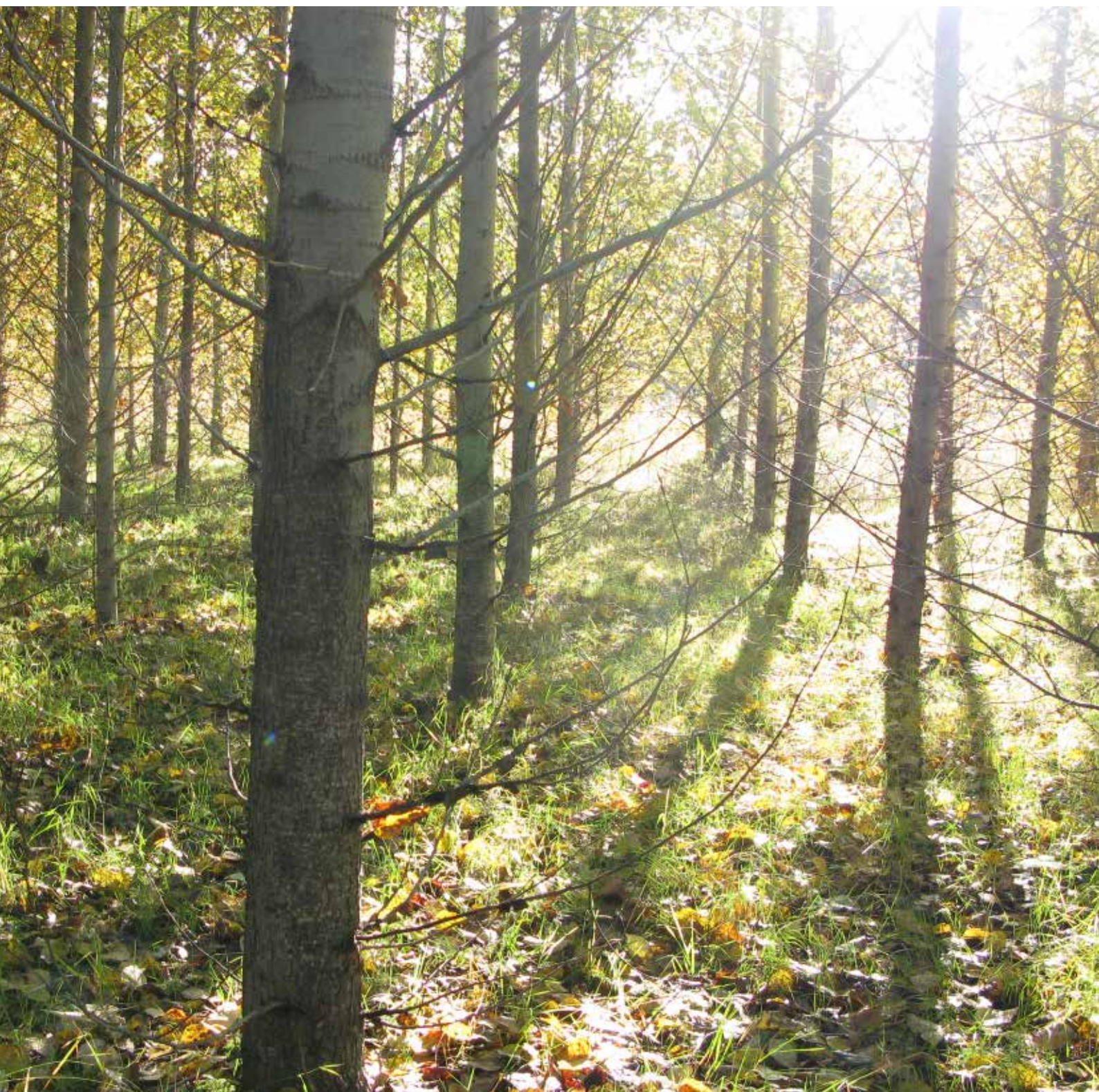


Handbok för odlare av **POPPEL OCH HYBRIDASP**



Checklista

inför etablering av hybridasp- eller poppelodling

- Undvik torra sandjordar och torrlagda torvmossar.
- Tänk på trädplanterings inverkan på landskapsbilden (upp till 30 meter höga träd).
- Informera länsstyrelsen och undersök om det finns ekonomiskt stöd att söka.
- Bestäm vilken art hybridasp eller poppel och proveniens (hybrid) som ska planteras.
- Vid plantering på åkermark bestäm typ av stängsel. I sällsynta fall kan stängsel uteslutas.
- Bestäm planteringsförband (antalet sticklingar/plantor) beroende på framtida tänkta sortiment.
- Beställ odlingsmaterial, långt i förväg (ett år före plantering)
- Förbered marken genom jordbearbetning, ogräsbekämpning och eventuell dikning
- Plantera tidigt på våren
- Ha uppsikt över ogrässituationen och bearbeta gärna mellan plantorna de första åren
- Ersätt döda eller kraftigt skadade plantor efter första vegetationsperioden
- Inspektera stängslet ofta och underhåll det

Författare

Persson, Per-Ove. Rådgivare Hushållningssällskapet (Skaraborg)

Rytter, Lars. Forskare Skogforsk

Johansson, Tord. Professor Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Hjelm, Birger. Forskare Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Omslagsfoto: Almir Karačić

Handbok för odlare av poppel och hybridasp

BAKGRUND	4
Historik	4
Hur började det.....	4
Var odlas hybridasp och poppel idag	5
Vilka marknadsaktörer arbetar med hybridasp och poppel	5
Nya förutsättningar	6
Marknaden	6
Virket	6
Politiska mål	6
Ny kunskap	7
Växten hybridasp och växten poppel.....	7
Biologisk mångfald och upplevelse i landskapet	8
Klimatnytta	8
Näringsämnen och tungmetaller	8
ETABLERING, ODLING OCH SKÖRD	10
Sorter	10
Val av växtplats och plantor	10
Markförberedelser	10
Plantor, sticklingar	11
Nästa generation.....	11
Plantering	12
Gödsling	12
Gödsling med slam	13
Ogräsreglering i odlingen	13
Skador och skadegörare	13
Klimat	13
Sjukdomar	14
Insekter.....	14
Vilt.....	14
Skötsel	15
Planterad hybridasp	15
Planterad poppel.....	15
Självföryngrad hybridasp	15
Självföryngrad poppel	16
Stamkvistning	16
Skörd	17
Skörd och skördetekniker	17
Stubbskörd	17
Torkning.....	17
ENERGIMARKNADEN	18
Energimarknadens förutsättningar	18
Skörderesultat	18
Ekonomi.....	18
LAGSTIFTNING OCH STÖD.....	19
Samråd	19
Gårdsstöd.....	19
Stöd för etablering av Energiskog.....	19
ENERGISKOGENSKALKYL FÖR ODLAREN.....	20
KONTAKTUPPGIFTER OCH REFERENSER.....	22
Kontaktpersoner	22
Plantleverantörer.....	22
Rådgivningsorganisationer	22
Intressanta länkar.....	22
LÄSTIPS	23
Litteratur	23

Bakgrund

Historik

Hur började det

Hybridasp är en artkorsning mellan vår egen inhemska asp (*Populus tremula* L.) och den amerikanska aspen, "quaking aspen", (*P. tremuloides* Michx.). Den första korsningen någonsin mellan dessa arter gjordes i Tyskland av Wettstein och dokumenterades 1933, medan den första korsningen i Sverige utfördes 1939 på Ekebo (Skogforsks nuvarande forskningsstation) av Helge Johnsson. Anledningen till intresset att förädla asp i Sverige var att dåvarande Tändsticksbolaget behövde virke för sin tillverkning av tändstickor. Samtidigt visade många av de kloner som erhöles i korsningen betydligt högre tillväxt än de enskilda asparterna. En anläggning för att arbeta vidare med förädlingen byggdes upp i Mykinge nordost om Jönköping. Det svenska aspmaterialet hämtades söder om 60:e breddgraden. Även polska aspar ingick. Från Nordamerika hämtades materialet från området runt de stora sjöarna (latitud 45°–60°N). Ett flertal försök och odlingar med olika korsningsfamiljer anlades fram till mitten av 1960-talet men därefter upphörde förädlingsarbetet då intresset minskade för att tillverka tändstickor i Sverige.

Energikrisen på 1970-talet och den ökande åkermarksplanteringen under 1980-talet gjorde att intresset för lövträd återigen ökade och 1985 kunde ett nytt hybridaspprojekt startas på Institutet för skogsförbättring (numera Skogforsk). Syftet var att ta fram ett lämpligt sydsvenskt odlingsmaterial med hög tillväxt, vitalitet och stamkvalitet. I projektet valdes 280 kloner från huvudsakligen de gamla försöken. Ettåriga rotade sticklingar (uppdagna från örtartade sticklingar och framgrävda rötter) planterades ut på 14 olika försökslokaler i södra Sverige. Försöken anlades 1986–1991 på tidigare jordbruksmark, förutom i ett fall där planteringen skedde på skogsmark.

Från detta material har sedan de bästa klonerna valts ut efter 10–16 års studier och ingår numera i de kommersiellt använda sorterna.

Det poppelmateriel som finns i Sverige har i huvudsak importerats från andra länder och korsningsverksamheten i landet har varit begränsad. Popplar har dock funnits i landet sedan lång tid tillbaka, men då t.ex. som alléträd och de har inte varit beståndsbildande. Poppel-förädlingen har i stor utsträckning varit inriktad på hybrider mellan olika arter. På senare tid har också stora resurser lagts på molekylärgenetisk forskning av poppel där man



Bild på Helge Johnsson vid ett försök med hybridpoppel 1941. Foto: T.Nilsson. Helge var försöksledare 1939 då han gjorde de första hybridaspkorsningarna i Sverige på Ekebo, där också bilden är tagen. Han blev sedermera föreståndare för Föreningen för växtförädling av skogsträd 1950 och forskningschef för Föreningen skogsträdsförädling 1959

bl.a. hoppas hitta markörer för olika egenskaper. Ännu finns dock inget sådant material kommersiellt tillgängligt.

Poppelmateriel från Europa och Nordamerika började testas av SLU och Skogforsk i slutet av 1980- och början av 1990-talet. På SLU gjordes även korsningar av jättepoppel (*P. trichocarpa*) för att få en bättre klimatanpassning av poppelmateriel. Fyra avkommeprövningar från

dessa korsningar lades ut i Uppland där ca 120 kloner valts ut för långtidsstudier. På Skogforsk etablerades tre klontester i början på 1990-talet baserade på ett par tidigare försök. Materialet kommer från Holland och via Finland från IUFRO:s insamling under 1970-talet. Även några kommersiella kloner ingår i testet.

Från Skogforsks tester har de bästa klonerna valts ut och registrerats i den kommersiellt tillgängliga sortblandningen av poppel.

Var odlas hybridasp och poppel idag

Odlingar av hybridasp och poppel har hittills varit koncentrerade till södra delen av landet. Inledningsvis var intresset för odling störst i södra och mellersta Sverige men numera finns ett tydligt ökat intresse för hybridasp och poppel även i norr. Problemet som detta medför är att det i dagsläget inte finns något väl testat odlingsmaterial för de nordligare delarna av landet vilket gör det svårt att rekommendera testat odlingsmaterial. Utveckling av nytt odlingsmaterial är emellertid på gång och inom en relativt snar framtid kommer det att finnas utprovat material för stora delar av landet.

De flesta odlingar som anlades på 80- och 90-talen återfinns på jordbruksmark. Även fortsättnings-

vis kommer många nya bestånd att etableras på åkermark. En viktig orsak, förutom trädslagets höga produktion, är att det finns möjlighet att söka stöd då hybridasp och poppel klassats som energigröda på åkermark. På senare tid har även ett betydande antal nya odlingar planterats på skogsmark. Det skedde huvudsakligen efter stormarna Gudrun (2005) och Per (2007) då markägare kunde få bidrag till återplantering.

I dagsläget finns tillsammans uppskattningsvis uppemot 3 000 ha med hybridasp och poppel i Sverige och arealen ökar år från år.

Vilka marknadsaktörer arbetar med hybridasp och poppel

Flertalet av aktörerna inom skog arbetar också med hybridasp och poppel. Där finns flera rådgivningsorganisationer, kooperativa företag och privata företag. Flera plantleverantörer finns också att välja mellan, se kontaktuppgifter längst bak.



*Planteringar av hybridasp och poppel är vanligast på åkermark (ovan) men förekommer även på skogsmark (nedan).
Foton: L. Rytter*



Nya förutsättningar

Marknaden

Av Sveriges totala energitillförsel står bioenergi och torv för drygt 22 % eller 128 TWh. Bioenergi är således en mycket viktig del av den svenska energimixen. Biomassa används främst inom kraftvärmeproduktionen, det vill säga till produktion av värme och el. Men biomassa kan också omvandlas till olika drivmedel, allt ifrån metanol, etanol, DME till FT- Diesel. Transportsektorn är idag den sektor som till allra största delen använder fossil icke förnybar energi. I volym räknat är biomassa till drivmedel sannolikt den marknad som har störst utvecklingspotential. Redan idag produceras mindre mängder drivmedel från skogen. På värmesidan kommer troligen inte volymerna förbrukad biomassa växa så länge förbränning av sopor konkurrerar. Idag importerar Sverige stora volymer sopor till fjärrvärmeverk. Det finns också en potential att minska förbrukningen av bränsle i värmeproduktionen genom bättre utnyttjande av solvärme samt genom energibesparing i lokaler.

Poppel och hybridasp kan också användas till annat än energi, exempelvis till massaved, tändsticksvirke men också till fanér och timmer.

Virket

I svenska och internationella studier har det visat sig att en stor del av veden i stammarna i poppelbestånd är mer eller mindre missfärgade. Missfärgningen av veden är i regel fri från röta och missfärgad massaved och energived kan användas i industrin. I vissa fall kan massaveden få en prisnedsättning. Missfärgad ved kan inte användas som timmer, bl.a. eftersom den missfärgade delen har en annan fukthalt än splinten vilket medför sprickor och skevhet. I länder där timret används för fanértillverkning används ved med central missfärgning. Asp och hybridasp är sällan behäftade med missfärgning och veden är genomgående mycket ljus.

Politiska mål

Politiska mål för klimatarbetet har bl.a. tagits fram inom EU där Sveriges mål är att nå 49 % andel förnybar energi år 2020. Regeringen ökade sedan den förnybara andelen till 50 %. Båda dessa mål har emeller-

tid nåtts och nya mål och ambitioner utarbetas. De nordiska länderna har senare satt upp högre och mer ambitiösa mål för att motverka den globala uppvärmningen. För Sveriges del innebär det en vision om ett samhälle utan nettoutsläpp av växthusgaser år 2050.

Sverige erhåller en stor del av sin förnybara energi i form av biomassa som också är den största förnybara källan. Det innebär att vedbiomassa från skog och åker har stor betydelse för det fortsatta miljöarbetet i landet.

Utredningar har genomförts för att uppskatta möjliga arealer för framtida bioenergiinriktade odlingar. Dessa har visat att 300 000 till 500 000 hektar outnyttjad eller sparsamt använd jordbruksmark skulle kunna användas och arealen av potentiellt användbar skogsmark är ännu större. En kritisk fråga för framtiden är vad skogen och dess virke ska användas till. Det finns stora önskemål från olika håll att få ta del av det svenska virket. Men oavsett vad slutprodukten blir torde hybridasp och poppel ha en ljus framtid då de växer snabbt och har korta omloppstider, vilket borgar för en god ekonomi.



Faner av poppel t.v. och missfärgade stockar t.h. Italien. Foto B. Hjelm



*I Sveriges framtida energiförsörjning, baserad på förnybara källor, kommer biomassa från vedartade växter att spela en stor roll, precis som idag.
Foto: L. Rytter*

Ny kunskap

Odling av hybridasp och poppel är en förhållandevis ny företeelse i Sverige vilket innebär att det finns en del kunskapsluckor. Vi vet ganska bra hur vi anlägger och sköter första generationens planterade bestånd på jordbruksmark. Däremot finns betydligt färre odlingar på skogsmark och därmed mindre kunskap, vilket också visat sig i att etableringen blivit sämre där. Det ibland ganska nedslående resultatet som erhålls vid etablering av hybridasp och poppel beror både på att den kunskap som finns inte följs och att det saknas en del information. Ny kunskap kommer att ge underlag för utveckling av anvisningar och råd vid plantering och skötsel av bestånd. Kunskaperna ger möjligheter att minska kostnader och öka avkastningen vid praktisk odling.

En begränsning för odlingen av både hybridasp och poppel är att testat och rekommenderat odlingsmaterial än så länge endast finns tillgängligt för de södra delarna av Sverige. Det är både forskare och odlare medvetna om och fälttester har anlagts för att ta fram material för andra delar av landet.

När det gäller produktion och skötsel av kommande beståndsgenerationer av hybridasp och poppel är kunskapen också begränsad. Vi vet

att hybridasp kan föryngras med täta rotskottuppslag och att poppel till övervägande del producerar stubbskott efter avverkning. Forskning pågår dock för att ge rekommendationer om hur dessa senare generationer kan och bör skötas.

Nya verktyg för beräkning av volym- och biomassaproduktion för bestånd och för stubb- och rotskottsproduktion har tagits fram under senare år och möjliggör bättre uppskattning av biomassa- och virkestillgångar och därmed effektivare planering.

Hittills har virket från poppel i Sverige huvudsakligen använts som biobränsle men kan numera även levereras som massaved. För asp och hybridasp är avsättningsmöjligheterna något större då det också går att leverera sågkubb och tändsticksvirke. Icke desto mindre finns en stor utvecklingspotential för hur virket kan användas och jämför vi oss med en del andra länder så måste förädlingsgraden för hybridasp och poppel betraktas som låg.

Växten hybridasp och växten poppel

För energiskogsodling i Sverige används växter från familjen videväxter, Salicaceae. Dels används olika sorter inom videsläktet (*Salix*)

och dels sorter av asp och poppel ur släktet *Populus*. Aspar och popplar växer naturligt i hela norra hemisfären. Arter som europeisk och amerikansk asp (*P. tremula* respektive *P. tremuloides*) täcker hela kontinenter och tillhör de mest utbredda trädarterna i världen. Den europeiska aspen är den enda inhemska representanten för *Populus*-släktet.

Släktet *Populus* delas in i sex olika sektioner med sammanlagt drygt 30 arter. Det är huvudsakligen tre av dessa sektioner som är av kommersiellt intresse. Sektionen svartpopplar (*Aigeiros*) med de mest kända arterna europeisk svartpoppel (*P. nigra*) och amerikansk svartpoppel (*P. deltoides*) testades tidigare under svenska förhållanden men har p.g.a. sjukdomsproblem (bl.a. *Melampsora*-rost) fasats ut i stor utsträckning. För närvarande är det popplar i sektionen balsampopplar (*Tacamahaca*) som tycks ha bäst förutsättningar för odling i Sverige. Här ingår bl.a. jättepoppel (*P. trichocarpa*), japansk poppel (*P. maximowiczii*) och balsampoppel (*P. balsamifera*). Den tredje sektionen utgörs av vitpopplar och aspar (*Populus*) och här finner vi europeisk och amerikansk asp, vilka båda är av stort intresse för svenska förhållanden.

I många fall används hybrider mellan aspar och popplar för kommersiell odling. Hybrider finns naturligt mellan olika *Populus*-arter men ett stort antal kommersiellt intressanta korsningar har tagits fram artificiellt. Dessa hybrider har ofta visat hög tillväxt och vitalitet. Några kända hybrider som testats under våra förhållanden är bl.a. hybridasp (*P. tremula* × *P. tremuloides*) och hybridpopplar 'OP42' (*P. trichocarpa* × *P. maximowiczii*), 'Rochester' (*P. maximowiczii* × *P. nigra*) och 'Androskoggin' (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*).

Information om tillväxtpotentialen i planterade bestånd av poppel och hybridasp finns tillgänglig för norra Europa men täcker huvudsakligen de första 10–15 åren, dvs. ungefär hälften av omloppstiden. Dessutom baseras dessa uppskattningar huvudsakligen på data från en eller några få inventeringar per bestånd och visar sålunda inte tillväxtdynamiken med åldern för ett

specifikt bestånd. Forskningsresultat hittills indikerar dock en genomsnittlig tillväxt för hybridasp på ca 20 m³ stamved ha⁻¹ under en omloppstid på ca 25 år i väletablerade bestånd. Med det plantmaterial som nu finns tillgängligt av hybridasp förväntas produktionsnivån stiga till ca 25 m³ ha⁻¹ år⁻¹.

Den information som finns om poppel visar att det poppelmateri- al som används i Sverige, främst poppel av balsamtyp, har en något högre produktionsnivå än hybridasp, även om få väl designade jämförelser har gjorts.

Efter skörd producerar hybridasp rotskott. Rotskotten använder det redan befintliga rotsystemen från moderträden, vilket resulterar i en snabb initial etablering och tillväxt. Poppel producerar stubbskott efter skörd.

Kunskap om den andra generationen av poppel är generellt sett dålig för de sorter som används i norra Europa och vi behöver utreda tillväxtpotentialen för svenska förhållanden. Sammanfattningsvis har vi ännu så länge begränsad kunskap om produktionsnivån hos rotskott av hybridasp och stubbskott av poppel.

Biologisk mångfald och upplevelse i landskapet

Jordbruksverket har pekat ut fyra av de 16 miljö kvalitetsmålen som extra viktiga för jordbruket. De är ett rikt odlingslandskap, en giftfri miljö, ingen övergödning och en begränsad klimatpåverkan.

Utöver dessa viktiga mål så berikar energiskog även området ett rikt växt- och djurliv.

Ett planterat poppel- eller hybridaspbestånd kan, med rätt anläggningsteknik, öka tillgängligheten till landskapet. Det innebär ett planteringsförband med ordentligt mellanrum mellan träden som ger god sikt mellan raderna och god framkomlighet. Mellan raderna brukar också skuggfördragande örter och gräs spontant etableras. Detta gynnar också vissa djur och insektsarter.

Hybridasp och hybridpoppel är vegetativt förökade varför det vid plantering på skogsmark ska anmälas i förväg till Skogsstyrelsen. Är skogsmarken certifierad enligt FSC får arealen främmande arter,



*Poppelplantering kan öppna för ett tillgängligare landskap än den tidigare jordbruksmarken.
Foto Per Ove Persson*

dit poppel och hybridasp räknas, inte överstiga 5 %. Enligt certifieringssystemet PEFC gäller Skogsstyrelsens regler.

Klimatnytta

Som nämnts ovan erhåller Sverige en stor del av energin i förnybar form, över 50 %, och biomassa är den största förnybara källan. Vedbiomassa från skog och åker har sålunda stor betydelse för klimatarbetet i landet.

Det finns två huvudsakliga klimatnyttor med att odla träd, inte minst snabbväxande trädslag, för att er hålla vedbiomassa. Den ena är att snabbväxande trädslag snabbt binder stora mängder kol från atmosfären och därmed kan motverka den ökning av luftens koldioxid som uppmäts under lång tid. Förutom att binda kol i själva biomassan så innebär odling av träd på jordbruksmark att kol även binds in i marken. Jordbruksmark som brukats under lång tid är jämförelsevis fattig på organisk substans, och därmed kol, och beskogning innebär att markkolet har en potential att öka. Studier har visat att återbeskogning av åkermark kan fungera som en kolsänka redan

efter några få år. En viss inledande minskning av kolhalten kan ses i marker som haft vegetation, t.ex. betesmarker, men denna minskning kompenseras av att träden bygger in kol i sin biomassa, i stammar, grenar och rotsystemen.

Den andra nyttan är att vedbiomassa kan ersätta fossila bränslen och därmed ytterligare öka andelen förnybar energi. Då frigörs visserligen koldioxid i förbränningsprocesserna men eftersom detta kol tagits upp av grödan tidigare blir det ingen nettoökning av koldioxid i luften.

Näringsämnen och tungmetaller

Både poppel och hybridasp är snabbväxande trädslag med ett väl utvecklat rotsystem och de har en bra förmåga att ta upp näringsämnen och tungmetaller. Energiskogsodling kan användas för att rena kontaminerad åkermark, genom att grödan tar upp näringsämnen och tungmetaller som annars riskerar att lakas ut i vatten drag och eller anrikas i marken och näringskedjan. Olika släkten, arter och kloner har olika förmåga att ta upp olika tungmetaller.



Ett försök med olika sätt att sköta rotskott av hybridasp. Foto Lars Rytter

Etablering, odling och skörd

Sorter

För att kunna erbjuda ett odlingsmaterial som både växer bra och är vitalt krävs långliggande fälttester. För närvarande finns 15 olika sorter av hybridasp och 15 sorter av poppel registrerade hos Skogsstyrelsen i den s.k. rikslängden. Sorter av hybridasp består endast av hybriderna mellan europeisk och amerikansk asp. Sorter av poppel består både av rena arter (*P. trichocarpa*) och hybrider av huvudsakligen balsampopplar. Sorten OP 42, som är en balsamhybrid, har använts i många odlingar och har hittills visat sig växtlig och vital i ca 80 år. Emellertid finns en viss risk med att använda endast en sort då hela odlingen kan slås ut om en sjukdom skulle uppenbara sig.

Det registrerade materialet har huvudsakligen testats för södra Sverige varför rekommendationerna för både hybridasp- och poppelblandningen är att använda materialet på milda lokaler i södra Sverige upp till Mälardalen. För odling norr därom kan man troligen använda ett finskt hybridasp-material. För poppel finns ännu inget beprövat material men nya tester finns utlagda (både för poppel och hybridasp) varför ett mer rikstäckande odlingsmaterial kan förväntas inom något decennium.

Val av växtplats och plantor

Eftersom skörd av träd utförs med konventionell skogsteknologi kan odlingsplatsen väljas relativt fritt. Viktigt att tänka på är logistiken, hur skörden ska transporteras ut till väg där lastbilstransport kan ta vid. Växtplats ska också väljas med hänsyn till landskapsbilden, grannar och kulturminnesmärken. Även planteringar med enstaka eller få träd kan etableras.

Rena torvjordar som torrlagda mossar fungerar ofta sämre som växtplats medan kärrtorvjordar som är näringsrika fungerar bra liksom fastmarksjord. Riktigt torra sandjordar ska man undvika.



*Poppelbestånd som etablerats med klonen OP 42, en balsamhybrid (ovan). Hybridaspbestånd anlagt med den registrerade klonblandningen (nedan).
Foton: L. Rytter*

Markförberedelser

Inför plantering är det viktigt att säkerställa att ogräs, främst gräs, inte kommer att konkurrera under de närmast kommande åren innan plantorna rotat sig ordentligt. Detta är viktigt eftersom gräs konkurrerar om vatten och växtnäring samt ger en bra miljö för sork och insekter som kan skada de unga plantorna. Kemisk behandling rekommenderas starkt

hösten alternativt tidigt på våren innan plantering. Vill man inte behandla kemiskt så går det att behandla fältet som inför en normal sådd. Fält som inte använts för aktiv odling under lång tid brukar ha kraftig gräsvegetation. Denna kan behöva luckras upp genom plöjning och kombineras med kemisk ogräsbekämpning. Att plöja upp en tilla och plantera i den har också visat sig fungera bra.

Påverkan dikning

Rötter kommer sannolikt att växa in i dräneringsledningarna så det behöver man planera för genom att anlägga öppna diken vid viktiga avvattningsområden och bibehålla avvattningen från blötare markpartier. Det går att klara dräneringsledningarna från inväxande rötter genom att hålla dem helt vattenfyllda delar av året.

Plantor, sticklingar

Det vanligaste sättet att etablera poppel och hybridasp har hittills varit att plantera rotade poppelsticklingar och mikroförökade hybridaspplantor. Dessa plantor och sticklingar bör vara stora (>50 cm men gärna 1 m) och kraftiga samt ha ett välbalanserat rotsystem i förhållande till skottdelen. På så sätt kan etableringen ske snabbt och reducera problem med ogräskonkurrens.

Hybridasp låter sig inte förökas med stamsticklingar på det sätt som man enkelt kan göra med de flesta Salix- och poppelarter. Det säkraste sättet historiskt har därför varit att föröka hybridaspern genom att använda knoppmeristem och odla fram plantor på laboratoriet. Dessa mikroförökade plantor blir emellertid jämförelsevis dyra, över 10 kronor per styck, varför man försökt hitta alternativa metoder. Örtartade sticklingar kan fungera men kräver god timing och bra odlingsförhållanden med väl balanserad fuktighet. Ett annat sätt som tycks vara mer robust och fungera tillfredsställande är att använda rotsegment som placeras i fuktig jord och som sedan skjuter skott och utvecklar rötter.

Poppel är däremot lätt att rota genom att sätta sticklingar vilka sedan skjuter både rötter och skott och som ger plantor i form av rotade sticklingar. Dessa kan sedan levereras både som barrots- och täckrotsplanta. När det gäller poppel finns också möjlighet att plantera stamsticklingar direkt i fält. Detta sätt praktiseras i andra länder, bl.a. i södra Europa men har inte haft något stort genomslag i Sverige även om enskilda odlare praktiserar metoden.

Att sätta sticklingar direkt i jorden, som man gör med salix, kräver att marken är omsorgsfullt preparerad och att ogräs kan bekämpas under de inledande åren. Annars är risken stor att ogräskonkurrens, och medföljande sorknag, kan äventyra etableringen. I försök och praktiska odlingar har även längre sticklingar använts än de ca 20 cm långa som normalt hanteras. Försöken har gett positiva resultat och användning av långa sticklingar kan bli en framkomlig väg för poppeletablering i framtiden. Kostnaden för att ta fram och plantera en lång stickling måste dock matcha kostnaden att dra upp och plantera en rotad planta från en kortare stickling.

Nästa generation

Den första generationen av poppel- och hybridaspbestånd anläggs med hjälp av plantor eller sticklingar. I nästa generation finns det goda möjligheter att använda det naturliga uppslaget som man får från stubbar och rötter av olika *Populus*-arter.

Skottföryngring

För hybridasp kan nästa generation enkelt byggas på den stora mängd rotskott som kommer efter avverkning. Antalet skott brukar oftast bli över 50 000 ha⁻¹ varför etableringen sällan blir ett problem. Det blir nästa steg under omloppstiden, dvs. röjningen, som man får koncentrera sig på. En viktig aspekt för att få ett rikligt uppslag av rotskott är att den avverkade ytan blir någorlunda väl rensad från ris. På områden där ristäckets tjocklek kommer man annars att få ett sparsamt uppslag av skott. Det finns förmodligen en viss skillnad i bildande av rotskott hos olika sorter men det är ur praktisk synpunkt inget problem i bestånd med blandade sorter. Resultat från andra generationens rotskottbestånd visar att medeltillväxten når ca 10 ton TS ha⁻¹ år⁻¹ redan efter några få år.

För poppel är situationen annorlunda. Hos de popplar som vi mestadels använder i Sverige (popplar av balsamtyp) sker föryngringen i andra generationen huvudsakligen med stubbskott. Det innebär att det förband som finns vid slutavverkning får stor inverkan på hur tätt nästa generations bestånd kan bli. För poppel i Sverige är stubbskottsföryngring i den andra generationen av stort intresse. När detta är aktuellt skördas moderträden under vinterhalvåret för att ge ett livskraftigt uppslag av skott följande vegetationsperiod. Förmågan att skjuta stubbskott och därmed producera biomassa beror av art/hybrid, sort, moderträdens storlek samt miljöförhållanden.



Till vänster: 50 cm långa sticklingar för etableringsförsök; Till höger: odling av täckrotsplantor av poppel.
Foton: J. Malm och L. Rytter

Det har visat sig finnas en variation mellan sorter, både vad gäller förmågan att skjuta skott och hur många och raka dessa är. Av erfarenhet vet vi att den ofta använda balsamhybriden, OP42, normalt skjuter vitala och raka stubbskott. Vid produktion av massaved och timmer kan dessa behöva enkelställas. Det ska påpekas att det många gånger kommer en del rotskott också från poppel men dessa har inte samma snabba tillväxt som stubbskotten och riskerar därför att bli utkonkurrerade.

Nyplantering

Efter att första generationen avverkats finns även alternativet att starta på nytt med plantering. Det är framförallt för poppel som nyplantering kan bli aktuell och det kan bero på ett glest slutförband vilket ger en gles föryngring eller på att de använda klonerna inte skjuter skott i tillfredsställande omfattning. I andra länder är det vanligt att ersätta den gamla odlingen med nytt material. En uppenbar fördel med nyplantering är att man kan använda det senast framtagna förädlingsmaterialet i odlingen vilket innebär högre tillväxt och bättre motståndskraft mot sjukdomar. Det innebär emellertid att gamla stubbar och rötter måste avlägsnas eller avdödas. För stubbskörd finns dock befintlig teknik i svenskt skogsbruk och det bör inte vara särskilt problematiskt att göra denna åtgärd om det blir aktuellt. Om stubbarna skördas kan de användas som bränsle i värmeverk.

Plantering

Plantering av hybridasp och poppel ska utföras på mark med god tillgång på vatten och näring. Marker med stillastående vatten undviks. De flesta planteringar behöver vilthägn för att undvika betes- och fejningsskador av hjorddjur som rådjur och älg. Hägnet bör sättas upp senast i samband med planteringen.

Plantering sker lämpligen på våren innan en eventuell försommartorka sätter in. Det har visat sig att plantering under sommaren också kan fungera bra, men då finns risk för torka samtidigt som plantorna/sticklingarna måste förvaras under längre tid innan plantering. Det kan

medföra att de är i sämre skick än om planteringen utförs på vårkanten.

Plantorna bör helst planteras i avlövad skick, då blir inte den omedelbara tillgången på vatten lika kritisk. De ska däremot vara väl upptinade. Sticklingar bör placeras rättvända i vatten något dygn innan utsättning för att de ska hinna suga upp vatten och initiera rotutveckling.

Plantor kan ofta sättas med planteringsrör men annars används borrh eller hacka. Korta sticklingar sätts så att åtminstone en levande knopp finns ovan markytan. Då längre sticklingar används kan den ovanjordiska delen ökas, vilket ger en konkurrensfördel gentemot ogräs.

Plantförbandet brukar i allmänhet vara 2,5 × 2,5 m till 3,0 × 3,0 m, dvs. 1 100 till 1 600 plantor per ha. Det finns två huvudskäl till detta, dels har plantorna hittills varit jämförelsevis dyra och dels tillåter förbandet en röjningsfri odling. Man kommer direkt in i en gallringsfas alternativt direkt till slutavverkning. Om man har tillgång till billigt plant- eller sticklingsmaterial kan man anlägga beståndet med ett tätare förband, vilket tål en större avgång men kräver röjning/gallring.

I samband med plantering bör man också ha en plan för att bekämpa ogräs och säkerställa etableringen. Förbandet kan t.ex. justeras så att det inte blir kvadratisk för att underlätta ogräsbekämpning och körning i beståndet. Det är ofta motiverat att hålla ner ogräset ett par år efter plantering, dels för att gynna plantornas utveckling men också för att förhindra närvaron av sork.

Gödsling

Försök har visat att poppel och hybridasp svarar bra på gödsling men lönsamheten för svenska förhållanden gör åtgärden tveksam. Tillväxten på åkermark är generellt sett god ändå. Det är viktigare att satsa på att planteringen får en bra start genom att hålla undan ogräs och hålla borta vilt.

I försök har unga stubbskott av poppel gödslats för att se om skottens tillväxt ökar efter tillförsel. Efter tre år växte gödslade stubbskott snabbare än ogödslade. Kostnaden för gödsling är dock hög varför det idag är tveksamt om åtgärden är lönsam.



*Rotskottsföryngring av hybridasp.
Foto: L. Rytter.*



*Stubbskottsföryngring av poppel.
Foto: R. Mc Carthy.*



Det är viktigt att preparera marken väl inför plantering. Ogräsbekämpningen är ett mycket viktigt moment. I de flesta fall krävs hägn för att skydda odlingen mot betes- och fejningsskador. Foto: L. Rytter

Gödsling med slam

Gödsling med slam är tillåtet men man bör fundera på framtiden för den åkermark där det kan vara aktuellt. Om marken i framtiden ska odlas upp igen för livsmedelsproduktion kan slamtillförseln bli ett hinder.

Enligt LRFs uppfattning är det upp till varje lantbrukare att avgöra om man vill använda avloppsslam eller inte. Det rekommenderas att endast REVAQ-certifierat slam används. Målet med REVAQ är att avloppsreningsverkens reningsprocesser ska ske så effektivt att det möjliggör en återföring av avloppsslammet till åkermark där livsmedel odlas.

Varudeklaration som anger näringsinnehåll och garanterar tillräckligt låga halter av tungmetaller och svårnedbrytbara organiska ämnen, är ett viktigt krav på allt slam som används i jordbruket.

Mängden slam som får tillföras per hektar ska enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (SNFS 1994:2) anpassas efter markens fosfortillstånd och slammets innehåll av totalfosfor och ammoniumkväve, se tabell 1. Avloppsslam jämföras med stallgödsel beträffande spridningsrestriktioner med undantag för kravet på nedbrukning.

Enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2004:62) får inte stallgödsel eller andra organiska gödselmedel tillföras i större mängd under en femårsperiod än vad som motsvarar ett genomsnitt av 22 kg totalfosfor per hektar spridningsareal och år. Därmed är det till exempel inte tillåtet att tillföra de mängder som anges för P-AL-klass I och II om inte lägre givor tillförs på annan spridningsareal på gården så att medeltalet blir högst 22 kg fosfor per hektar och år. För att inte höja metallhalter i jordar där dessa redan är höga får avloppsslam enligt Naturvårdsverkets föreskrifter inte spridas på den typen av mark.

Ogräsreglering i odlingen

Det är viktigt att se till att plantorna får goda etableringsmöjligheter. När plantan väl är etablerad och beståndet börjar att sluta sig konkurrerar träden oftast ut de ljuskrävande ogräsen. Det går att kemiskt behandla ogräs under pågående odling men eftersom plantorna är mycket känsliga är det en risk man inte bör ta. Åtgärderna före planteringen är mycket viktiga. Sedan kan avståndet mellan plantorna i beståndet anpassas så att det går att köra med traktor och redskap mellan plantrader och mekaniskt bearbeta jorden. Det ska inte vara någon djupbearbetning utan endast så att synlig mineraljord bibehålls mellan plantorna. Detta minskar konkurrensen om näring, vatten och håller tillbaka förekomsten av sork som ibland kan göra stor skada när plantorna är små.

Skador och skadegörare

En viktig förutsättning för en lyckad odling är att man lyckas undvika skador och sjukdomar. Släktet *Populus* drabbas, liksom i princip alla grödor, av vissa ofta förekommande skador och sjukdomar. Dessa försöker man på olika sätt att reducera verkningarna av.

Klimat

Många av de sorter som används i Sverige har sitt ursprung från sydligare breddgrader. Poppelsorterna har i många fall tagits fram nere i Europa och förflyttats till de svenska förhållandena. Den amerikanska aspen härstammar från trakterna kring de stora sjöarna vilket är betydligt sydligare än i Sverige. Detta gör att vi måste vara noggranna med att testa materialet för klimattålighet. Det finns en uppenbar risk för frostska-



Många poppelkloner har hämtats från sydligare breddgrader och tål inte alltid det svenska klimatet. Bilden visar en poppelplanta som skadats av en sen vårfröst.

Foto: L. Rytter



Stamkräfta (*Entoleuca mammatum*) är en allvarlig sjukdom på hybridasp som förädlingsarbetet arbetat hårt med att få bort från det odlingsmaterial som används. De kloner som används idag har en god motståndskraft mot sjukdomen.

Foto: B. Karlsson

Tabell 1. Tillåten tillförsel av totalfosfor och ammoniumkväve per år samt tillförsel av totalfosfor per spridningstillfälle till åkermark via avloppsslam

P-AL-klass	Totalfosfor kg/ha och år	Ammoniumkväve kg/ha och år	Totalfosfor kg/ha per spridningstillfälle
I och II	35	150	250
III – V	22	150	160

dor under höst och vår. Klimatskador leder till ökad dödlighet, sämre tillväxt och lägre virkeskvalitet.

Klimatskador förebyggs genom aktiv skogsträdsförädling men odlaren själv kan också ge planteringen bättre möjligheter genom att undvika etablering på frostkänsliga områden.

Sjukdomar

Stam- och grenkräfta tillhör de allra allvarligaste sjukdomarna på poppel och hybridasp och orsakas av bl.a. svamparna *Entoleuca mammatum* och *Leucostoma niveum*. Sjukdomarna medför stora tillväxtförluster och dödligheten kan vara hög. Förädlingsarbetet har därför haft ett starkt fokus på att utesluta sorter som visar benägenhet att angripas av dessa svampar.

Svampar som orsakar bladrost och bladfläckighet hos asp och poppel, t.ex. *Melampsora* spp, *Marsoniana* spp. och *Septoria* spp., ger tillväxtförluster samtidigt som träden försvagas och riskerar att bli angripna av sekundära skadegörare och sjukdomar. Bland popplarna tycks det som att balsampopplar angrips i jämförelsevis liten utsträckning av bladsjukdomar, vilket är en anledning till att de rekommenderas för odling i vårt land.

Upprepade infektioner av olika bladrostsvampar kan ge kraftiga tillväxtreduktioner på främst poppel. Bladrostsvampen (*Melampsora laricis-populina*) värdväxlar mellan poppel och lärk och förekomsten av lärk gör att infektionen blir kraftigare. Med ökande avstånd till närmaste lärk senareläggs angreppen på säsongen, vilket minskar produktionsförlusterna och även risken för att invintningen ska störas. Tallens knäcksjuka, som är en allvarlig skadegörare i unga tallskogar, orsakas också av en bladrostsvamp (*Melampsora pini-torqua*) som värdväxlar mellan tall och asp. Hybridasp är dock betydligt mindre infektionskänslig än vår vanliga asp, vilket gör den mindre benägen att sprida knäcksjuka till tall.

Insekter

Bland bladätande insekter kan i första hand aspglansbaggen (*Chrysomela* spp.) nämnas. Skalbaggarna och larverna kan under vissa år uppträda i stort antal under vår och försommar och därmed orsaka kraftigt ned-



Aspglansbaggen kan vissa år förekomma i stora mängder och orsaka allvarliga tillväxtförluster (t.v.). Klubbhornsstekeln (*Cimbex* spp.) orsakar gallbildningar på poppelskott som ofta ger stambrott (t.h.). Foton: A. Karačić och L. Rytter



satt tillväxt och ökad dödlighet på mindre plantor. Aspglansbaggen livnär sig på aspblad men även popplar drabbas.

På jättepoppel har det observerats gallbildningar i form av ringformade förtjockningar runt unga skott. Dessa orsakas av klubbhornsstekeln (*Cimbex* spp.). Förtjockningarna försvagar toppskotten som lätt bryts av när det blåser. På asp kan mindre aspvadbocken (*Saperda populnea*) orsaka liknande skador med brott på skott.

På asp och hybridasp kan virket i rotstocken få kvalitetsnedsättande hål och rötangrepp genom den större aspvadbockens (*Saperda carcharias*) gångar i stammen.

Vilt

Hybridasp har stor dragningskraft på sork, hare, rådjur, hjort och älg, vilka alla äter bark och unga skott. Dessa växtätare kan orsaka mycket allvarliga skador och sänka överlevnaden i etableringsskedet. Även poppeln drabbas men i mindre utsträckning

även om fejningsskador kan bli betydande. Älgen kan även skada äldre bestånd av framförallt asp och hybridasp genom barkfläkning. Det stora vilttrycket på *Populus*-planteringar gör att de i princip alltid bör hägnas under en stor del av omloppstiden. I nästa skottgeneration av hybridasp kan man möjligen klara sig utan hägn då skottantalet ofta är högt.

Sork kan utgöra ett utomordentligt stort problem i det tidiga etableringsskedet. Under "sorkår" kan plantavgången bli betydande. En avgörande faktor är möjligheten att kunna hålla ogräsfritt under de inledande åren. Detta kan ske antingen på kemisk väg (åkermark) eller genom mekanisk bearbetning. Det är viktigt att plantorna snabbt kan växa ur den kritiska storleken och en odling med lite ogräs ger både låg sorkpopulation och hög tidig tillväxt hos plantorna.



Rådjur orsakar stora skador i unga *Populus*-planteringar genom betning och fejning (t.v.). Sorkar kan ringbarka och döda även lite större träd. De gynnas av tät gräsväxt på odlingslokalen (t.h.). Foton: L. Rytter



Planterat hybridaspbestånd som skötts med inriktningen att nå sågbar dimension och kvalitet vid slutavverkningen. Foto: L. Rytter



Slutavverkningsmoget planterat poppelbestånd där ingen gallring genomförts. Foto: L. Rytter

Skötsel

Val av skötselåtgärder för poppel och hybridasp styrs av den målsättning odlaren har med beståndet och av det förband som beståndet anlades med. Vi kan grovt dela in skötselmöjligheter och skötselbehov i planterade och självföryngrade poppel- och hybridaspbestånd. I samtliga fall kommer skogsbränsle att bli ett av sortimenten men med olika andel beroende på målsättningen. Nedan följer ett antal förslag på hur bestånd av olika ursprung och utseende kan skötas för att få ett lyckat odlingsresultat.

Planterad hybridasp

Planterad hybridasp kan skötas på i huvudsak fyra olika sätt som beror av odlingens syfte och stamtäthet.

- 1) Gles plantering med 1 100 stammar ha^{-1} och produktion av sågtimmer. Gallring kan ske vid antingen ett eller två tillfällen på väg mot slutavverkning. I alternativet med en gallring sker denna vid 12–14 års ålder och lämnar kvar 500 träd ha^{-1} . Då två gallringar är aktuella sker första gallringen vid 10–12 års ålder ned till 700 stammar ha^{-1} . Gallring två sker vid ungefär 17 års ålder och lämnar kvar 400 träd ha^{-1} . Slutavverkning sker vid ca 25 års ålder.
- 2) Gles plantering med 1 100 stammar ha^{-1} där ett huvudmål är produktion av skogsbränsle. I detta alternativ utförs ingen gallring och omloppstiden hamnar på 15–20 år för att undvika stora självgallringsförluster.

- 3) Tätare plantering med 1 600 träd ha^{-1} och syftande mot sågtimmer. Skötseln påminner om alternativ 1) ovan men gallringarna blir något annorlunda. I det fall endast en gallring utförs sker denna vid 12–14 års ålder och lämnar kvar 700 stammar ha^{-1} . Då två gallringar utförs sker den första efter 10–12 år och kvarlämnar 900 träd ha^{-1} medan den andra gallringen sker ned till 400 stammar och utförs vid 15–17 års ålder.

- 4) Tätare bestånd om 1 600 träd ha^{-1} där huvudsyftet är biobränsleproduktion. En så pass tät odling kan knappast skötas utan gallring. Därför föreslås en gallring efter ungefär 12 år då 800 träd lämnas kvar. Slutavverkningen sker vid närmare 20 års ålder.

Planterad poppel

Marknaden för poppel i Sverige domineras av biobränsle men på senare tid har massaved kommit in som ett godkänt sortiment i aspmassaved. Det betyder att de två gallringsförslag som ges för poppel har som huvudsyfte att leverera största möjliga mängd virke/biomassa. Men det ska påpekas att kunskap och erfarenhet om optimal omloppstid för svenska förhållanden behöver utvecklas.

- 1) Det första skötselförslaget grundas på ett bestånd om 1 100 träd ha^{-1} . Här föreslås ingen gallring och slutavverkningen sker efter 15–20 år.
- 2) I det andra förslaget utgår vi från 1 100–1 600 stammar ha^{-1} . En gallring sker i detta alternativ då stamantalet ungefär halveras efter 10–14 år. Slutavverkningen sker efter 20–25 år.

Självföryngrad hybridasp

Efter avverkning av hybridaspbestånd kommer det ofta 50 000–100 000 rotskott ha^{-1} . Här måste man omgående bestämma sig för om produktionen ska inriktas på skogsbränsle eller sågtimmer.

- 1) I en skötselmodell som inriktas mot sågtimmer är en tidig röjning nödvändig. Den bör ske efter 2–3 år och kan ske systematiskt t.ex. genom att ta ut 2 m breda gator och lämna 1 m breda remsor med skott. Om möjligt utförs denna röjning maskinellt. Vid 4–5 års ålder friställs ca 1 100 stammar ha^{-1} . I första hand bör man välja huvudstammar en bit ifrån den gamla stubben för att undvika risken att få in röta via rötterna. Gallringen kan sedan utföras som alternativ 1) för planterad hybridasp ovan.

- 2) Då syftet är att producera enbart biobränsle finns två möjligheter. Den ena är att skörda med korta omloppstider på 4–5 år utan några åtgärder mellan slutavverkningarna. Denna metod används för *Salix* men är inte testad under lång tid för hybridasp. Därför bör man vara lite försiktig med metoden än så länge. Den andra varianten är att ta 50–70 % av stående biomassa i stråk efter 3–5 år och sedan slutavverka återstående stammar efter ytterligare ca 5 år. Med denna metod gör röjningen att självgallringen kan hållas på en någorlunda låg nivå under den ca 10 år långa omloppstiden.



Självföryngrat hybridaspbestånd där en första stråkröjning genomförts efter 2 år. Beståndet kan antingen lämnas som på bilden för att producera vedbiomassa eller så kan framtidsstammar röjas fram som senare ger sågtimmer, massaved och biobränsle.

Foto: L. Rytter



Stubbskottföryngrad poppel. Här kan man välja på att låta "buketten" av stubbskott vara och skörda efter 4–8 år eller friställa det grövsta skottet efter några år och fortsätta med ungefär samma omloppstid som för planterad poppel.

Foto: L. Rytter

Självföryngrad poppel

Poppelkloner som ger stubbskott efter slutavverkning kan användas för det nya beståndet. Det är viktigt att känna till klonernas förmåga att skjuta stubbskott när man väljer alternativet med självföryngring. Då stubbskott används för föryngring kan man antingen lämna skottbuketterna orörda och slutavverka med 4–8 års omdrev eller skottgallring/enkelställning i två steg, vid 5 och 10 års ålder. Erfarenheterna av att ha längre omloppstider med friställda stubbskott hos poppel är begränsade i nuläget.

Stamkvistning

Om det skulle visa sig vara lönsamt att producera högkvalitativt timmer som ett delsortiment tillsammans med massaved/energived så finns möjlighet att stamkvista framtida huvudstammarna. Studier har visat att stamkvistning fungerar bra på hybridasp och poppel och övervallningen av kvistmärkena sker ofta så snabbt som 3 år. Rekommendationen är att stamkvista drygt 3 m av stammen då träden är ca 8 m höga och att utföra åtgärden vid midsommartid efter att träden savat färdigt.



Stamkvistning fungerar bra på hybridasp (t.v.) och poppel (t.h.) och gör att virkeskvaliteten kan förbättras på rotstocken. Det innebär att en odling som kombinerar sågvirke och energiråvara kan öka lönsamheten.

Foto: L. Rytter

Skörd

Skörd och skördetekniker

Skörd av poppel och hybridasp utförs med konventionellt förekommande skogsteknik, allt ifrån motorsåg till skördare. Men en viktig aspekt är att undvika att skörda under ogynnsamma betingelser för att undvika markskador och skadlig markpackning, vilket kan hämma etablering av nytt bestånd.

Tillväxtnivåerna är genomsnittligt ca 5-7 ton TS (Torrsubstans) stambiomassa per hektar och år för poppel och kanske något lägre för hybridasp men det finns också exempel på upp till 9 ton TS per hektar och år för båda arterna. Tillväxtpotentialen är sålunda god och med god skötsel och hygglig växtplats kan skördenivåerna bli mycket höga.

Stubbskörd

Efter slutavverkning av poppelbeståndet finns möjlighet att bryta stubbarna för skörd av biomassa. Beroende på jordart och vattentillgång kan rötterna vara ytliga eller djupgående. Hittills har plantering av poppel skett med små plantor. I vissa länder planteras 1-1,5 meter långa stambitar som sticks ned drygt en meter i marken vilket innebär ett djupgående rotsystem och därmed mer arbetskrävande insatser vid brytningen. Vid en brösthöjdsdiameter på 40 cm innehåller stubben ca 100 kg TS biomassa. Om de grövsta rötterna (> 5cm) följer med ökar biomassan med 25 kg TS per stubbe.

Torkning

Ju högre fukthalt ett trädbränsle har desto lägre blir det effektiva värmevärdet eftersom vattnet i veden kräver energi för att förångas, mindre nettoenergi kan därmed utvinna. Om torr flis efterfrågas av marknaden eller ger bättre ekonomi kan skörden ligga på tork innan flisning.

Vid skörd är ofta fukthalten drygt 50 % och kan liggande i välta minska till närmare 30 %. Det finns också utrustning för att torka den färdiga flisen.

Eftersom stamandelen är relativt hög finns det stora möjligheter att producera en väldigt homogen fin flis som kan passa i eldningsanläggningar för pellets. Då bör fukthalten gå ned till ungefär 12 % för att bli en lagringsbar vara och minimera mögelbildning.



Skördare och skotare i ett 20-årigt poppelbestånd till energi. Foto Per Ove Persson



Poppelvälta och flisning av 20-årigt poppelbestånd. Foto Per Ove Persson

Energimarknaden

Energimarknadens förutsättningar

Energiskog är en energibärare som fångar solens energi och omvandlar den, genom att lagra in koldioxid, till ved. Den lagrade solenergin kan sedan användas till olika produkter och processer.

Historiskt sett har många energiskogsodlare upplevt dålig lönsamhet och det har till viss del berott på att det tidigare inte funnits ett tydligt behov av ytterligare volymer av biobränsle. I de stora värmeverken konkurrerar skogsflis från grot och energivedssortiment, sopor och till viss del torv med varandra som bränsle. Därför är det viktigt att undersöka sin marknad. Flis till värmeverk hade en positiv prisutveckling mellan 2005 till 2010 men sedan har priset gått ner något. I framtiden kan storskalig produktion av drivmedel bli en ny marknad.

Skörderesultat

Som producent av bioenergi är det viktigt att lära sig energibranschens begrepp för att korrekt kunna bedöma värdet av sin energiskogsodling.

Sedan mars 2015 gäller VML, Virkesmätningsslagen även trädbränsle. Det innebär att mätning gäller för trädbränsle i första köpledet, dvs. mellan skogsägaren och den som skogsägaren gör affär med. Eftersom ca 80% av energisortimentet inte passerar terminal utan går direkt till värmeverket blir det de som kommer att ta hand om de flesta mätningar. Då blir värmeverket ansvarigt mätande företag. VML tar inte ställning till vilka måttenheter som ska användas men oftast mäts det i levererad mängd MWh. Se exempel från praktiskt mätbesked, tabell 2.

Som tabell 2 redovisar så innehåller råflisen 2 MWh per ton eller 4,5 MWh per ton torrsvikt. Med en medeltillväxt på 7 ton TS per hektar och år motsvarar det 31,5 MWh eller 31 500 KWh per hektar och år inlagrad solenergi.

Ekonomi

Ekonomi kommer naturligtvis se olika ut för varje plats, odling och geografiskt område. Det beror på prisområdet, konkurrensen på den lokala marknaden, vilken skötsel och skördestrategi som valts och hur stor investering som gjorts. Se vidare

mall för ekonomisk kalkyl. Som ett praktiskt exempel används här en 20-årig poppelodling hos Hushållningssällskapet Skaraborg. En odling med normal tillväxt skördades 2011. Skötsel och skörd utfördes på entreprenad och flisen direktlevererades. Priset var 226 kr per m³fub eller ca 10 öre per KWh. Det årliga nettot, kapitalkostnaden inkluderad, blev 1 817 kr per hektar. Det finns även praktiska resultat i Arbetsrapport 733 från Skogforsk, se under litteratur nedan. Energibolagens kostnader för att producera el och värme är i stora drag uppdelade på: inköp av bränsle, avskrivning av utrustning samt personal. Utifrån dessa parametrar sätter energibolaget sitt utpris som måste vara konkurrenskraftigt mot alternativa uppvärmningssystem. Det satta utpriset, fjärrvärmesystem, redovisas årligen av den s.k. Nils Holgersson-gruppen.

Tabell 2. Mätbesked från skördad poppel. Vinterskördad, flisad och direktlevererans till värmeverk februari 2011. TTV-ton torrsvikt, TH-Torrhalt, FH-Fukthalt, MWh- megawattimmar (1000 KWh), M3S-kubikmeter stjälpt mått, M3FUB-kubik fast under bark

Inm kvant	Ton	TH	FH	MWh	TTV	M3S	M3FUB
15,98 ttv	33,95	47,06	52,94	72,95	15,98	107	31,96
14,65 ttv	33,5	43,72	56,28	65,26	14,65	107	29,3
15,82 ttv	34,3	46,11	53,89	71,75	15,82	107	31,64
15,39 ttv	34,55	44,54	55,46	69,01	15,39	107	30,78
15,46 ttv	34,1	45,33	54,67	69,73	15,46	108	30,92
	170,4	226,76	273,24	348,7	77,3	536	154,6

Summa per måttslag

Enhet	Brutto	Övrigt
TTV	77,3	Antal mätningar: 5
MWh	348,7	Aritmetisk torrhalt i %: 45,35
Ton	170,4	Aritmetisk fukthalt i %: 54,65
M3S	536	Vägd torrhalt i %: 45,36
M3FUB	154,6	Vägd fukthalt i %: 54,64

Lagstiftning och stöd

Samråd

Om en åtgärd gör något som förändrar eller påverkar landskapsbilden behövs samråd med länsstyrelsen enligt miljöbalken. Generellt behövs samråd för odling av energiskog vare sig det är salix, poppel eller hybridasp och det gäller både åker och betesmark. Om en fast fornlämning kan påverkas behövs också samråd med länsstyrelsen enligt lagen om kulturminnen. Det är därför bra att i ett tidigt skede ta kontakt med sin länsstyrelse om man vill börja odla energiskog.

Om det gäller att ta åker eller betesmark ur produktion för att plantera skog ska detta anmälas till länsstyrelsen på speciell blankett minst 8 månader i förväg. Länsstyrelsen måste svara senast 8 månader efter anmälan.

Gårdsstöd

Odling av energiskog på åkermark är berättigat till gårdsstöd. Det finns allmänna regler som gäller för gårdsstöd, och de gäller förstås även för energiskogsodling. Exempelvis måste varje skifte vara minst 0,1 hektar och man måste ha minst 4 hektar jordbruksmark.

För att få gårdsstöd måste man också följa tvärvillkoren, dvs. regler som handlar om hur man ska sköta sin mark. Det innebär bland annat att energiskogsodlingen ska vara välskött, och om man exempelvis råkar ut för något angrepp som gör att många plantor dör kan man behöva stödplantera.

För att man ska vara berättigad till gårdsstöd för åkermark med energiskog av poppel och hybridasp ska den skördas senast 20 år efter plantering. För salixodling gäller att den ska skördas minst vart 10:e år. Om energiskogen inte skördas inom föreskriven tid förloras rätten till gårdsstöd för marken.

Stöd för etablering av Energiskog

I landsbygdsprogrammet 2014-2020 finns ett investeringsstöd för plantor och plantering av poppel, hybridasp och salix på åkermark. Det finns även investeringsstöd för stängsling av energiskogsodlingar. Du söker stödet hos din länsstyrelse. Mer information om vad som gäller för investeringsstöden finns på Jordbruksverkets webbplats och hos länsstyrelsen.

OM DU VILL VETA MER KAN DU KONTAKTA DIN LÄNSSTYRELSE.

Lagen om kulturminnen, 2 kap 6 och 10 §§

Miljöbalken 12 kap 6§

Förordning (2007:481) om stöd för landsbygdsutvecklingsåtgärder

Kommissionens förordning (EG) nr 1120/2009 om tillämpningsföreskrifter för det system med samlat gårdsstöd

Statens jordbruksverk föreskrifter om direktstöd (SJVFS 2010:4)

Mall för energiskogskalkyl

PRODUKTIONSKALKYL			ENERGISKOG		
Förutsättningar:		Typ av energiskog: _____ Omloppstid: _____ Produktion m3fub/ha: _____ ProduktionMWh/ha: _____			
		Per hektar		Totalt	Per år
Intäkter	Enhet	Kvant.	Pris	Kronor	Kronor
Gallring	MWh				
Gallring	MWh				
Slutavverkning	MWh				
Summa intäkter					
Direkta kostnader					
Sprutmedel	ha				
Plantor	st				
Stängselmaterial	meter				
Summa direkta kostnader					
Bruttoresultat		(summa intäkter - summa direkta kostnader)			
Övriga rörliga kostnader					
Inledda tjänster					
Sprutning	ha				
Markberedning	ha				
Plantering	st				
Stängsling	meter				
Gallring	ha				
Slutavverkning	ha				
Bränsle (om inte ledda tjänster)	liter				
Underhåll maskin (om inte ledda tjänster)	ha				
Ränta rörelsekapital			4,0%		
Summa övriga prod.kostnader					
Täckningsbidrag 1 (bruttoresultat - summa övriga produktionskostnader)					
Arbete och fasta maskinkostnader (om inte ledda tjänster)					
Eget arbete	tim				
Maskiner (avsk + ränta)	ha				
Summa arb + fasta maskinkost.					
Täckningsbidrag 2 (tb 1 - (summa arb + fasta maskinkost.))					
Fasta kostnader & frikopplat stöd					
Markkostnad	ha				
Frikopplat gårdsstöd	ha				
Summa fasta kostnader & frikopplat stöd					
Täckningsbidrag 3 (kvar till vinst och företagsgemensamma kostnader)					



Foto: Nils-Erik Nordh

Kontaktuppgifter och referenser

Kontaktpersoner

Persson, Per-Ove. Rådgivare Hushållningssällskapet (Skaraborg)
Rytter, Lars. Forskare Skogforsk
Johansson, Tord. Professor Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)
Hjelm, Birger. Forskare Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Plantleverantörer

Sundins Skogsplantor	http://www.sundins-skogsplantor.se
Svenska Skogsplantor	http://www.skogsplantor.se
Södra Skogsplantor	http://www.sodra.com/odlarna
Next Forest	http://nextforest.se
Ramlösa Plantskola	http://www.ramlosaplant.se

Rådgivningsorganisationer

Hushållningssällskapet	http://hushallningssallskapet.se
Skogssällskapet	http://www.skogssallskapet.se

Intressanta länkar

Bioenergiportalen: Bioenergiportalen.se

Dansk poppelportal: <http://www.energipoppel.dk>

Dansk skogsbruksportal: <http://www.skovdyrkerne.dk>

Film: Snabbväxande löv - hybridasp och poppel. Skogforsk:

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2012/Snabbvaxande-lov---hybridasp-och-poppel/>

Fjärrvärmeförening: <http://www.svenskfjarrvarme.se/statistik--pris/>

Energimyndigheten: <http://www.energimyndigheten.se/Statistik/Energimarknadsrapporter/Biobranslemarknaden/>

Kunskap Direkt – en interaktiv kunskapssajt: <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Lov/>

Lövträdföreningen: <http://www.lovtradforeningen.se>

Nationella poppelkommissionen Sverige: <http://www.npcsweden.se/index.html>

Nils Holgerssongruppen - Fjärrvärmeförbrukning:

<http://www.nilsholgersson.nu/rapporter/aktuell-rapport/undersokning-2014/inledning/>

Omräkningstal: <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Statistik/Om-statistiken/Omrakningstal/>

Poppelportalen SLU:

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/poppelportalen/poppelnatverket/kunskaper-om-poppelodling/>

Skogsstyrelsen: <http://www.skogsstyrelsen.se>

Skogsstyrelsen - virkespriser: <http://www.skogsstyrelsen.se/priser>

Svenska Bioenergiföreningen - SVEBIO: [https://www.svebio.se/Svenska Träbränsleföreningen:](https://www.svebio.se/Svenska_Trabransleforeningen/)

<http://www.tradbransle.se/>

Lästips

Litteratur

- Hjelm, B., Johansson, T. och Karačić, A. 2011.
Hybridpoppelns biomassa- och volymproduktion – en framtida potential. SLU. Fakta Skog nr. 31.
(<http://www.slu.se/forskning/faktaskog>)
- Hjelm, B. och Johansson, T. 2012.
Tillvaratagande av hybridpoppelns stubbar och stubbskott – en tänkbar råvara för bioenergianvändning.
SLU. Fakta Skog nr. 5.
(<http://www.slu.se/forskning/faktaskog>).
- Hjelm, B. och Johansson, T. 2013. Missfärgning av veden i poppelstammar. SLU. Fakta Skog nr. 3.
(<http://www.slu.se/forskning/faktaskog>).
- Johansson, T. 2012.
Poppelns höjdutveckling – växer snabbt med korta omloppstider. SLU. Fakta Skog nr. 3.
(<http://www.slu.se/forskning/faktaskog>).
- Johansson, T. 2013.
Biomassaproduktion från hybridasp – ett snabbväxande träd. SLU. Fakta Skog nr. 8.
(<http://www.slu.se/forskning/faktaskog>).
- Johansson, T. 2014.
Höjdutveckling hos hybridasp. SLU. Fakta Skog nr. 14.
(<http://www.slu.se/forskning/faktaskog>).
- Johansson, T. och Hjelm, B. 2014.
Gödsling runt poppelstubbar med stubbskott. SLU. Institutionen för energi och teknik.
Rapport 78, 22 sidor. (<http://pub.epsilon.slu.se/cgi/search/simple?q=johansson+Hjelm&>).
- Mc Carthy, R. & Rytter, L. 2014.
Föryngring med stubbskott kräver rätt poppel. Skogforsk, Webbartikel Nr 107-2015, Uppsala, 4 s.
(<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/foryngring-med-stubbskott-kraver-ratt-poppel/>)
- Person, Per-Ove. 2014. Energiskogspoppel Slutrapport. <http://www.Hushallningssallskapet.se/skaraborg/publikationer>
www.Hushallningssallskapet.se/skaraborg/publikationer
- Person, Per-Ove. 2011. Energiskogspoppel, delrapport 1. <http://www.Hushallningssallskapet.se/skaraborg/publikationer>
www.Hushallningssallskapet.se/skaraborg/publikationer
- Rytter, L., Stener, L.-G. & Övergaard, R. 2011.
Odling av hybridasp och poppel. Skogforsk,Handledning, Uppsala, 40 s.
(<http://www.skogforsk.se/produkter-och-evenemang/trycksaker/2012/odling-av-hybridasp-och-poppel/>)
- Rytter, L. & Stener, L.-G. 2014.
Gallringsförsök i hybridasp gav grövre stammar och uthållig höjdtillväxt.
Skogforsk, Webbartikel Nr 82-2014, Uppsala, 5 s.
(<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2014/gallringsforsok-i-hybridasp-gav-grovre-stammar-och-uthallig-hojdtillvaxt/>)
- Rytter, L., Johansson, T., Karačić, A. & Weih, M. 2011.
Orienterande studie om ett svenskt forskningsprogram för poppel. Skogforsk, Arbetsrapport Nr 733, Uppsala, 148 s.
- Rytter, L., Johansson, T., Karačić, A. & Weih, M. 2011.
Hybridasp och poppel – framtida möjligheter. Skogforsk, Resultat Nr 5/2011, Uppsala, 4 s.
(<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2011/Hybridasp-och-poppel-framtida-mojligheter/>)
- Rytter, L., Karlsson, A., Karlsson, M. & Stener, L.-G. 2014.
Skötsel av björk, al och asp. Skogsstyrelsens förlag, Skogsskötselserien, 2:a uppl., Jönköping, 131 s.
(www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien)



Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

OVR 355



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden