

Energiskog i fältförsök – högproducerande pil- och poppelarter i Långaveka

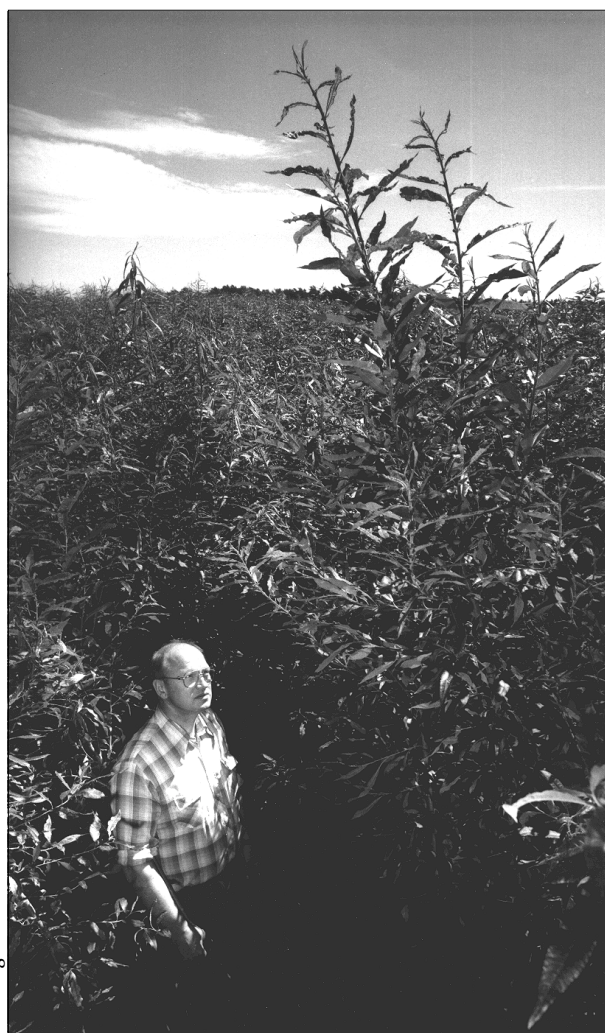


Foto: Roger Granat

- Energiskogens produktionspotential studeras vid forskningsstationen i Långaveka i Halland.
- Produktion av 20–30 ton torr stamved per ha och år har uppnåtts vid odling av gödslingsbevattnad energiskog på sandmark.
- Energiskogsodling är ekonomiskt lönsam vid en produktion av 10–12 ton torr biomassa per ha och år.
- Pilodling med långa omdrev på 8–12 år är ett alternativ till korta omdrev på 3–5 år.
- Stora kvävemängder är årligen i omlopp i ett energiskogsbestånd. Inget kväve läcker dock till grundvattnet.
- Hybridpoppel och hybridasp har hög tillväxtpotential, men fullt hårdigt växtmaterial saknas i Sverige.

Försöksstationen i Långaveka

Forskningsstationen ligger i Långaveka i omedelbar anslutning till Suseån, 10 km sydost om Falkenberg och ca 2 km från kusten. Försöksområdet är uppdelat i fyra separata fält. Den totala arealen är ca 7 ha och höjden över havet ca 5 meter. Det lokala klimatet är påverkat av närheten till havet, vilket ger medeltemperaturer omkring 0°C vintertid och hög luftfuktighet. Somrarna kan vara varma med temperaturer omkring 30°C. Sena vårfroster inträffar vissa år till mitten av juni och kan då orsaka kraftiga skador på växande gröda. Nederbörden är normal för området, 600–700 mm per år. Långa torrperioder kan dock förekomma under sommarhalvåret. Lokalen kan anses vara klimatmässigt representativ för södra Sverige vad gäller odling av energiskog. Marken, gammal åkermark, är däremot extremt synnerligen lämplig för försöksändamål – den består av fin sand som flugit in från kusten. Sandlagret är mer än 2 m djupt och pH-värdet ligger under 5 på obehandlad mark. Humus är inblandad ner till 30 cm till följd av att fälten plöjts och brukats. Nedanför 30 cm djup finns ren sand. Grundvattnet ligger på cirka 1,5 m djup.

De mest produktiva trädslag som kan växa på våra breddgrader kommer från växtfamiljen *Salicaceae*, där det största intresset knyter sig till vissa pil- och poppelarter. Veden från trädens stammar skördas vintertid efter bladfällningen och utnyttjas för energiändamål. Veden är ju som bekant inget annat än solenergi som har fångats upp av växternas blad, omvandlats till kemisk energi och sedan förpackats som t.ex. cellulosa i stammar, grenar och övrig biomassa. Under de senaste tjugo åren har därför en ny gröda för odling på åkermark tagits fram – energiskog.

Många pilarter har mycket hög tillväxtpotential under ungdomsstadiet. Den egenskapen utnyttjas vid odling av energiskog. Bestånden som består av monokulturer av buskartad pil planteras tätt och sluter sig därför snabbt. Tillväxten är hög och bestånden skördas efter 3–5 år. Stubbskott växer upp följande år och bildar det nya beståndet, vilket gör att man inte behöver plantera på nytt efter skörd. En energiskogspantering kan skördas 6–7 gånger under de 25 år den beräknas vara livskraftig.

Svenska fältförsök

För att kunna bedöma vilken tillväxt som kan förväntas vid kommersiell odling är det viktigt att känna till växtmaterialens produktionspotential och mottaglighet för skador och sjukdomar. Svar på detta kan delvis ges vid sofistikerade laboratorieförsök i klimatkamrar men måste också bekräftas vid odling i fält under så kontrollerade betingelser som möjligt. Vid Sveriges lantbruksuniversitet, avdelningen för skoglig intensivodling, pågår fältförsök som är koncentrerade till ett antal forskningsstationer i södra Sverige (figur 1). Forskningsstationen i Långaveka i Halland är en av dessa.

Målet för arbetet i Långaveka är att maximera produktionen av biomassa. Det sker med hjälp av intensiv bevattning och gödsling som gör att vatten och näring aldrig blir begränsande för tillväxten. Läckage av näring till grundvattnet tillåts dock inte. I de olika bestånden studeras angrepp av olika skadegörare som svam-

par, bakterier och insekter, men också hur frost under vintern och tillväxtsäsongen påverkar produktionen.

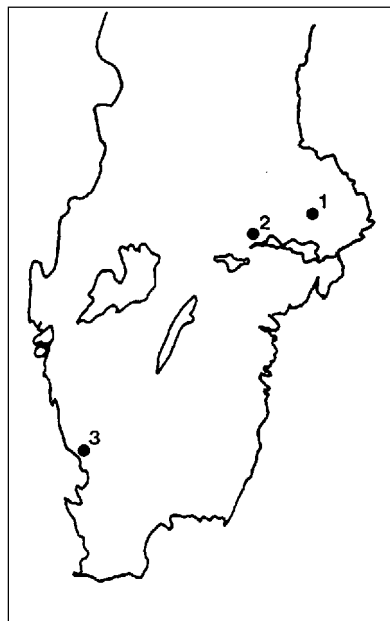
År 1982 planterades ett 1,5 ha stort fält med pilkloner. Planteringarna etablerade sig väl och visade hög tillväxt. Förutsättningen för god tillväxt på lokalen var dock att planteringarna bevattnades regelbundet, eftersom marken har mycket låg vattenhållande förmåga.

Totalproduktionen under det första omdrevet på tre år (omdrev=tid från plantering till första skörd eller från skördetillfälle till skördetillfälle), var mycket hög, 54–68 ton torr stamved per ha beroende på hur bestånden behandlats. Tredje året var produktionen hela 36 ton per ha. Under följande omdrev utsattes tyvärr bestånden för upprepade kraftiga angrepp av bladrost som kraftigt reducerade produktionen.

Erfarenheterna och resultaten av dessa första odlingsförsök är att grödan kan ge mycket höga produktionsnivåer vid optimal tillförsel av vatten och näring. Eftersom områdets marktyp och klimat bedömdes vara mycket lämpliga för grundläggande fältstudier av energiskogens produktionspotential och skador, utökades arealen 1988 till att omfatta totalt 7 ha.

Tillväxt och hushållning

En av studierna i Långaveka har omfattat olika gödslingsbehandlingar av korg- och vattenpilkoner. Planteringarna har antingen fått dagliga gödselgivor via bevattningsvattnet under 2,5 månader med början i mitten av maj eller 2 givor med fasta gödselmedel i mitten av maj och början av juli. Totalt användes 150 kg kväve per ha samt andra nödvändiga näringsämnen. Beståndet, som anlades 1988 med en planttäthet på 20 400 plantor per ha, skördades efter ett första omdrev på fyra år. Produktionen hos olika delar av väx-



FIGUR 1. Vid Sveriges lantbruksuniversitet finns tre fasta forskningsstationer för studier av energiskog:
1. Ultuna söder om Uppsala,
2. Malmön öster om Köping,
3. Långaveka sydost om Falkenberg

terna har mätts och analyserats på sitt kväveinnehåll.

I figur 2 visas ackumulerad medelproduktion av stambiomassa för fyra olika kloner under det första omdrevet. Medelproduktionen för samtliga kloner var 39 ton per ha vid daglig gödsling med flytande gödselmedel, och 46 ton per ha vid gödsling med fasta gödselmedel. Frågan är om de nya sofistikerade gödslingsteknikerna där flytande gödselmedel används kanske är mindre effektiva än gamla beprövade metoder.

Ingen utlakning

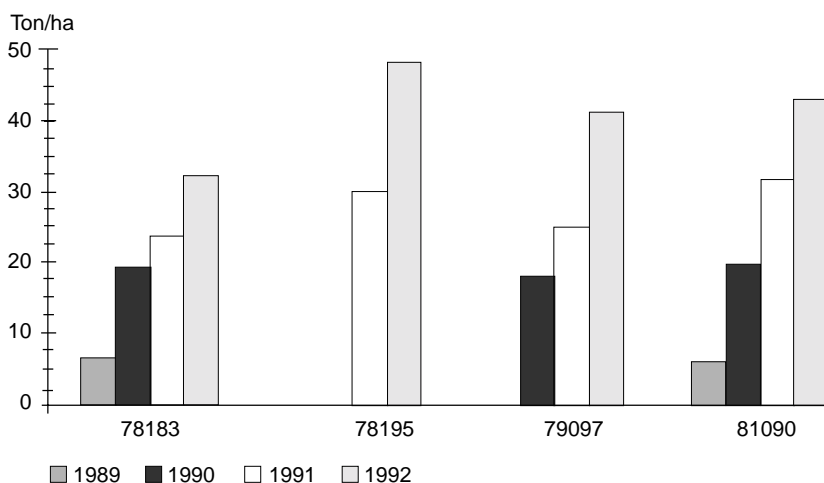
Av de 600 kg kväve per ha som tillförts bestånden genom gödsling har omkring 500 kg återfunnits i de analyserade växtdelarna. Ungefär 100 kg kväve per ha bör alltså ha bundits till marken eller finnas kvar i förnan, eftersom ingen utlakning till grundvattnet har registrerats under alla år odlingen har pågått.

Det är anmärkningsvärt att kväveinnehållet i de skördade stammarna är så högt som mellan 200 och 300 kg per ha. Upp till hälften av den kvävemängd som tillförs genom gödsling transporteras således bort vid skörden. Den höga kvävehalten kan vara ett tecken på att gödselmedel i det här fallet har funnits i överskott. Pilen har då tagit upp överskottet av kväve och lagrat detta i stammarna.

Pilodling vid långa omdrev

De äldsta försöken, de som anlades 1982, är nu avslutade. Stubbarna togs upp med hjälp av en djupgående plog och fälten återplanterades sedan med 16 pilkloner. Dessa kloner är mer resistent mot bladrost än de tidigare. De har också visat sig ha större resistens mot sommarfroster. Avsikten med försöket är att studera biomassaproduktionen under långa omdrev på 8–12 år. Förbandet är glest, ca 6 900 plantor per hektar. Arbetshypotesen är att höga produktionsnivåer kan uppnås vid långa omdrev. Om detta visar sig vara riktigt kan kostnaderna för skötsel och skörd reduceras högst väsentligt.

Tester av produktionsförmågan har även gjorts på ett antal andra lövträd,



FIGUR 2. Accumulerad tillväxt av stambiomassa i ton torrsvikt per hektar under ett omdrev på 4 år. Produktionen har mätts för ett antal korg- och vattenpilkloner. Klon nummer 78195 och 79097 mättes endast under åren 1991, 1992 respektive 1990, 1991, 1992. Produktionen för klon 78183 reducerades till följd av bladrostangrepp.

i första hand hybridpoppelkloner, hybridasp och vårtbjörk. Vissa av poppelhybriderna har visat mycket hög tillväxtpotential (tabell 1). Trots att hybridpopplarna skadades på hösten under de första frostnätterna, och alltså inte är fullt hårdiga för vårt klimat, har den löpande biomassaproduktionen varit hög. Det pågår arbete med att ta fram snabbväxande och mer hårdigt material från nordligare latituder som lämpar sig bättre för odling under våra förhållanden.

Skador

Bladrost

Bladrost har angripit pilodlingarna i stor omfattning. Under senare år

har dock nya och betydligt mer resistent kloner tagits fram genom förädling, vilket bör leda till att bladrostangreppen i framtiden blir mindre omfattande.

Viltskador

Pilens unga skott och blad är eftertraktad föda för bland annat älg och rådjur. Betningen kan vara omfattande och skadar i synnerhet nyanlagda bestånd. Områdena i Långaveka är inhägnade för att förhindra denna typ av skador.

Skadegörare

Hybridpoppel har angripits av olika slags skadegörare. Den fruktade

FAKTARUTA 2

Teknisk utrustning

Försöksfälten bevattnas och gödslas via en droppbevattningsanläggning med 4 droppställen per meter och med ett avstånd mellan slangarna på 1,4 m. Den horisontella spridningen av bevattningsvattnet i marken har visat sig vara god och inga torrzonor förekommer. Anläggningen är helautomatisk och försöksytorna behandlas individuellt både vad gäller bevattning och gödsling – vid gödsling injiceras ett flytande gödselmedel i bevattningsvattnet. Behandlingen styrs av en dator och sker dagligen enligt fastlagda behandlingsprogram. En mätutrustning som registrerar aktuella klimatdata har också installerats.

Idag finns 61 grundvattenrör ur vilka prov kan tas och analyseras för kontroll av eventuella läckage av näringsämnen till grundvattnet. Det är främst koncentrationen av nitratkväve som har mätts. Mätningarna är den längsta serie analyser av grundvattnet i energiskogsodlingar som finns. Man har inte kunnat konstatera förhöjda kvävehalter i grundvattnet till följd av odlingen.

"bacterial cancer" har emellertid ännu inte träffats på i svenska odlingar. Två hybridpoppelbestånd utsattes dock för en förödande infektion av en markbakterie (*Pseudomonas*), som totalförstörde bestånden. Orsaken till angreppet var troligen olyckliga klimatförhållanden med hög luftfuktighet och temperaturer kring 0°C under en längre tid i januari och februari 1991.

Frost

I juni 1993 inträffade en frostnatt med temperaturer ner till -4°C. De kraftigt växande pilbestånden skadades då svårt. Denna enda natts frost reducerade årets tillväxt med upp till 60 % på de mest utsatta områdena. Kloner med större frosttolerans finns numera tillgängliga för odlaren.

En framtidsgröda

Vid introduktion av en ny gröda som energiskog ställs odlaren inför ett antal problem. För gott odlingsresultat och god lönsamhet krävs rätt marktyp och skötsel. Ogräs får exempelvis inte förekomma under anläggning av odlingen och under etableringsfasen som varar 1-2 år. Äldre kloner som är mottagliga för skador, främst bladrost, bör inte användas. Undvik också frostkänsligt material och plantera inte energiskog på torra lokaler.

Försöken i Långaveka visar att det finns stor potential till hög biomassa-tillväxt hos vissa lövträdsarter. Detta gör dem lämpliga att använda som biobränsle (pil) eller för framställ-

TABELL 1. Produktionen hos hybridpoppel, vårtbjörk och klibbal

Ålder, år	Totalproduktion		Årlig löpande tillväxt		Höjd, m	
	grundyta, m ²	volym, m ³	grundyta, m ²	volym, m ³	medel	övre
Hybridpoppel, klon 1775						
3	4,4	9,1			4,2	5,0
4	11,8	35,6	7,4	26,5	6,3	7,0
5	18,5	66	6,7	30,1	7,8	8,7
Hybridpoppel, klon 1623						
3	4,6	10,2			4,6	—
4	11,6	36,6	7,1	26,4	6,6	7,3
5	19,2	71	7,6	34,3	8,1	8,8
Vårtbjörk						
6	11,1	39,0			5,8	6,4
7	14,7	53	3,6	13,7	7,0	7,5
Klibbal						
6	12,4	57,5			5,6	6,4
7	16,9	79	4,6	22,0	6,7	7,4

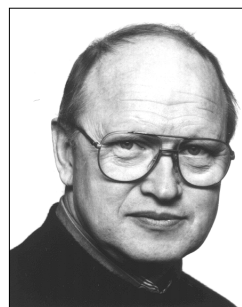
ning av pappersmassa (hybridasp och hybridpoppel).

Forskningsstationen i Långaveka ingår som en basresurs vid SLU:s skogliga fakultet; verksamheten finansieras av forskningsmedel från NUTEK (Närings- och teknikutvecklingsverket).

Litteratur

- Bergström, L. och Johansson, R. 1992. Influence of fertilized short-rotation forest plantations on nitrogen concentrations in ground water. *Soil Use and Management* 3:1, 36-40.
- Christersson, L. 1986. High technology biomass production by Salix clones on a sandy soil in southern Sweden. *Tree Physiology* 2, 261-272.
- Christersson, L. 1987. Biomass production by irrigated and fertilized Salix clones. *Biomass* 12, 83-95.

Verwijst, T., Elowson, S., Li, X. och Leng, G. 1995. Production losses due to a summer frost in a *Salix viminalis* short-rotation forest in Southern Sweden. Submitted to *Scand. Jour. Forest Res.*



Författaren **Sune Elowson** är forskningsledare vid institutionen för ekologi och miljövard, avdelningen för skoglig intensivodling, Box 7072, 750 07 UPPSALA. Telefon: 018-67 25 53

Ansvarig utgivare: Johan Elmberg
Redaktör: Malin Åström

Prenumeration och distribution:

Årsprenumeration:
Tryck:

SLU Info/Skog, 901 83 UMEÅ
SLU Info, Box 7057, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 14 56 • Telefax: 018-67 35 20
Sveriges lantbruksuniversitet
SLU Info/Försäljning
Box 7075, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 28 54
300 kr + moms (även lösnnummerförsäljning)
Sveriges lantbruksuniversitet
ISSN 1400-7789
© Sveriges lantbruksuniversitet

