Hon understryker också vikten av att ha med Sveaskogs jurist Oskar Meidal på kurserna. Liksom Anna med-

verkar han i samtliga ABSE09-utbildningar:

– Hans medverkan ger kursdeltagarna viktiga insikter om hur juridiken fungerar i praktiken.



När man väl står där vid en överkörd fornlämning och tittar på varandra är det bra om bägge parter vet vad som gäller.

Anders Mörk, Skogforsk

Fler ABSE09-kurser!

Kursen som hade inriktning mot drivning, arrangerades på initiativ av BillerudKorsnäs och var öppen för alla intresserade beställare och utförare av entreprenadtjänster. Kurser genomförs även med inriktning mot skogsvård. Efter nyår annonseras fler kurser på APSE:s hemsida.

FÖR MER INFORMATION: Kontakta Anders Mörk, Skogforsk, eller någon annan i APSE-kommittén via www.apse.se

Om APSE och ABSE 09

APSE, Avtalspaketet för skogsentreprenad, hjälper beställare och utförare av entreprenadtjänster att skriva genomarbetade entreprenadavtal i skogsbruket. APSE består av två delar:

1. Branschens generella avtalsvillkor, Allmänna bestämmelser för skogsentreprenad (ABSE 09).
2. Standardiserade avtalsmallar som kan användas för att mer specifikt beskriva den aktuella entreprenaden (finns för drivning, markberedning, förnygring, röjning och anbudsinbjudan).

I APSE-kommittén sitter representanter för både köpar- och säljarsidan. Kommittén äger APSE och fungerar som ett branschforum för diskussion och utveckling av entreprenadmarknader i skogen. Skogforsk har en sekreterarfunktion i APSE-kommittén.



*”Det här är
ett gungfly”*

FOTO: SKOGENBILD

Nytt väder – nytt affärsklimat

Vattensjukt. Massor av snö...och sedan extrem brandfara. Efter det tuffa väderåret 2017/18 är branschen pressad att lösa tidigare oklarheter när det gäller ansvarstagande, försäkringar – och vad som egentligen gäller i branschens avtalsstandard ABSE09. *Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se*

Skogforsks Tomas Johannesson är samordnare i skogsbrukets arbetsgrupp AG Brand. Den bildades i spåren av Sala-branden och har bland annat arbetat fram branschens nya riktlinjer för brandskydd.

– Vi har tillsammans följt upp hur medlemmarna har hanterat situationen under sommaren och det finns uppenbarligen en del oklarheter att reda ut, säger han. Även om man följer riktlinjerna, håller samråd och är försiktig så är det oklart vad som gäller om det trots allt börjar brinna. Vem är i så fall ansvarig – entreprenören? Markägaren? Skogsbolaget? Vad händer om det börjar brinna på någon annans mark, till exempel vid infart till objektet som ska avverkas? Inte

ens ersättningsfrågan är glasklar – vissa försäkringsbolag anser till exempel att deras försäkring slutar gälla redan från brandklass 4, då de flesta trots allt fortsätter att köra efter att de samrätt och vidtagit åtgärder. Det är alltså inte bara en del frågetecken, utan faktiskt en del grundläggande spelregler som branschen måste få bättre koll på för att i sin tur kunna komma överens om riktlinjerna.

Ett gungfly

Skogforsks Anders Mörk, som är sekreterare för APSE, håller med:

– Det här är ett gungfly. Nu kopplar vi in jurister för att reda ut ansvarsfrågorna och försäkringsbolagen för att få veta hur de ser på frågan. Det finns kopplingar till

både ABSE09 och skogsbrukets instruktionsajt Skötselskolan. Det här måste hänga ihop i allt från juridik till riktlinjer och praktiska instruktioner. Men det kan dra ut på tiden, det är till exempel troligen så att ansvaret för Sala-branden måste redas ut juridiskt först. Den processen går långsamt.

Uppdatering av ABSE

Och en långsam utredning är inget branschen behöver i det här läget. I APSE påbörjar medlemsföretagen under 2019 interna kartläggningar av vilka delar i ABSE09 man ser behov av att omförhandla.

– Brandfrågan måste ha retts ut innan branschen kan sätta nya allmänna bestämmelserna på plats, säger Anders Mörk. Tillsammans med AG Brand kommer vi på basis av branderfarenheterna och med hjälp av alla medlemmar att förbereda underlag för förhandlingar. På samma sätt har vi tidigare anpassat skrivningarna till branschens markskadepolicy, så det verkar vara en bra väg framåt.

”Utan tvekan måste vi reda ut flera frågor inom APSE”

Gunnar Björkholm,
Mellanskog:

– Under året har vi haft en del diskussioner mellan entreprenörer och produktionsledare om produktionsbegränsningar och stillestånd, men under sommarens torka även en del påringningar från en orolig allmänhet som undrat över vår verksamhet. Och vi hade ett läge där några entreprenörer inte gärna startade utan tydliga besked från försäkringsbolagen, eftersom standardförsäkringen täcker upp till 235 basbelopp och en riktig storbrand kan orsaka betydligt större skada än så. Ansvarsfrågan kring Salabranden 2014 är fortfarande inte klar så det återstår onekligen en del frågetecken runt försäkringsbolagens bedömningar.

– Nu sammanställer vi i första steget en lathund där vi samlar riktlinjer runt brand från ett antal paragrafer inom de allmänna bestämmelserna. Men utan tvekan behöver vi tillsammans och på lite längre sikt reda ut flera frågor inom APSE. Avtalsfrågorna har vi löst tillsammans med de enskilda entreprenörerna genom att t.ex. titta på leverans i förhållande till avtalad volym. Men då kommer man ganska snabbt in på hur den avtalade volymen ser ut och vilka möjligheter entreprenören har haft att nå avtalet – har det skett några omfördelningar från slutavverkning till gallring, vad har det varit för kvalitet på trakterna... Även den typen av oklarheter är det lämpligt att vi tittar på inför en revision av ABSE, lik-



som vad som egentligen avses med Force Majeure i extrema vådersituationer.

– Men jag måste ändå säga att ABSE hittills varit ett fan-

tastiskt verktyg för att reda ut vad som gäller när saker och ting ställs på sin spets. Så jag har stora förhoppningar även på nästa version.

”Varken entreprenörerna eller produktionsledarna har skarpa verktyg”

Anna Björk,
Skogsentreprenörerna:

– Ekonomin är skör i vår del av branschen och många företag har tvingats lägga ned på grund av stillestånd och produktionsbegränsningar under året. Det är tydligt att varken entreprenörerna eller uppdragsgivarnas produktionsledare har skarpa verktyg för att hantera frekventa och relativt långa produktionsstopp vid stora snömängder och hög brandrisk. De flesta har förstås goda intentioner att lösa problemen, men ABSE09 ger ingen tydlig vägledning och våra undersökningar visar att det är entreprenörerna som tagit de värsta smällarna.

Så här har vi en gemensam utmaning. För branschens bästa bör extrakostnaderna fördelas när behovet uppstår, där entreprenören som är den svagare parten borde få stå för en mindre del av den ekonomiska ansträngningen. Stilleståndsersättning till entreprenören på 70 procent av de fasta kostnaderna är kutym vid stillestånd i andra branscher. Då slipper entreprenörerna ta höjd för extrem-situationer och lägga riskpengen på toppen av hela avtalet, det skulle öka skogsbrukets kostnader betydligt.

Signalen till alla medlemmar i APSE är nu att utreda hur man vill ha det i framtiden och dokumentera det som underlag för revision av ABSE09,



Anna Björk, företagsutvecklare på Skogsentreprenörerna SE och vice ordförande i APSE-kommittén.

FOTO: MALIN VON ESEN

så kan vi förhoppningsvis hitta framåt tillsammans. Att öppna ABSE09 är lite som att

öppna Pandoras ask, så ju mera förberedelse vi hinner med under 2019, desto bättre.

Jättesatsning på skogens digitalisering

Nu ska skogsbruket på allvar bli digitalt. Med nya och förfinade data, smarta algoritmer och användarvänliga beslutsstöd kan skogen precisionsbrukas, ekosystemen säkras, maskinkörningen effektiviseras, virket skräddarsys och transporter optimeras. *Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se*

Låter det som science fiction? Får vi människor ens vara med på längre sikt – eller är det just våra mänskliga egenskaper som är nödvändiga för att ta de mångfacetterade beslut som inte algoritmerna klarar? Vi kan åtminstone vara överens om att digitaliseringen är en stark kraft i omställningen till en hållbar bioekonomi, när skogen nu förväntas bidra med uthålliga ekosystem, råvara, jobb och rekreation.



Erik Willén, Skogforsk.

Forskningsrådet Mistra beslutade därför i november att finansiera forskningsprogrammet Mistra Digital Forest med 58 miljoner kronor under fyra år, med möjlighet till en fortsättning. Skogsbranschen och forskningsutförare bidrar med nästan lika mycket. Skogsindustrierna leder programmet, som genomförs av ett konsortium av universitet, institut och skogsbolag. Dessutom tillkommer kompletterande satsningar från Vinnova på självstyrande skogsmaskiner, omfattande cirka 20 miljoner kronor (se nästa uppslag).

– Det är en rejäl satsning och tajmingen är väldigt bra, konstaterar Erik Willén som leder digitaliseringsprocessen på Skogforsk i samarbete med alla forskningsprogrammen. Vi befinner oss i en fas där tillgången på högupplöst digital information om skogen ökar. Nu kan vi snabba upp utvecklingen mot konkreta lösningar, både för planering av naturresurserna och skogsbrukets olika operationer.

Tre arbetspaket

Mistra Digital Forest innehåller tre så kallade arbetspaket: digitaliseringen av skogen, digitaliseringen av skogsbrukets operationer samt en del som hanterar skogen och samhället, till exempel varudeklaration av produkter och spårning av

ursprung. Programmet kommer också att forska om hur digitalisering kan underlätta flödet av rester från skogsbruket och såg- och massaindustrin till förädling i bioraffinaderier, och bidra till att skapa cirkulära flöden av förädlade skogsprodukter.

En programgemensam testsite, Digital Forest Test Site, kommer att etableras som ett viktigt nav för programsamarbetet.

– Inom en region kan vi satsa på riktigt högupplösta data om terrängen, skogen, maskindriften, råvaran, logistiken och utfallet på industrin. Vi kan då skaffa oss en bild av potentialen, kostnaden och det möjliga värdet av riktigt bra data. Då öppnas också möjligheten att verkligen testa hur framtiden kan se ut om vi har obegränsat med data – kan till exempel maskinerna ges förmågan att uppfatta sin omgivning och interagerar med terräng och människor på rätt sätt? Hur bra prognoser av virket kan vi få från ett bestånd och lyckas vi fånga dess värde?

Nyckelkomponenter

I programmet satsas även på områden som kräver mer forskning, t.ex. trädslagskartering med fjärranalys och maskininlärning för sensorstyrda maskiner.

– Tanken är också att programmet kommer att utveckla nyckelkomponenter som de deltagande företagen kan ansluta till sina system och införa efter eget behov, säger Erik Willén. Det kan till exempel vara algoritmer och modeller för imputering, som vi redan testat för att prognostisera skogens egenskaper eller optimerade förslag till placering av basvägar och avlägg.

Så ska skogen digitaliseras – *ett axplock*



Effektivare skoglig planering med beslutsstöd som förenklar planeringen och kan användas i skogsmaskinerna för effektiv drivning.

Rätt träd på rätt ståndort baserat på hur de avverkade träden presterat.

Precisionsskogsbruk – skötseln anpassas till löpande tillväxt och trädslagsblandning.

En digital vedbod – hela skogen är ett lager där vi prognostiserar var produkterna finns.

Rätt produkter – varje stock har en kund, som även har krav på de inre egenskaperna.

Avancerade förarstöd, automatisering och självstyrande maskiner – den första fjärrstyrda maskinen bedöms vara en markberedare.

Naturhänsynen registreras automatiskt vid avverkningen

Skogsvårdskedjan från avverkning till plantering hålls samman, nästa åtgärdsänk planeras på basis av data från den förra.

Effektivare försörjning, både med avseende på att rätt industri får rätt råvara och att logistiken optimeras.



Forskningsprogrammet Mistra Digital Forest finansieras via Mistras utlysning Bioekonomi och skogsbruk. Programmets vision är att skapa digitala lösningar för en hållbar och effektiv skoglig bioekonomi. Programmet leds av Skogsindustrierna, och konsortiet består av Billerud-Korsnäs, Holmen, SCA, Stora Enso, Sveaskog, Södra, Statens Lantbruksuniversitet (SLU), IVL Svenska Miljöinstitutet, Skogforsk, Umeå universitet samt Kungliga tekniska högskolan (KTH). Skogforsks del i stödet på 58 miljoner kronor är 9,8 mkr.



Självstyrande maskiner

Markberedare först ut?

Olle Gelin, Skogforsk.

Vinnova och skogsbranschen satsar 20 miljoner kronor på självstyrande skogsmaskiner. De ska ta sig fram i den tuffa terrängen samtidigt som ingen människa i närheten ska riskera att komma till skada.

– Målet är att underlätta för förarna och på sikt kunna fjärrstyra maskinerna från en bättre arbetsmiljö exempelvis kontoret, säger Olle Gelin vid Skogforsk, som leder projektet.

Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

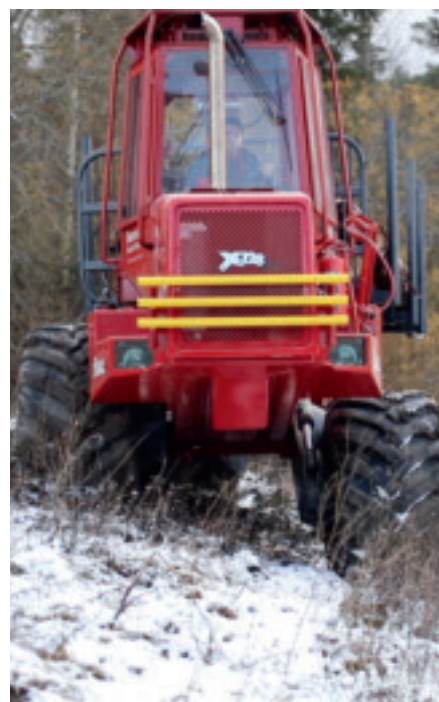
Automatiseringen av uppgifter som sköts av människan går snabbt. Inom transportsektorn och industrin har utvecklingen redan kommit långt.

Liknande teknik ska nu användas i skogen när det Vinnovafinansierade projektet Auto2 ska utveckla förutsättningar för självstyrande skogsmaskiner: Maskinerna ska själva planera sin körning, ta sig fram i terrängen och samtidigt skapa en säkerhetszon runt maskinen, så att ingen ska riskera att komma till skada.

Och när sensorstyrning och säkerhetssystem finns på plats kommer nästa steg: fjärrstyrning av skogsmaskinerna från ett mobilt kontor.

– Det steget är förstås mera futuristiskt när det handlar om skotare och skördare, men inte så långt borta för till exempel markberedning, säger Olle Gelin. Men det ger flera potentiella förbättringar: utan hytt blir vissa maskiner mycket lättare och skonsammare. Eller effektivare i sitt transportarbete när det blir mera plats för virket.

– Men det är också ett lyft för arbetsmiljön, utan helkroppsvibrationer och utan risk för fallolyckor eller fallande föremål. Det skapar även en bredare rekryteringsbas om människor kan sitta tillsammans med sina arbetskamrater i en mer social miljö.



Pendelarmsskotaren eXtractor Xt28 blir plattform för testerna, men först efter att en miniatyrmaskin byggts och studerats i ett första steg.

Testerna kommer att utföras på eXtractors prototyp Xt28, vars hjul sitter på pendelarmar. De och hjulen styrs automatiskt av en mjukvara med hjälp av trycksensorer och positionsgivare. De känner hela tiden av den vertikala kraften på axlarna och marken, så att höjden på pendelarmarna automatiskt varierar efter terrängen, medan ett gyroskop alltid håller maskinen horisonterad. Resultatet: mindre markpåverkan, bättre arbetsmiljö och snabbare framryckning.

– Just den här tekniken är viktig för att möjliggöra fjärrstyrning, säger Olle Gelin. Forskning inom bland annat militären visar att det är svårt att fjärrstyra en maskin via videolänk. Det är lätt att tappa orienteringen om det lutar och kränger när man till exempel kör ”nerluckat” i en bandvagn.

Samtidigt får Skogforsk nio miljoner kronor från Mistra och skogsbranschen för att utveckla användningen av nya hög-

upplösta data om skogen från bland annat laserskanning och satellitbilder (se sid 16-17).

– De här stora satsningarna kompletterar varandra. Genom att länka ihop data om skog och terräng i smarta planerings- och beslutsstöd så ökar förståelsen för möjligheterna att lyckas med de självstyrande maskinerna, säger Olle Gelin.

Var får vi först se en självstyrande skogsmaskin?

– Troligen på ett hygge eller någon annan miljö utan alltför mycket hinder, säger Olle Gelin. En markberedare kanske, med sin ganska dåliga arbetsmiljö och relativt enkla arbetsuppgift är den lockande att automatisera, med sina körslog och möjligheten att förse hygget med no-go-areas för att skydda till exempel kulturminnen. Det steget behöver inte ligga så långt in i framtiden.

Automation för autonom terrängmobilitet.

Norden är framgångsrikt inom hållbart brukande av skogen och tillverkning av skogsmaskinteknik. Men positionen hotas av stagnerande arbetseffektivitet, dålig arbetsmiljö, utsläpp och markpåverkan. Dessutom är det svårt att attrahera arbetskraft, speciellt kvinnor.

Auto2:s vision är att utveckla nyttjandet av skogsråvara som alternativ till fossila material genom ökad automation i skogsmaskiner. Samtidigt ska Sverige stärkas i sin roll som världsledande inom terrängmaskinutrustning. Projektets huvudkomponenter är:

- AutoDrive – Autonom terrängkörning
- AutoSafety – Säkerhetssystem runt autonoma maskiner
- AutoRemote – Fjärrstyrning av skogsmaskiner

Projektet finansieras av Vinnova och skogsbranschen och är ett samarbete mellan en lång rad universitet och företag.

»Det är ett lyft för arbetsmiljön, utan helkroppsvibrationer och utan risk för fallolyckor eller fallande föremål«

Utan hytt blir vissa skogsmaskiner lättare och skonsammare. Andra kan få mera plats för virket och kan på så sätt öka transporteffektiviteten.

FOTO OCH MONTAGE: OLLE GELIN

Så ska skogen möta industrins skärpta krav

- Kraven ökar, säger Johan J. Möller, virkesexpert vid Skogforsk. Ju bättre produkter industrin lyckas utvinna, desto bättre måste skogsbruket bli på att leverera rätt råvara - och desto mer värde skapas i värdekedjan!

Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

I framtiden kommer inre virkesegenskaper att vara en tydligare del av apteringsinstruktionerna.

Industrin kräver allt bättre koll på de inre virkesegenskaperna. Sågverken skannar stockarna och positionerar dem för optimerat sågutbyte. Även massabruken är i ökad utsträckning intresserade av deklarerade råvaruegenskaper för sina leveranser i form av t.ex densitet och fiberlängder. Och det kan skogen snart leverera.

Idag samlas detaljerad information om avverkade träd genom skördardata från avverkade bestånd. Skogforsk har utvecklat verktyget hprImputation, som skapar utbytesprognoser för planerade avverkningsbestånd baserat på utfall från historiskt skördardata för liknande bestånd. Nu kan Skogforsk också kombinera verktyget med modeller för träd-egenskaper och "facit" från sågverkens nya röntgenmätningar.

Svåra prognoser

– I en pilotstudie med SCA har vi förutsagt vilka skogsbestånd som ger de virkesegenskaper som industrin vill ha, och resultaten visar att det här är en möjlig väg till mer exakta leveranser, säger Johan J Möller som lett projektet. Avverkningsobjekt med mycket eller lite av till exempel kärnvad eller vissa kvistegenskaper går att identifiera. Att rangordna dem helt korrekt är ganska svårt, men de kan klassas i grupper med olika mycket av en viss kvalitet. Att identifiera enskilda stockar är svårare, men i många fall är det inte aktuellt – det handlar snarare om hela avverkningsstrakter som är aktuella att styra till industri A eller B, beroende på egenenskaperna.

Kräver bättre data

Anledningarna till svårigheterna är flera. Felaktiga data är en.

– Det är viktigt att arealerna stämmer, särskilt i norra Sverige där objekten ofta



är stora men kan variera mycket inom beståndet. Av cirka 500 bestånd som vi ville ha med i studien kunde vi bara använda ungefär en femtedel, eftersom skördardata – främst koordinaterna – saknades, säger Johan J Möller. Man har ritat in en areal och sedan inte avverkat den. Eller också har avverkningen skett som planerat, men data har inte genererats för hela objektet.

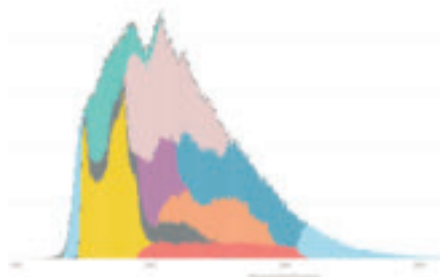
Men – mycket av de här problemen är relativt lätta att åtgärda. Tekniken finns redan på plats i maskinerna.

– När industrin efterfrågar uppgifterna och det blir skarpt läge så kommer de flesta problem förvinna. Det handlar mer om maskininställningar än om att ta in ny teknik, så det är en lågt hängande frukt, menar Johan J. Möller.

– Så nu är det i princip lika viktigt att skapa rätt data som att aptera stockarna rätt och köra dem till rätt ställe. Tidigare var data en biprodukt, men jag skulle säga att branschens nya beting just är att skapa noggrannhet i data om virket och flödet – både i industrin och i skogens värdekedja.

– Med bra data skärper vi också upp flödesplaneringen. Tre veckor innan virket kommer till industrin kan man uppdatera leveransprognosen när träden mäts in med skördaren.

Det viktigaste är förstås att leverera det som beställts, men det går inte att göra till 100 procent, hur väl vi än lyckas med prognoserna. Därför måste skogsbruket deklarerat flödet som är på väg in och tydligt tala om avvikelserna för industrin.



En miljon stockar i studiens röntgenmätning. Varje färg representerar en sågverkskvalitet. Dessa data kan återkopplas till skogen.

» När industrin efterfrågar uppgifterna och det blir skarpt läge så kommer de flesta problem förvinna «

Johan J. Möller

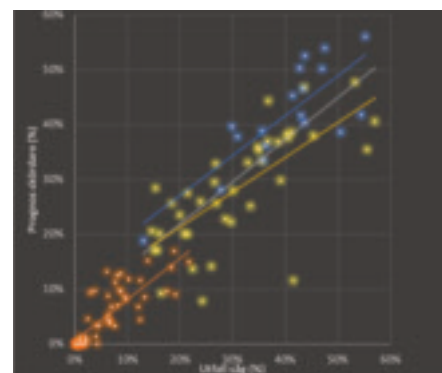
Och när dataflödet från stående träd via skördare till industri och tillbaka igen väl är etablerat finns goda möjligheter att ytterligare förbättra prognoserna och styrningen. Nästa steg är *machine learning* – att data från röntgenramarna i sågen eller massabruket förfinar utbytesprognoserna.

– Men det ligger en bit fram i tiden, säger Johan J Möller. Även om man ser en tydlig affärsnytta så tar det några år att anpassa företagens mjukvaror och ändra arbetssätt.

Vad ger det för effekter på kostnaderna?

– Vi bedömer att kostnaderna minskar för omplanering och flytt av maskinresurser och transporter. Dessutom bedöms förvaltningarna kunna hålla mindre traktbanker, det kan ge lägre kostnader för planering om utbytesprognoserna stämmer bra. Och det gör de allt bättre, åtminstone om de baseras på relativt färsk laserdata – skogsregister brister ofta i trädslagsfördelning, grundytta och övre höjd.

– När man vet vad man har i bestånden får skogsbruket också bättre möjlighet att styra köp och prissättning utifrån behov och bättre kontroll på lagernivåerna. Och egentligen får man samma effekter på till exempel sågverken: bättre möjlighet att planera produktionsflödet mot olika kunder, lägre kostnader i form av mindre omplanering, högre produktivitet och bättre kvalitetssäkring av produkterna.



Jo, det går att prognosticera inre egenskaper, men det lyckas olika bra för olika avverkningsobjekt. Här ses en jämförelse mellan prognoserna för två av sågens sökta kvaliteter från ett antal trakter samt "facit" i form av röntgenmätningens bedömning.



Ett av studiens avverkningsobjekt visar hur utförandet sällan stämmer med planen. Planerad areal 9,1 ha, avverkad areal 8 ha. Rosa linje = område som ej avverkats och gula områden = avverkade utanför planerad areal.

”Vi hoppas ta flera steg på en gång”

Per Österberg, SCA Skog AB:

– Vår uppgift är att öka nettot för hela SCA. Vi kan inte optimera en enskild industribeställning i taget. Men med de här prognoserna kan vi i framtiden hitta en bra mix av lämpliga bestånd – och vi kan på samma sätt minska andelen bestånd med egenskaper som vi just nu inte har efterfrågan på. En svartkvis-tig skog apteras på ett sätt, ett bestånd med förmodat hög andel kärnvad apteras på ett annat. Behövs 2–3 procent högre massavedsvolym? Kan vi i så fall göra det utan att SCA:s totalnetto minskar?

Kostnad kontra produktvärde

– Det här är vår utmaning och den blir enklare om och när vi kan koppla ihop industrins önskemål med kunskap om skogslagrets inre egenskaper – och inte minst vår kunskap om vad leveransen i så fall kostar i förhållande till produktvärdet. Och det sistnämnda börjar vi få data på från våra industrikunder, de kan idag ange vad en stock med vissa egenskaper genererar för värde. Det är förstås väldigt viktigt!

– Nu handlar det om att bygga stöd-

system som verkligen kopplar ihop industrin och skogen även med avseende på de inre egenskaperna. Dit har vi i praktiken ganska långt, men efter de här studierna inom PiiA* hoppas jag att vi kan ta fler utvecklingssteg på en gång. Och det passar särskilt bra eftersom vi just nu utvecklar våra arbetssätt och skapar nya stödsystem för virkesflödet.

En kompetensfråga

Med skogen skannad, allt bättre skördarmätning, imputeringsalgoritmer och röntgenramar står många stjärnor rätt för ett steg mot bättre prognoser. Men en annan viktig faktor är kompetensen att förädla stora datamängder, menar Per Österberg:

– I driften på industrierna har vi idag många ingenjörer vars vardag är att skapa kunskap och erfarenheter ur big data. De finns inte bara inom staberna eller forskningsinstituten längre, och det sänker tröskeln för vad som är möjligt.

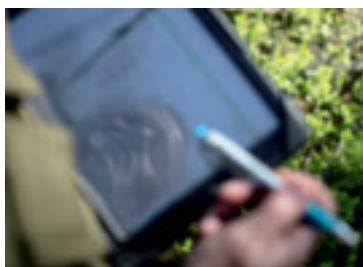
*) PiiA – Processindustriell IT och Automation
– är ett strategiskt innovationsprogram som finansierar studierna.

Gigantisk vedbod

–till nytta för skogsägarna och industrin

När man väl kan prognosticera enskilda bestånds yttre och inre virkesegenskaper så är nästa steg är att förse hela skogsinnehav med virkesegenskaper. För att göra det behövs beståndsåldrarna, eftersom virkets egenskaper är starkt beroende av ålder. Den finns varken i skördarens mätdata eller i fjärranalysen, men är å andra sidan en av de mera säkra uppgifterna i skogsbruksplaner och beståndsregister.

– Om vi skattar virkesegenskaperna för bestånden i de här skogslandskapen med "facit" i form av virkesdata från industrierna så har vi skapat en gigantisk digital vedbod, med möjlighet för skogsägaren att på ett ungefär veta vad hon eller han har för virkeskvaliteter – och därmed affärsmöjligheter – i sin skog, säger Johan J. Möller. Ökade kunskaper ger bättre styrning och på lång sikt kommer en större andel av virket kunna förädlas till högre värde. Exakt vad som kommer att generera pengar och till vem är en marknadsfråga. Det ger dessutom underlag för produktionsplaner, jämnare virkesflöden och minskad lagerhållning.



Utvecklingen av komponenter för framtidens utbytesprognoser – med avseende på inre egenskaper – utvecklas av ett helt team på Skogforsk, i samarbete med skogsföretagen. Du hittar dem på skogforsk.se.

Vill du utveckla värdekedjan?

John Arlinger ansvarar för att skapa stambankar av skördardata och simulera vad för att visa sortimentsutfall och egenskaper, som beräknas med funktioner framtagna vid Skogforsk, SLU och STFI (numera Rise).

Nazmul Bhuyian har utvecklat hprYield som analyserar skördardata och beskriver hur skogen och träden egentligen ser ut.

Johan J. Möller leder utvecklingsarbetet för ett flöde av digital information från den stående skogen till industrin och tillbaka igen.

Lars Wilhelmsson är expert på trädmodellerna som används för att analysera vad data från skördare och fjärranalys egentligen kan ge – både med avseende på yttre och inre egenskaper.

Sara Holappa-Jonsson har testat hur egenskapsmodellerna fungerar för att beskriva sågverkens produkter.

Maria Nordström håller ihop och koordinerar aktiviteterna gällande virkesfrågor i Skogforsks Fol-program Värdekedjor.



FOTO: SKOGENBILD



Kontakta Skogforsk

Smartare pl

Skogens tillväxt skulle kunna öka väsentligt genom att sätta rätt plantor på rätt ställe. En analys på skogsföretaget Holmen visar att tillväxten på deras tallmarker kan öka med nästan 10 procent genom optimering av planteringarna.

Text: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

I Sverige avverkar vi i princip hela den tillgängliga tillväxten – resten finns på marker som man inte får bedriva skogsbruk på – och det har väckt liv i diskussionen hos både skogsbruket och myndigheterna: Hur kan vi öka tillväxtsatsningarna i landets produktionsskogar? Kan vi

gödsla mera? Restaurera dikena? Plantera mer snabbväxande exoter? Idéerna är många, men verkstaden ännu liten. Det är ju dyrt också.

– Men möjligen är den lägst hängande frukten att använda det vi redan har: förädlade plantor, säger Mats Berlin, som är

skogsträdsförädlare vid Skogforsk. Fast på ett smartare sätt.

På uppdrag av Holmen har Skogforsk tagit fram ett verktyg som optimerar hur ett begränsat urval av frökällor ska fördelas på väldigt många hyggen varje år.

– De bästa plantorna producerar upp till 25 procent bättre än det lokala beståndsfröet, berättar Mats Berlin. Och det gör de oavsett om de planteras på de bästa eller de sämsta markerna. Så genom att plantera de mest snabbväxande plantorna på de bästa markerna får man verkligen ut hela potentialen. Det är lite som att låta ett snabbt fordon färdas på en rak-



»Möjligen är den lägst hängande frukten att använda det vi redan har: förädlade plantor. Fast på ett smartare sätt« Mats Berlin, Skogforsk

FOTO: CURT ALMQUIST/SKOGFORSK

antval

Ger ökad tillväxt

Tallfröplantage T3 Unbyn. FOTO: ULFSTAND WENNSTRÖM, SKOGSFORSK

sträcka, det presterar bättre än på en serpentinväg. Att plantera plantor med 25 procent bättre produktion på en T28 ger förstås betydligt mera kubikmetrar än på en T24 under samma tid.

Näst bästa. Eller tredje bästa.

Men det bästa plantmaterialet är inte alltid tillgängligt för en planteringslokal – det kanske inte är tillräckligt hårdigt eller också är det helt enkelt slut (det är ofta brist på det bästa fröet) – så då får man ta det näst bästa. Eller det tredje bästa. Eller något som ändå producerar hyfsat bra.

– Och den ekvationen är inte så enkel att göra, säger Mats Berlin. Det behövs optimeringshjälp, och det är det vi kallar Plantval Optimal.

Skogforsk har utvecklat ett liknande verktyg tidigare. I webbverktyget Plantval kan en skogsägare för sin planteringslokal få en rekommendation genom att presenteras en lista över de plantor som har den bästa genetiken för just det hyggets koordinater. Bra för en enskild skogsägare, men duger knappast för ett företag med 25 frökällor och hundratals hyggen att plantera.

Ny kunskap har dessutom tillkommit sedan dess. I Norden finns ett omfattande samarbete runt skogsträdsförädling, där det visat sig att plantmaterial från Finland passar utmärkt i Sverige och vice versa. Klimatutredningar om hur väl dagens plantor växer i framtiden har förfinat kunskapen och idag är länderna indelade i 4x4 km rutnät istället för som tidigare i halva latituder. Det öppnar upp för en betydligt mera detaljerad anpassning av plantmaterialet till ett stort markinnehav som Holmens.

I en första analys kunde Skogforsk konstatera att optimeringen fungerade – Holmen kunde med den frötillgång som fanns förbättra planteringarna så att rätt plantor hamnade på de bästa lokalerna.

Det visade sig fördubbla förädlingseffekten från 8,5 till 18,9 procent jämfört med det lokala fröet.

– En mycket fin siffra, men den gäller tyvärr bara tall, säger Mats Berlin. Gran är besvärligare. Den blommar senare, oregelbundet och mera sällan än tallen. Det är stor brist på förädlat granfrö – och finns det inget bra frö, då kan vi förstås heller inte optimera planteringarna på samma sätt som för tallen.

Planeringen viktig

Planeringen är också viktig om man ska kunna utnyttja Plantval Optimal fullt ut.

– Chanserna ökar om man vet vad man ska avverka, så att man hinner så upp rätt material för de planerade lokalerna, säger Mats Berlins kollega Aron Davidsson. Men ofta är det inte så enkelt – det blir storm eller vårförfall och man tvingas avverka andra bestånd än det var tänkt. Men de flesta av de planerade avverkningarna brukar ju ändå bli av.

Dessutom kan man lägga in andra önskemål i Plantval Optimal än ökad medeltillväxt:

– Man kanske vill prioritera förbättrad hårdighet och överlevnad, optimera för nuvärde, öka tillväxten nära industrierna. Däremot är det här ännu inte ett webbverktyg, utan en modell som vi kan köra med olika parametrar på uppdrag från en större markägare, säger Aron Davidsson.

Om man tittar utanför företagsgränserna då, finns det en ytterligare potential?

– Ja, den är stor. Vi skulle kunna lyfta tillväxten ytterligare 3–4 procentenheter med obegränsad tillgång till alla svenska fröplantager, och ännu mer med fri tillgång till de utländska. Men då måste vi förbättra fröproduktionen, vilket kräver att företagen och länderna ger varandra tillgång genom att utveckla byteshandeln.

Tall De viktigaste resultaten

- Vid optimal användning av det bästa plantmaterialet Holmen hade att tillgå 2015 ligger produktionsökningen på 17,5–18,9 procent jämfört med oförädlat beståndsför.
- Det optimerade resultatet är en dryg fördubbling av den produktionsökning Holmen uppnådde med sin faktiska plantering 2015, som landade på 8,5 procent jämfört med oförädlat beståndsför.
- Den teoretiskt möjliga produktionsnivån med obegränsad tillgång till alla svenska fröplantager ligger 1–2 procentenheter högre än det optimerade resultatet och antyder en ytterligare vinstpotential genom till exempel förbättrad fröproduktion och byteshandel mellan plantproducenter/bolag.
- En ren omplacering av redan uppsådda plantor genom optimerad anpassning till planteringslokalerna gav en procentenhet högre produktion än Holmens faktiska plantering 2015.
- De nya TreO-plantagerna dominerar den optimerade användningen och lyfter den generella produktionsnivån i Holmens innehav.

Gran De viktigaste resultaten

- Det råder brist på förädlat plantmaterial av gran, där 44 procent eller 4,8 miljoner plantor inte kunde tillgodoses med Holmens tillgängliga fröplantager vid optimering.
- Holmens plantageinnehav är i dagsläget inte helt anpassat för kärnområdet, där vissa plantager inte blir fullt utnyttjade vid optimering, trots plantbrist.
- Om lämpligt proveniensmaterial eller utländska fröplantager används för att täcka upp fröbristen kan en optimal användning av det bästa plantmaterialet (som Holmen hade att tillgå 2015) ge en produktionsökning på 9–10 procent jämfört med oförädlat beståndsför.



– så ska BK1 bli BK4 fram till år 2029

Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

I somras öppnades 1180 mil väg för den nya bärighetsklassen BK4, som tillåter bruttovikter på upp till 74 ton. Det motsvarar 12 procent av vägnätet – men snart öppnas allt fler BK4-sträckor och Skogforsk hjälper branschen med beslutsunderlaget till Trafikverket.

Regeringen fattade i våras beslutet att ändra trafikförordningen för att öppna ett vägnät för en ny bärighetsklass, BK4, som tillåter bruttovikter på upp till 74 ton, till skillnad från dagens BK1-vägnät där maxvikten är 64 ton.

För skogsbruket är det avgörande att ett större vägnät öppnas för BK4 för att man ska lyckas med omställningen till effektivare och miljösmygare lastbilar. Och det är på gång – Trafikverkets vision är att upplåta hela BK1-vägnätet för BK4 i framtiden. Men det kräver tid och resurser, eftersom cirka tio procent av de statliga vägarna och cirka 900 broar behöver

förstärkas för att klara den ökade belastningen.

Enligt bärighetssatsningen i den nationella planen kommer 70–80 procent av de viktigaste statliga vägarna för tunga transporter att vara öppna för BK4 år 2029. Det motsvarar 40–50 procent av alla statliga vägar.

Och redan nästa sommar – den 1 juli – öppnas nästa batch av BK4-sträckor. Men vilka blir det?

– Det avgörs av Trafikverkets regioner i samråd med regionala och lokala bärighetsgrupper, berättar Victor Asmoarp som är logistikexpert vid Skogforsk.



74 ton på väg genom Birsta mot Ortvik i Sundsvall. Den här typen av tillfartsvägar i BK4 måste det bli flera av för att skogsnäringen ska kunna nyttja de effektivare och miljövänligare virkesfordonen.

Skogsbranschens önskan är förstås att hela BK1-vägnätet uppgraderas till BK4, men det har Trafikverket bedömt som omöjligt med sin nuvarande budget. Och för att myndigheten ska få hjälp att göra rätt prioriteringar och skapa högsta möjliga nytta för skogsbruket är det viktigt att leverera ett bra beslutsunderlag.

Victor Asmoarp har under hösten analyserat utbyggnadsplanen av BK4 i Jämtlands och Västernorrlands län på uppdrag av Handelskammaren Mittsverige.

– Vi har utvärderat skogsbrukets möjlighet att nyttja BK4-vägnätet som finns i Trafikverkets plan för utbyggnad fram till



Röd väg är BK4. Blå väg är en kort kommunal vägsträcka i Bräcke som behöver uppgraderas till BK4 för att 74-tonnare ska kunna leverera virke till sågen i Gällö. Sådana här flaskhalsar som Skogforsk identifierat har ett årligt flöde på mer än 10 000 ton skogsråvara per år. Oftast rör det sig om infartsvägar till industrier eller andra viktiga knutpunkter.

»Våra resultat visar att förutsättningarna för 74 ton i regionen förbättras betydligt redan efter 2020«

Victor Asmoarp utreder vilka sträckor som bör bli BK4.

2026. Resultatet har visat att de regionala förutsättningarna för 74 ton förbättras betydligt redan efter 2020 men det dröjer till 2024 innan det mesta av transporterna går att transportera på BK4.

– Vi identifierar också många korta kommunala vägsträckor vid tillfarter från de stora allmänna vägarna till skogsnäringens industrianläggningar. Ofta är det ganska lågt hängande frukter, fortsätter Victor Asmoarp. Det här är sträckor som inte syns på Trafikverkets översiktskartor, men är avgörande för enskilda industriers möjlighet att ta emot BK4-transporter.

Anlita Skogforsk för BK4-analysen!

Skogforsk utför lokala analyser av BK4-förutsättningarna runt till exempel en industrianläggning men även för större regioner. Rapporterna fungerar som beslutsunderlag inför BK4-konverteringen av vägnätet.

KONTAKT Victor Asmoarp
Telefon 073-364 59 48

Viltanpassad skogsskötsel i praktiken

Webutbildning – Utbildningar i fält över hela landet – Webseminarier

www.skogforsk.se/vassip



Undvik Markskador – Bli Spårlös

Utbildningar i fält över hela landet

www.skogforsk.se/sparlos

Fria utbildningar!



Utbildningarna
bekostas av

Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden

Dikesrensning i praktiken

Utbildningar i fält i
södra, mellan och norra Sverige

Webseminarier

www.skogforsk.se/dikning