

Handbok för **SALIXODLARE**



FÖRORD

Denna handbok har tagits fram i samband med Jordbruksverkets nysatsning på salix, med start 2011.

Arbetet med texten upphandlades sommaren 2011.

Författare är Ronnie Hollsten, Olof Arkelöv och Gunnar Ingelman, KanEnergi Sverige AB.

Stig Larsson, Kjell Gustafsson, Gunnar Lindblad och Lena Åsheim har hjälpt till med faktagranskningen.

Ragni Andersson på Jordbruksverket har slutredigerat och uppdaterat texten. Detta är den andra utgåvan, och den färdigställdes i februari 2013.

Jordbruksverkets vill genom denna handbok och andra aktiviteter bidra till att synliggöra salixens alla fördelar, såväl för företagare som för samhället i övrigt. Fokus ligger på att sprida ny kunskap som kommit fram i forsknings- och utvecklingsarbete och att tydliggöra affärsmöjligheterna för landsbygdsföretagare.

Innehåll

BAKGRUND	4
Historik	4
Hur började det?	4
Var odlas salix i dag?	4
Varför har arealerna minskat?	4
Vilka marknadsaktörer arbetar med salix?	5
BAKGRUND	6
Nya förutsättningar	6
Marknaden	6
Politiska mål	6
Ny kunskap	6
Växten salix	6
Slutsats	6
Biologisk mångfald	7
Klimatnytta	7
Näringsämnen och tungmetaller	7
ODLING OCH SKÖRD	8
Sorter	8
Val av växtplats	8
Plantering	8
Gödsling	10
Gödsling med slam	10
Ogräsreglering i odlingen	10
ODLING OCH SKÖRD	10
Skador och skadegörare	11
Frost	11
Bladbaggas	12
Vilt	12
ODLING OCH SKÖRD	12
Skörd	13
Skördetekniker och komprimering	13
Torkning	14
Att avsluta en salixodling	14
ODLING OCH SKÖRD	14
Hur påverkas täckdikning/dränering av salixrötterna?	15
ENERGIMARKNADEN	16
Värme- och kraftvärmeverkets förutsättningar	16
Lokala affärsmodeller	16
Exempel på lokal affärsmodell – Grästorp	17
Skörderesultat – en lathund för att räkna om hektar odling till energi	17
LAGSTIFTNING OCH STÖD	18
Samråd	18
Gårdsstöd	18
Stöd för etablering av salix	18
REFERENSER OCH LÄSTIPS	19
Kontaktade personer/organisationer	19
Litteratur	19
Lästips - affärsmöjligheter med salix	19
MALL FÖR SALIXKALKYL	21
KONTAKTUPPGIFTER	23

Bakgrund

Historik

Hur började det?

Sedan början av 1970-talet har det odlats salix i Sverige, inledningsvis som försöksodlingar för att ta fram ett växtmaterial till finfiber i pappersindustrin. Ganska snart omvärderades målsättningarna med salix, som i stället blev en energigröda, inte minst beroende på energikrisen på 1970-talet. Men det var först i samband med omställningen av det svenska jordbruket i början av 1990-talet som odlingen

tog fart på allvar. Salix planterades då på alla slags marker som skulle tas ur produktion och salixarealen ökade snabbt till 15 000 hektar.

Den odlade arealen salix har som mest uppgått till 16-17 000 hektar men är nu cirka 12 000 hektar.

Var odlas salix i dag?

Merparten av dagens salixareal finns i Mälardalen, Skåne och Västra Götalands län. Det beror på att det var i dessa områden som det fanns gott om tillgänglig areal för salix under omställningen i början

av 1990-talet. Marknaden för salix är snarare lokal än regional. I vissa områden i Sverige har salix haft lättare att konkurrera tack vare ett högre pris på skogsflis. Utomlands är intresset för salixodling starkt ökande.

Varför har arealerna minskat?

I flera undersökningar har orsaken till den minskade arealen salix i Sverige utretts. Förklaringar som ges är dålig lönsamhet, som i sin tur ofta är kopplad till utebliven



eller misslyckad ogräshantering, frostsador, otillräcklig gödsling och gamla lågavkastande sorter. I en attitydundersökning genomförd i november 2010 betonade odlarna att kostnaderna för skörd och borttransport har varit höga och stått för en stor del av totalkostnaden. Skördeentreprenörerna å sin sida anser att salixflisen har haft ett för lågt pris samt att det varit problem med att avsätta salixen till närmsta värmeverk vilket lett till onödigt höga transportkostnader.

Man får dock komma ihåg att dessa problem har ett starkt samband

med att etableringen i samband med omställningen på 90-talet inte alltid gjordes på ett ändamålsenligt sätt, dvs. utifrån ett kommersiellt perspektiv. Det viktiga var att ställa om marken i syfte att minska livsmedelsproduktionen. När energiskog åter ses som ett intressant alternativ på åkermark är det i ett helt annat perspektiv; Här finns pengar att tjäna för den som etablerar sin gröda på bra mark i närheten av värmeverk eller annan uppköpare, samt i övrigt sköter odlingen på ett bra sätt.

Vilka marknadsaktörer arbetar med salix?

Under en lång period var Agrobränsle, och sedan Lantmännen Agroenergi, en dominerande aktör på salixmarknaden. År 2010 sålde Lantmännen salixverksamheten till SalixEnergi Europa AB. Numera finns även flera andra aktörer på den svenska salixmarknaden. På sista sidan i denna publikation finns en rad kontaktuppgifter till bl.a. rådgivare och entreprenörer.



Bakgrund



*Kväverennings-
dammar och salix.
Foto Lena Niemi Hjulfors.*

Nya förutsättningar

Marknaden

Fram tills nu har det funnits ett överskott av bioenergi från skogen, vilket har hållit nere priset och därmed intresset för salix som bränsle. Energibolagen märker nu att konkurrensen om biobränslet från skogen ökar. Det byggs fler värme- och kraftvärmeverk. I Göteborg uppförs en storskalig förgasningsanläggning som ska använda vedråvara som bränsle. Planer på sådana anläggningar finns på fler håll. Under perioden 2005 till 2010 har priset på skogsflis ökat med över 40 procent, något som innebär att flera energibolag ser sig om efter alternativ för att bredda sin bränslebas. Priserna i utlandet är inte lägre än i Sverige, vilket betyder att salixflis mycket väl kan komma att exporteras med till exempel båt.

Politiska mål

Sedan 2009 finns ett EU-direktiv om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (2009/28/EG). Inom EU ska 20 procent av den energi som används komma från förnybara källor år 2020.

Sverige har som mål att 50 procent av all energi som används ska komma från förnybara energikällor år 2020. Idag är den andelen drygt 47 procent och baserad främst på bioenergi, vatten- och vindkraft.

För att få en konkurrenskraftig och koldioxidsnål ekonomi till år 2050 behöver utsläppen av fossil koldioxid minska med 80 till 95 lägre procent, vilket ytterligare kan komma att öka behovet av biobränsle.

Förutsättningarna för att öka bioenergianvändningen i övriga EU är klart annorlunda än i Sverige. Många länder saknar möjligheter till ett storskaligt skogsbruk och vattenkraft. I flera europeiska länder ska stora kolkraftverk sameldas med biobränslen i en ökande omfattning. Behovet av biobränslen är därför stor, för att inte säga enormt, om de nationella målen i dessa länder ska uppfyllas.

Ny kunskap

De senaste åren har mer kunskaper kring salixproduktion tagits fram, bl.a. i en rad olika projekt som fått pengar från det svenska landsbygdsprogrammet och inom ramen för forskningsprogrammet "Grödor från åker till energi" som drivits gemensamt av Värmeforsk och Stiftelsen Lantbruksforskning. Dessa nyvunna kunskaper skapar förutsättningar för såväl lägre kostnader som högre avkastning i praktisk salixodling.

Växten salix

Salix sp. är det latinska namnet för säl, pil och vide. Släktet *Salix* växer vilt på jordens alla kontinenter utom Australien. Familjen *Salicaceae*, till vilken salixsläktet hör,

innehåller ett stort antal arter – totalt cirka 300, varav ett 30-tal finns i Sverige. Artgränserna är dock flytande och hybrider är vanligt förekommande. Kraftiga, uppväxande och buskformade sorter som kan förökas med stam- och grensticklingar är lämpliga för energiskogsodling. Hittills är det korgvide/korgpil (*Salix viminalis*) och vattenpil/sammetsvide (*Salix dasyclados*) som används mest i odlingarna. Under de senaste åren har även den ryska arten "Sibirisk korgpil" (*Salix schwerinii*) använts i korsningar vid förädling av nya sorter. Sorten Tora är ett exempel på en sådan framförädlad sort.

Precis som jordgubbar och potatis så är salixsorter kloner. Klonade plantor får man genom att förök-

Slutsats

Efterfrågan på förnybar energi och bioenergi kommer att öka både nationellt och internationellt. En del av den ökade efterfrågan av biobränsle i Sverige kommer att mötas med ett ökat uttag från skogen, men det finns också möjligheter för svenskt lantbruk att bidra med energigrödor, till exempel salix. Situationen idag där allt fler värme- och kraftvärmeverk efterfrågar ett komplement till sitt befintliga bränsle har aldrig funnits tidigare. Värme- och kraftvärmeverk ser möjligheten att använda salix som ett framtida bränsle under förutsättning att det kan produceras och levereras på ett konkurrenskraftigt sätt.

*De nyvaknade humledrottningarna
behöver pollen för att kunna bygga upp
ett livskraftigt humlesamhälle.
Humlor och andra pollinatörer
kan öka skörden i bland annat raps,
åkerböna, äpplen och jordgubbar.
Foto Hans Jonsson.*



ning sker med sticklingar, vegetativt, från en ursprunglig planta. Plantor som härstammar från en och samma fröplanta är genetiskt identiska och kallas för en klon. De olika klonerna är enkönade, det vill säga de är antingen han- eller honindivider. De kloner som sortskyddats och fått namn har därför antingen pojk- och flicknamn (till exempel Tora, Gudrun, Inger, Sven, Tordis).

Salix odlas som s.k. skottskog. När beståndet har etablerat sig skördar man vanligtvis vart tredje eller vart fjärde år under en period av 20-25 år. Därefter brukar man bryta odlingen, för att antingen återgå till att odla andra jordbruksgrödor eller också sätta nya salixsticklingar.

Biologisk mångfald

I Sverige har säl, korgvide och andra salix-arter en nyckelroll för den biologiska mångfalden. Salix blommar tidigt på våren och är en viktig födoresurs för många insekter och påverkar deras möjlighet att bygga upp starka samhällen. Det är speciellt hanplantorna som är intressanta eftersom de producerar både pollen och nektar medan honplantorna endast producerar nektar. Hanplantor av salix är livsviktiga för många olika arter, från nyvaknade humledrottningar till nyanlända insektsätande flyttfåglar. Genom att välja hankloner till din salixodling kan du göra en stor

insats för den biologiska mångfalden på din gård och även få en bättre pollinering av dina grödor.

En salixodling har större betydelse för den biologiska mångfalden i ett öppet slättlandskap än i brutet landskap. Du bör inte använda fält som redan har höga biologiska värden för odling av salix. Det gäller till exempel ängs- och betesmarker och kvarvarande åkermark i mellanbygd med höga biologiska värden.

Salixodlingens betydelse för den biologiska mångfalden höjs om du har möjlighet att göra någon av följande åtgärder:

- Odlar hankloner
- Plantera i flera mindre odlingar istället för i en stor
- Plantera nära befintliga lövskogsområden
- Skörda delar av odlingen olika år
- Plantera flera olika kloner
- Ogräsbekämpa bara vid anläggning
- Anlägg odlingsfria eller blommande kantzoner kring planteringen

Klimatnytta

En ökad produktion av förnybar energi från jordbruket är framför allt motiverad utifrån att den kan bidra

till att minska samhällets användning av fossil energi. Ytterligare positiva klimateffekter får man då fleråriga energigrödor (t.ex. salix) ersätter spannmål eller andra ettåriga grödor. Dels är insatsenergin lägre, t.ex. genom att man inte längre utför jordbearbetning varje år, och dels har fleråriga grödor en förmåga att lagra mer kol än ettåriga grödor. Salixodling kan avge lustgas, men storleksordningen för den klimateffekten är mycket osäker och kan också variera väldigt mycket med jordart, årsmån osv.

Näringsämnen och tungmetaller

Salix är snabbväxande och har en bra förmåga att ta upp näringsämnen och tungmetaller. En salixodling kan användas för att rena åkermark, genom att grödan tar upp näringsämnen och tungmetaller som annars riskeras att lakas ut i vattendrag och eller anrikas i marken och näringskedjan.

På ett antal orter i Sverige har salixodlingar anlagts för att rena avloppsvatten från både kommunala reningsverk och soptippar. Salixodlingen kan även ersätta behovet av annan rening eller behandling av restprodukter. Mark-växt-systemet tjänar som en naturlig fysikalisk-kemisk-biologisk reaktor med markpartiklar, markorganismer och salix som aktiva delar i reningsarbetet.

Odling och skörd

Sorter

Sedan slutet av 1970-talet har man förädlad fram nya sorter salix med allt bättre egenskaper. Den första generationens sorter hade inte namn utan bara nummer. De togs fram genom urval av plantor plockade i naturen, ett insamlande som bland annat skedde i samband med en kampanj av tidningen Land. Bland dessa plantor valdes ett 10-tal av de bästa ut som sedan förökades och kom till marknaden som nummer-sorter i slutet av 1980-talet.

Den andra generationens sorter byggde på korsningar. De kom ut på marknaden på 1990-talet och har fornnordiska namn som Ulv, Rapp, Orm, Jorr, Jorunn. Viktiga urvalskriterier i förädlingen var i första hand tillväxtförmåga men även motståndskraft mot bladrostsvampar och insektsangrepp.

Sedan 1990-talet har det skett en kontinuerlig förädling. Vissa gamla sorter har ersatts med nya. Det övergripande förädlingsmålet har varit högre avkastning. Antalet aktuella sorter till försäljning har legat runt tio; när nya kommit in har äldre sorter utgått. I förädlingen har man också tagit hänsyn till var nya odlingsområden planeras, till exempel i centrala- och södra Europa där klimatet är annorlunda än här. Bland annat behövs värmetåligare sorter och sorter som klarar av det starka solljuset. Efter 15 år av förädling har avkastningen kunnat höjas med närmare 50 procent hos några av de nya sorterna i jämförelse med de bästa av den första generationens sorter. Motståndskraften mot angrepp av bladrostsvampar och insekter har också förbättrats betydligt.

Idag delas salixsorterna in i tre kategorier:

- Frosttåliga sorter
- Torktåliga sorter
- Värmetåliga sorter (för centrala och södra Europa).

De olika sorterna är framtagna för odling i olika klimat och på olika marker. På frostlänta marker i norra delen av odlingsområdet är Klara lämpligast. I normala svenska odlingslägen passar Tora, Tordis, Inger, Stina, Lisa, Sven, Olof, Torhild och Linnea. I speciellt torkutsatta marker bör Inger och Tordis användas. Den gamla sorten Jorr finns fortfarande kvar, och så finns också sorten Dimitros som är mycket värmetolerant och därför kan ge hög avkastning i områden med varmt klimat.

Nya sorter påväg in på marknaden är Petra, Estelle, Wilhelm, Birgit och Erik.

För närmare sortbeskrivningar hänvisas till förädlare och återförsäljare.

Val av växtplats

Salix kan odlas med god tillväxt upp till södra Norrlands kustland. Salix trivs särskilt bra vid goda vatten- och ljusförhållanden samt om pH är över 6 och markens näringsstatus är god. För att undvika skador på skördemaskiner ska uppstickande stenar plockas bort i så stor utsträckning som möjligt.

Fälten förbereds genom ogräsbekämpning med glyfosatpreparat (Roundup). Därefter sker jordbearbetning genom plöjning. Före plantering görs en vanlig såbäddsberedning. Om marken legat i träda

är det viktigt att få bort kvickroten, vilket kan vara besvärligt och kräva både behandling med glyfosatpreparat och att stråsäd odlas under ett till ett par säsonger.

Idag kan entreprenörer skörda salix kostnadseffektivt på arealer som är fem hektar eller större. Det går också bra om flera mindre skiften ligger intill varandra med en sammanlagd areal om cirka fem hektar. Varje enskilt skifte bör dock inte understiga två hektar. Det är viktigt att det finns en bra tillfartsväg och plats för avlägg, så att skördemaskinen lätt kan ta sig till skiftet och för att transportera bort den skördade salixen. Skördemaskinen med följeekpage kräver en ca 10 meter bred vändteg.

Plantering

Plantering utförs med speciella planteringsmaskiner. Salix planteras med sticklingar, 20 cm långa stambitar. Sticklingar framställs antingen som små-sticklingar (20 cm) eller som långskott och de lagras i kylrum under vintern. Långskotten, som är de mest använda, kapas till små-sticklingar i planteringsmaskinerna i samband med planteringen.

För bästa resultat sker planteringen i perioden mars till juni. Sker planteringen senare kan salixplantorna få en lägre andel överlevnad och sämre tillväxt.



Plantering av salix. Foto Nils-Erik Nordh



Planteringsmaskin frontlastad med stücklingar. Foto Stig Larsson

Salixplantor. Foto Pär Aronsson

Odling och skörd

Salix planteras med hänsyn till skördemaskinerna i dubbelrader med 75 cm i raden och 150 cm mellan dubbelraderna. Man bör lämna 8-10 m vändteg runt om fältet. Jorden återpackas omedelbart efter plantering, om möjligt med en tyngre vält. Detta är speciellt viktigt för jordar med hög mullhalt, dels för att trycka ned sten, dels för att förbättra effekten av jordherbicid som används för att hålla tillbaka ogräset.

Tidigare har rekommendationen varit att salixodlingen klipps ned efter ett år. Nya försök visar att tillväxten kan bli bättre då man låter bli att klippa ned skotten efter etableringsåret.

Gödsling

Det är bra att tillföra gödselmedel efter plantering under det första året, under förutsättning att odlingen kan hållas fri från ogräs. Under det andra året gödslas odlingen efter att ogräset har bekämpats mekaniskt eller kemiskt. En markkarta eller nyare jordanalys kan användas som underlag för att gödslingen ska få så stor effekt som möjligt. I marker med pH under 6 kan det vara lämpligt att kalka före plantering. Efter skörd måste återigen ogräsen vara under kontroll innan odlingen gödslas.

Oavsett om man gödslar med mineralgödsel eller slam så ökar salixstillväxten. De senaste gödslingsförsöken visar betydligt bättre tillväxtresultat på nyare sorter jämfört med de som planterades under 1990-talet. Salix svarar bra på kvävegödsling och tillsammans med de nya sorterna visar senare försök att det är klart lönsamt att gödsla. Avgörande för lönsamheten är priset på gödselmedel, gödslingseffekten och nettovärdet på den producerade flisen.

Gödsling med slam

Avloppsslam från reningsverken har vissa likheter med stallgödsel.

Innehållet av kalium och ammoniumkväve är dock lågt på grund av att dessa ämnen i stor utsträckning lämnar reningsverken med utgående vatten, men trots detta är kväveverkan inte försumbar. Fosforinnehållet är högt eftersom fosfor i avloppsvattnet fälls ut och i allt väsentligt hamnar i slammet. Fosfors tillgänglighet i avloppsslam är normalt lägre än i mineralgödsel, eftersom fällningskemikalien skapar en svårslutlig förening tillsammans med fosfor i avloppsslammet.

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.

Enligt LRFs uppfattning är det upp till varje medlem att avgöra om man vill använda avloppsslam eller inte. De rekommenderar dock 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.

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 under en femårsperiod tillföras i större mängd 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

Salix har dålig konkurrensförmåga mot ogräs under planteringsåret. Ogräsbekämpningen under etableringen är därför mycket viktig. Bekämpningen av ogräset under planteringsåret kan ske både kemiskt och mekaniskt. Försök har visat att salixstillväxten kan reduceras med över 95 procent första året, om inte ogräset bekämpas vid etableringen. Risken för plantdöd ökar också avsevärt vid utebliven ogräsbekämpning vilket kan leda till luckor i beståndet.

Direkt efter planteringen, innan sticklingarna börjat skjuta skott, helst inom en veckas tid, kan fältet sprutas med en jordherbicid som hindrar fröogräset att utvecklas. Idag så rekommenderas herbiciderna Cougar (innehållande diflufenikan och isoproturon) eller Bacara (innehållande diflufenikan och flurtamon). För sprutning direkt efter plantering rekommende-

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 och år
I och II	35	150	250
III – V	22	150	160



Salix med respektive utan ogräsbekämpning, fem månader efter plantering. Foto Johannes Albertsson

ras 0,8–1,5 l/hektar beroende på markegenskaperna.

Ett alternativ, och komplement, till kemisk bekämpning är upprepade mekaniska insatser för att hålla ogräset under kontroll. Oavsett vilket redskap som används är det viktigt att den första körningen och de påföljande görs vid rätt tidpunkt för att få god effekt. För att avgöra när det är dags att bekämpa kan följande tumregel vara till hjälp: Bekämpa ogräsen mekaniskt om det finns 2–3 ogräs som är större än 2 cm under en handflata. Normalt sett konkurrerar salix ut ogräset

från år 2. Skulle så ändå inte vara fallet bör man ta till mekanisk bekämpning. I svårare fall kan man ta till en behandling med jordherbicide i god tid innan salixen börjat slå ut.

Skador och skadegörare

Förutom frost så finns en rad insekter, svampar och bakterier som kan skada salix, men med den förädling som bedrivits har nyare sorter tagits fram som begränsar dessa skador betydligt.

Frost

Frosten har tidigare varit ett stort problem för odlingar i Mellansverige och norrut. Genom förädling med ryskt- och sibiriskt material finns nu frosttåligare sorter och det medför att odlingar kan anläggas längre norrut i landet. Det är framför allt sorten Klara som rekommenderas i frostkänsliga lägen.



Skador på salix av blå pilglansbagge. Foto Pär Aronsson

Odling och skörd

Bladrost

Bladrost är en svampinfektion på bladen som kan orsaka produktionsförluster genom att bladens funktion försämras. Vid svåra angrepp kan bladen vissna och fällas i förtid, vilket kan leda till frostsador på hösten. Bladrost förekommer huvudsakligen i äldre salixodlingar planterade med oförädlade sorter. Nya sorter har samtliga god motståndskraft mot bladrost och vissa är så gott som resistent.

Bladbagg

Tre arter av bladbagg förekommer allmänt på salix men tätheten varierar mellan år, bestånd och delar av bestånd. De tre arterna är blå pilglansbaggen, håriga videbaggen och sälglövbaggen. Ett utmärkande drag hos bladbagg är att både larven och den fullbildade insekten äter salixblad. Angreppen är ofta koncentrerade till kanter och hörn på fälten eftersom en stor andel av de vuxna baggarna övervintrar utanför fälten. Vid kraftiga angrepp kan bladbaggarna reducera biomassaproduktionen i en salixodling med upp till 40 procent. Det finns idag inget godkänt preparat för kemisk bekämpning av bladbagg i salix.

Vilt

En del odlare etablerar salix främst för jaktens skull och är inte i första hand ute efter maximal avkastning. Älgar och hjortdjur visar ofta ett intresse för salix, dels som skydd, men också som föda. Vissa sorter, som t.ex. Karin, blir mer betade än andra. Detta utnyttjas också för att dra viltets uppmärksamhet från planteringar av tall och gran. Det har blivit allt vanligare att anlägga viltåkrar med för viltet begärliga sorter av salix. Erfarenheten visar dock att där odlingar är större än 5-10 hektar blir betningsskadorna begränsade. Det finns dock ex-



Rost på salix. Foto Pär Aronsson

empel på isolerade odlingar som kontinuerligt hålls nere till bekväm "äthöjd" av älgen.

Några sorter undviks av viltet. Det gäller främst sorten Tora, som har en besk smak i barken.

Viltskador sker framför allt under de första två åren, etableringsfasen, och de kommer från betande älgar och rådjur. I uppvuxna odlingar begränsas eventuella betesskador till odlingens ytterkanter. Förutom älg

och rådjur kan åkersork och vattensork orsaka stora skador i energiskogsodlingar.

Om man har problem med viltbete kan man söka stöd för viltuthägnad (se avsnitt 4).

Ur viltvårdssynpunkt har salix den fördelen att den kan ge både föda och skydd åt fågelvilt. Särskilt hankloner av salix attraherar stora mängder insekter som gynnar fågelviltet.



Skörd, pressning och uppläggning av rundbalar. Foto Andersson Group



Skörd av övergrov salix. Foto Roger Andersson



Skörd, direktflisning och lastning av följeekpage. Foto Rune Källén



Skörd och buntning. Foto Leif Magnusson

Skörd

Salixodlingen är skördemogen då vedbiomassan överstiger 25 ton torrsubbans per hektar eller då stamdiametern vid basen på de grövsta skotten överstiger 7 cm. Det går att skörda en odling med enstaka stammar med diametern 10 cm. Erfarenhetsmässigt så säger SalixEnergi Europa att det är tid för skörd när odlaren lätt kan hitta stammar som är 6 cm i diameter på 30 cm höjd. Ofta skördas salixodlingen ca fyra och ett halvt år efter plantering. Befintlig odling är skördemogen efter tre till fem år från senaste skörd. Salixen skördas efter att växten fällt sina löv och invintrat, när dygnsmedeltemperaturen är under 4° C, vilket vanligen är fallet från mitten av oktober. Skörden kan sedan pågå till mars-april. Skörd av en salixodling är också beroende av markens bärighet då skördemaskiner med följeekpage är tunga.

Vid plantering av nya sorter är det normala utfallet vid första skörden 20 - 25 ton torrsubbans flis per hektar, vid kommande avverkningar ökar avkastningen till cirka 30 - 35 ton torrsubbans flis per hektar.

Efter skörd kan ogräsbekämpning och gödsling vara motiverat för att få en effektiv återhämtning och snabbare tillväxt av grödan.

Det finns även skördemetoder för grövre stammar men det blir i allmänhet mycket dyrare och kan därför inte rekommenderas. Som den mer etablerade skördetekniken fungerar idag så är det bra om majoriteten av stammarna inte överstiger 7 cm i diameter.

Skördetekniker och komprimering

Under de senaste åren har det bedrivits en rad projekt som studerat lönsamheten för olika skördemetoder och utveckling av ny teknik för att effektivisera skörden. Nedan följer en kortfattad beskrivning av de metoder som praktiseras idag delvis hämtat från rapporten "Skördeteknik och logistik för bättre lönsamhet".

Odling och skörd

- **Helskottsskörd** – kapning av hela skott, vilka samlas på skördemaschinen som lösa skott eller som buntar. Skotten eller buntarna kan även falla till marken och samlas upp av en annan maskin. Skotten/buntarna kan sedan stjälpas i vält på hög i fältkant för mellanlagring. De lösa helskotten kan även buntas i fältkant. Flisning kan ske direkt vid fältkant alternativt vid extern anläggningen.
- **Buntskörd** – en form av helskottsskörd. Vid direktbuntning skördas salix i form av hela skott och buntas under skörd. Buntarna kan vid behov mellanlagras innan leverans med timmerbil till kund, där flisning sker. Alternativt kan flisning ske i fältkant. Som ett alternativ till direktbuntning vid skörd är även buntning vid fältkant möjlig, som då föregås av helskottsskörd.
- **Direktflisande skörd/bitskörd** – kapning av hela skott och flisning (alternativt kapning av bitar) vid skörd. Vid direktflisning i samband med skörd blåses/skruvas det flisade materialet över till medföljande traktor med vagn (container), som antingen ställs nära skördeplatsen för upphämtning eller så töms flisen på upphämningsplatsen för att sedan lastas på nytt för vidare transport till förbränningsanläggningen. Istället för att flisa salixen kan den kapas till bitar. Skörden

innebär samma moment som vid direktflisning.

- **Rundbalspressning** – kapning, rivning och balning vid skörd. Salixen skördas och klipps i mindre bitar som sedan balas i en rundbalspress. Metoden möjliggör torkning och lagring av bränslet, vilket innebär jämnare leveranser till köparen.

Utvecklingen av skördemetoder går hela tiden framåt och under de senaste åren har bland annat Jordbruksverket, Energimyndigheten, Värmeforsk med flera finansierat utvecklingen av nya skördesystem. Målet är att få fram robustare skördesystem med färre avbrott. Forskning och utveckling sker inom alla tidigare nämnda tekniker. Resultatet av arbetet hittills visar att alternativen till direktflisning oftast är betydligt dyrare. Samtidigt är det buntade eller balade bränslet lagringsbart, vilket kan innebära ett mervärde beroende av vad köparen efterfrågar.

Torkning

Vid skörd är fukthalten cirka 50 procent i flisen. Lagring av salixflis i liten stack utan ventilation eller tak är problematiskt, då fukthalten gör att mikrobiell nedbrytning kan starta med metanutveckling och risk för självantändning som följd. För att få en effektiv lagring utan ventilation rekommenderas lagring

i helskott eller rundbal. Där är torkningen effektiv, substansförlusterna minimala och mögelbildningen liten. Fukthalten kan då sjunka till cirka 30 procent.

Men det finns också exempel på fungerande metoder för lagring av flis, t.ex. i den s.k. Grästorpsmodellen.

För att få ett ännu torrare bränsle så som pellet eller briketter där fukthalten ska ned till cirka 12 procent krävs aktiv torkning, genom till exempel trummor eller liknande.

Att avsluta en salixodling

Ytlig fräsning i kombination med tallriksharvning före sådd är den metod som de flesta hittills har använt för att bryta salixodlingar. Denna metod har också i jämförande studie visat sig vara både snabbare och billigare än den andra tillgängliga metoden, som innebär en djupgående fräsning av marken. Oavsett vilken metod man väljer brukar man först bekämpa de nya uppväxande skotten kemiskt, vanligtvis med en blandning av glyfosat och MCPA, under försommaren.

Vill man återplantera marken med salix är det bäst att först odla en annan gröda på fältet i ett eller ett par år. Då undviker man problem med överlevande salixplantor från den gamla odlingen.

Hur påverkas täckdikning/ dränering av salixrötterna?

En invändning mot att odla salix är att det sägs påverka täckdikningen negativt. Under hösten 2011 har Jordbruksverket finansierat en enkätundersökning som vänt sig till 100 befintliga salixodlare och 30 odlare som valt att återgå till ettåriga åkergrödor.

Slutsatserna från studien är:

- Som odlare bör du utgå från att rötterna kommer att växa in i dräneringen och därmed lämna 10-12 meter breda "gator" ovanför stammar, vattenledningar och avloppsledningar.
- Det dröjer oftast 8-12 år innan eventuella problem blir påtagliga.
- Risken för inväxning är något mindre på jordar med god vattenförsörjning underifrån, till exempel mossjordar.
- Brist på vatten och eventuell näring gör att rotsystemet går djupare ner i markprofilen.
- Huruvida rötterna multnar och kan spolas eller rensas ur täckdikningsledningarna när salixen har brutits upp bör undersökas vidare.

- Det är inte säkert att inväxningen är ett problem under den tid det växer salix på skiftet (den slutsatsen gäller dock bara på fält där befintligt dräneringssystem inte påverkar kringliggande skiften).
- Det är mycket viktigt att skörd sker när marken är ordentligt frusen för att undvika packning som också påverkar avvattningen.
- Odlingssystemets intensitet det vill säga skördeintervall har troligtvis inte någon större betydelse för rotinväxning.

Under våren 2012 kommer praktiska försök med modern teknik som möjliggör studier utan grävning att undersöka täckdikningens status och påverkan av salixrötterna.

Energimarknaden



Mottagning av flis. Foto Lena Niemi Hjulfors

Värme- och kraftvärmeverkets förutsättningar

För energibranschen är salix ett av flera bränslen som kan användas för att producera värme och el. Valet av bränsle beror på tillgång och pris för aktuella bränslen. Det beror också på typ av förbrännings- och reningsutrustning samt vilka bränslen som omfattas av energibolagets tillstånd. Till exempel är det inte säkert att en anläggning avsedd för avfallsförbränning får samelda skogs- eller salixflis även om det skulle vara tekniskt möjligt. Är anläggningen avsedd för skogsflis går det i regel att samelda med salix till 10–20 procent och i vissa pannor upp till 100 procent utan problem. Det finns pannor som är avsedda för torra respektive blöta bränslen. Det är därför viktigt att undersöka vilken typ av bränsle som efterfrågas på det värmeverk där bränslet ska avsättas. Vill värmeverket ha ett torrt bränsle, då behöver salixodlaren kunna leverera ett torrt bränsle och detta bör tas i beaktande i valet av skördemetod.

Energibolag med värme- och kraftvärmeproduktion har som syfte att producera värme och el till ett konkurrenskraftigt pris. Under senare

år har energibolagen runtom i landet märkt att intresset för alternativ till fjärrvärme har ökat. Befintliga kunder väljer att koppla ifrån sig från fjärrvärmenätet och istället installera en värmepumplösning.

Under de senaste åren har även intresset för alternativa och kompletterande bränslen ökat från energibolagens sida. Detta då man ser att det byggs allt fler värme- och kraftvärmeverk samt bränsleterminaler som möjliggör långväga transport av biobränsle. Historiskt har skogsflis setts som en restprodukt men i och med den ökade efterfrågan ses det mer och mer som en resurs. Priset på skogsflis har ökat med drygt 40 procent sedan år 2005. För energibolagen innebär den ökade konkurrensen att de behöver se sig om efter kompletterande bränslen för att kunna behålla en konkurrenskraftig el- och värmeproduktion.

Gemensamt för energibolagen när de upphandlar bränsle är att de efterfrågar en hög leveranstrygghet, vilken de är beredda att betala för. De måste säkerställa att de kan leverera värme till sina fjärrvärmekunder. Fram till idag har många salixodlare inte kunnat vara säkra på om de kan leverera bränsle, de har inte ens varit säkra på när de kan skörda. För att möta kravet om

leveranstrygghet kan salixodlare gå samman för att öka arealen och på så sätt öka leveranssäkerheten.

Då förutsättningarna runt varje värme- och kraftvärmeverk skiljer sig åt kommer det att krävas en lokal dialog och lokalt anpassade affärsmodeller mellan säljare och köpare av salix runt respektive värmeverk.

Lokala affärsmodeller

Historiskt sett har många salixodlare upplevt en dålig lönsamhet och det har till viss del berott på att det tidigare inte funnits ett tydligt behov av salix som bränsle. Idag efterfrågas ett komplement till traditionell skogsflis vilket ger förutsättningar för en utökad odling av salix.

Värdekedjan för salix startar med produktion och försäljning av sticklingar, fortsätter med plantering och odling, skörd och transport, el- och värmeproduktion samt distribution till slutanvändaren, vilket illustreras nedan. I varje steg sker ett förädlingsmoment som kostar energi och pengar. Grundläggande för hela värdekedjan är att det i respektive steg finns en möjlighet att

Värdekedja för Salix



Illustration av Värdekedjan för salix. I varje del sker ett förädlingsmoment som kostar energi och pengar.

tjäna pengar. Om den möjligheten saknas faller hela värdekedjan.

Lönsamheten för hela värdekedjan kan ökas genom att höja slutpriset till kund eller genom att effektivisera hanteringen i värdekedjan. Att höja slutpriset till kund innebär en ökad risk för att kunden väljer ett annat uppvärmningssystem istället för fjärrvärme.

Genom att salixodlare går samman och ökar bränslevolymer som ska levereras till köparen så kan förutsättningar för ett bättre resursutnyttjande av maskiner och tillvaratagande av bränsleresursen skapas. Detta leder i sin tur till en ökad leveranstrygghet. Under liknande former kan energibolagen samverka för samordning av inköp av åkerbränslen, teknikutveckling samt utveckling av bränslestandarder och möjliga affärsmodeller.

Samgående eller samverkan mellan företag genom att ta kontroll över fler delar av värdekedjan ger möjlighet till sänkta kostnader. Eventuella skevheter inom fördelningen av värdeskapandet minskar eftersom denna ligger inom samma företag. Till exempel kan det innebära att ett energibolag köper upp, eller arrenderar mark, för salixodlingar och på så sätt tar kontrollen över den råvara som är nödvändig för kärnföretagets värme- och elproduktion. Det kan också innebära att ett lantbruksföretag investerar i en energiproduktionsanläggning som förädlar företagets produkter till fjärrvärme som säljs till slutkonsument.

Exempel på lokal affärsmodell – Grästorps

Grästorp är en liten kommun i Västra Götalands län som haft fjärrvärme sedan början av 1980-talet. Idag levererar fjärrvärmebolaget cirka 10 GWh värme till kunderna i Grästorp. Det huvudsakliga bränslet är biobränsle, 99 procent. Olja används vid stopp i biobränslepannan. Allt biobränsle som används kommer från lokala skogsägare, skogsindustri och salixodlare. En företagare inom lantbruk, slamhantering och energi, Lennart Edvardsson, ansvarar för bränslehanteringen av biobränsle; flisning, lagring och leverans till värmeverket. När det gäller salixflis så köper värmeverket det direkt från respektive odlare och Edvardsson ansvarar för transporten till värmeverket. Skörden ansvarar odlarna själva för. Avtalen om leverans till värmeverket är i huvudsak muntliga och årsvisa.

Idag finns det drygt tio odlare som förser värmeverket i Grästorp med salixflis. Edvardsson är den person som sköter de praktiska kontakterna med odlarna i samband med skörd. Sedan år 1993 sprider Farmartjänst i Grästorp slam från Grästorps kommun på alla nyskördade salixodlingar.

Grästorpsmodellen för salix är en kombination av samverkan inom respektive steg i värdekedjan. Flera odlare samarbetar för att öka volymen, och en odlare/entreprenör har tagit kontrollen över ytterligare en del av värdekedjan genom att

transportera salixen till värmeverket. Dessutom har de förenat salixodlingen med omhändertagande av slam från kommunen.

Skörderesultat – en lathund för att räkna om hektar odling till energi

Som producent av bioenergi är det viktigt att lära sig energibranschens begrepp för att korrekt kunna bedöma värdet av sin salixodling. I tabell 2 presenteras en lathund för att räkna om hektar odling till energi. Detta är viktigt då energibranschen gör affärer i energi, megawattimmar – MWh. 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, fjärrvärmeflexen, redovisas årligen av den s.k. Nils Holgersson-gruppen.

Under bra odlingsförhållanden med nya sorter, gödsling och ogräsbekämpning kan tillväxten till första skörd vara cirka 7 ton torrsubbans per hektar och år. Vid nästkommande skördar kan tillväxten öka till cirka 9 ton torrsubbans per hektar och år. När det gäller bränsleegenskaper så som volymdensitet och energiinnehåll med mera så liknar salix normal skogsflis.

Tabell 2. Energiinnehåll i en kubikmeter eldningsolja är 9,95 MWh. En kubikmeter eldningsolja motsvaras av cirka 2,3 ton_{ts} salixflis.

	Första skörd	Nästkommande skördar	Energiinnehåll Effektivt värmevärde	Energi Första skörd	Energi Nästkommande skörd
	tonts*/ha	tonts/ha	MWh/ tonts	MWh/ha	MWh/ha
Salix	20-25	30-35	4,4	88-110	132-154

*ton_{ts} = ton torrsubbans

Lagstiftning och stöd

Samråd

Om en åtgärd kan komma att påverka naturmiljön väsentligt, och det bedöms generellt odling av salix kunna göra, ska man samråda med länsstyrelsen enligt Miljöbalken. Om en fast fornlämning kan påverkas behövs 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 salix.

Gårdsstöd

Odling av salix är berättigat till gårdsstöd. Det finns allmänna regler som gäller för gårdsstöd, och de gäller förstås även för salixodling. 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. reg-

ler som handlar om hur man ska sköta sin mark. Det innebär bland annat att salixodlingen 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 ska salixodlingen skördas minst vart 10:e år, annars klassas marken om och rätten till gårdsstöd försvinner.

Stöd för etablering av salix

Man kan söka stöd för plantor och planteringskostnader. Högst 40 procent av de stödberättigande utgifterna kan ersättas och maximalt 5 000 kronor per hektar. Man kan också få stöd för viltuthägnad om det behövs. Även i detta fall gäller att högst 40 procent av de stödberättigade kostnaderna kan ersättas

och som mest 12 000 kronor per hektar.

För att få stöd för plantering av salix måste varje enskild plantering vara minst 1,0 hektar. Vidare måste länsstyrelsen ha godkänt att plantering får ske med hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen.

Stöd till plantering och viltuthägnad är investeringsstöd i landsbygdsprogrammet som gäller under perioden 2007-2013. Det finns generella krav som gäller för alla investeringsstöd. Ett sådant krav är att investeringen måste användas för samma ändamål i fem år efter beslutet om stöd. Definitionen av kostnader som är stödberättigade är också gemensamma för alla investeringsstöd. Bland annat gäller att stöd inte får lämnas till eget material eller arbete. Man ska heller inte påbörja planteringen förrän ansökan om stöd har lämnats in.

REGLVERK

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)

Referenser och lästips

Kontaktade personer/organisationer

Albertsson, Johannes. doktorand, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Björkman, Christer, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Edvardsson, Lennart

Green, Sven-Göran, Lantmännen

Larsson, Stig, SL Salix

Lindh, Carina, LRF Konsult

Lööf, Gunnar

Åsheim, Lena, SalixEnergi Europa

Litteratur

Aronsson P m.fl. SLU 2011, "Gödslingsrekommendationer för salix 2011"

Baky A m.fl., Värmeforsk 2009, "Skördeteknik och logistik för bättre lönsamhet"

Brinte, L m.fl., SLU och Jordbruksverket 2012, "Viltskador på energiskog - En förstudie om skadebilden i Sverige.

Börjesson P, LTH 2006, "Livscykelanalys av salixproduktion"

Börjesson P, Journal of Cleaner Production Volume 19 issues 2-3 2011, "Agricultural crop-based biofuels – resource efficiency and environmental performance including direct land use changes"

Hasselgren Kenth, Svenskt Vatten 2008, "Omsättning av metaller i salixodling gödslad med slamkompost"

Helldin J-O, SLU 2009, "Biologisk mångfald och bioenergi i odlingslandskapet"

Jordbruksverket 2011, "Riktlinjer för gödsling och kalkning"

Norberg I & Nordh N-E, JTI 2012, "Att avsluta en salixodling - snabbast och billigast med ytlig uppbrytning"

Nordh N-E m.fl., Värmeforsk 2010 "Effekter av skottnedklippning efter etableringsåret på produktionen under första och andra omdrevet i salixodlingar"

Paulrud S m.f., SP 2010, "Utvärdering av salixodlarnas erfarenheter och attityder till odling"

Rosenqvist H, Värmeforsk 2010, Kalkylmetodik för lönsamhetsjämförelser mellan olika markanvändning"

Strömberg B, Värmeforsk 2004, "Bränslehandboken"

Weih Martin, SLU 2006, "Energiskogsodling på åkermark – möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv"

Lästips - affärsmöjligheter med salix

Under hösten 2011 har JTI arbetat med att ta fram tre goda exempel på lyckosamma salixföretag och samarbeten. Resultaten av deras arbete presenteras i januari 2012. Se bioenergiportalen, www.bioenergiportalen.se

På bioenergiportalen finns även fler exempel på hur andra har lyckats med salix under rubriken "Sagt och gjort", samt en hel del ytterligare information och lästips.



Mall för Salixkalkyl

SALIXKALKYL FÖR ODLAREN

Från planteringsår till 1:a skörd

INTÄKTER

Anläggningsstöd	Planteringsåret 2013		kr
Slam			kr
Skörd 25 ton ts/ha			kr
S:a			kr

KOSTNADER

Plantering	Planteringsåret 2013		kr
Jordbearbetning	1-2 sprutningar, plöjning, 2 harvningar		kr
Ogräsbekämpning	2 hackningar alt. 1 sprutning		kr
Gödsling			kr
Skördekostnad	25 ton ts		kr
S:a			kr

RESULTAT

S:a		kr
Kr/ha och år		kr

Från 1:a skörd till 2:a (Omdrev)

INTÄKTER

Skörd 35 ton ts/ha			kr
Slam			
S:a			kr

KOSTNADER

Gödsling			kr
Skördekostnad			kr
S:a			kr

RESULTAT

S:a		kr
Kr/ha och år		kr

Totalt för år 1-7, kr/ha och år:		kr
Gårdsstöd:		kr



KONTAKTUPPGIFTER

Växtförädlare

Lantmännen SW Seed AB
Tfn 010-556 56 00
Hemsida: www.swseed.se

European Willow Breeding AB
Hemsida: www.ewb.nu

Återförsäljare Sticklingar

Rosenhälls Gård Energi AB, REAB
Tfn 0418-43 13 00
Hemsida: www.reab.nu

SalixEnergi Europa AB
Tfn 0418-66 83 00
Hemsida: www.salixenergi.se

Maskinförsäljare/Tillverkare

BIOBALER WB-55
Hemsida: www.grpanderson.com

Rosenhälls Gård Energi AB, REAB
Tfn 0418-43 13 00
Hemsida: www.reab.nu

Salixenergi Europa AB
Tfn 0418-66 83 00
Hemsida: www.salixenergi.se

Henriksson Salix AB
Tfn 0708-225615

Egedal Maskinfabrik A/S
Tfn +45 75 80 20 22
Hemsida: www.egedal.dk

Entreprenörer

HELA LANDET
SalixEnergi Europa AB
Tfn 0418-66 83 00

VÄSTERGÖTLAND
Nya Fagerås Lantbruk HB
Rune Olofsson
Tfn 0708-391169

SÖRMLAND, ÖSTERGÖTLAND,
ÖLAND & GOTLAND
Sörby Maskinstation
Fredrik Yngvesson
Tfn 0703-253030

ÖREBRO & SÖRMLAND
Rösavi Maskinstation
Per Andersson
Tfn 0706-689470

Månestorps Maskintjänst
Sven Anders Fogelberg
0707-992027

UPPLAND, SÖRMLAND OCH
VÄSTERGÖTLAND
Stora Bränna AB
David Ivarsson
Tfn 0706-609585

Gunnar Lööf
Tfn 0708-225615

VÄRMLAND
Magnus Tuulik
Tfn 0706-318187

NÄRKE
Karl Sundkvist
Tfn 0736148594

SKÅNE
Henriksson Salix AB
Tfn 0708-225615

Joachim Grahns maskintjänst
Tfn 0705-475421

Rådgivare

Salixenergi Europa AB
Tfn 0418-66 83 00

Farmarenergi Mälardalen AB
Börje Ohlson
0705-690344
börje.ohlson@farmarenergiab.se

Farmarenergi Mälardalen AB
Hans Eriksson
0708-479979
hasse.eriksson@farmarenergiab.se

Gunnar Hadders
Hushållningssällskapet
Tfn 0705-564066
[gunnar.hadders\(a\)hushallningssallskapet.se](mailto:gunnar.hadders(a)hushallningssallskapet.se)

Cecilia Wahlberg Roslund,
Hushållningssällskapet
Tfn 070-397 09 99
[cecilia.wahlberg\(a\)hushallningssallskapet.se](mailto:cecilia.wahlberg(a)hushallningssallskapet.se)

Per-Ove Persson,
Hushållningssällskapet
Tfn 0708-76 75 99
[per-ove.persson\(a\)hushallningssallskapet.se](mailto:per-ove.persson(a)hushallningssallskapet.se)

Carina Lindh, LRF Konsult, Skara
Tfn 0738-19 28 00
[Carina.lindh\(a\)konsult.lrf.se](mailto:Carina.lindh(a)konsult.lrf.se)

Jan Nystedt, Biototal, Linköping
Tfn 0732-01 01 22
jan.nystedt@biototal.se

Exempel på andra sakkunniga

Håkan Rosenqvist, Billeberga,
egenföretagare
Tfn 0709-969675
[hakan.rosenqvist\(a\)post.utfors.se](mailto:hakan.rosenqvist(a)post.utfors.se)

Carina Gunnarsson, JTI Uppsala
Tfn 010-5166932
[carina.gunnarsson\(a\)jti.se](mailto:carina.gunnarsson(a)jti.se)

Susanne Paulrud, SP Borås
010-516 59 05
[susanne.paulrud\(a\)sp.se](mailto:susanne.paulrud(a)sp.se)

Martin Weih, SLU Uppsala
Tfn 018 – 672543
[martin.weih\(a\)slu.se](mailto:martin.weih(a)slu.se)

Nils-Erik Nordh, SLU Uppsala
Tfn 018 – 672561
[nils-erik.nordh\(a\)slu.se](mailto:nils-erik.nordh(a)slu.se)

Ioannis Dimitriou, SLU Uppsala
Tfn 018 – 672553
[ioannis.dimitriou\(a\)slu.se](mailto:ioannis.dimitriou(a)slu.se)

Johannes Albertsson, SLU Alnarp
Tfn 040-415512
[johannes.albertsson\(a\)slu.se](mailto:johannes.albertsson(a)slu.se)

Ulf Jobacker, LRF (företagsutveckling)
Tfn 08-7875403
[ulf.jobacker\(a\)lrf.se](mailto:ulf.jobacker(a)lrf.se)

Kjell Gustafsson, Agroväst, Skara
(utvecklingsprojekt)
Tfn 0706-24 00 36
[kjell.gustafsson\(a\)agrovast.se](mailto:kjell.gustafsson(a)agrovast.se)

Salixodlare

Salixodlarna, Örebro och Hedemora
(ideell förening)
Ordf. Anders Jansson
0703-321092
anders.jansson@salixodlarna.se
Hemsida: www.salixodlarna.se

På Jordbruksverkets webbplats finns kontaktuppgifter till några av Sveriges energiskogsodlare. Om du vill prata med någon som har praktisk erfarenhet av salixodling kan du kontakta någon av dem. Skriv "energiskog" i sökfältet på startsidan www.jordbruksverket.se så hittar du listan.

Läs också om hur andra har lyckats med salix under "Sagt och gjort" på www.bioenergiportalen.se



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

OVR250



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden