ARBETSRAPPORT 1136-2022

En försöksserie med poppel i *Short Rotation Forestry*

Delrapport 5 för projektet 47977-1 Förbättring av hybridaspens och poppelns produktionspotential

Mateusz Liziniewicz, Giovanni Bozza, Marcus Vestlund

Ett exempel på *Short Rotation Forestry* med poppel. Gryttinge i Skåne. Foto: Mateusz Liziniewicz

skogforsk

Innehåll

Förord **3**

Summary **4**

Bakgrund **6**

Syfte **6**

Försöksupplägg **6**

Odlingsmaterial 6

Försökslokaler 7

Remningstorp (S1503) 9

Gryttinge (S1504) 10

Gedhus (S1505) 12

Mätningar framöver **14**

Inventering efter planteringssäsongen **15**

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 25 november 2022 av Thomas Kraft, programchef. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering den 16 december 2022.

Redaktör: Caroline Rothpfeffer, caroline.rothpfeffer@skogforsk.se
©Skogforsk 2022 ISSN 1404-305X

Förord

Föreliggande arbete har finansierats av Energimyndigheten inom projektet ”Förbättring av hybridaspens och poppelns produktionspotential”. Myndigheten har därmed stött idén att plantera produktionsförsök med de bästa poppelklonerna för att studera deras biomassaproduktion vid korta omloppstider. Försöken planterades på tre lokaler med olika markägare och vi vill sålunda tacka Hildur & Sven Wingquists stiftelse för skogsvetenskaplig forskning, Trolleholms Gods AB och Naturstyrelsen i Danmark för att de tillhandahållit mark till projektet. Vi vill samtidigt tacka alla kollegor på Skogforsk som hjälpt till att samla in material, odla plantor, förbereda odlingslokalerna, plantera försöken och mäta in dem under våren 2022.

Ekebo 2022-11-22

Mateusz Liziniewicz

Sammanfattning

Poppel skulle kunna utgöra ett intressant komplement för att öka tillgången på vedartad biomassa i Sverige. En ökad produktivitet skulle kunna bidra till en ökad användning av poppeln och bidra till en mer stabil marknad för energiodling av vedväxter.

Ett första steg för att främja större poppelplantager är att hitta ett optimalt produktionssystem för de korta omloppstider som poppelodling utgör. De avgörande delarna för ett kort rotationssystem är kloner med hög produktion och effektiva etableringsåtgärder såsom rätt markberedning och förband. Erfarenhet från sådana väl fungerande odlingssystem finns i andra länder där poppel används i högre grad, men i Sverige har metoden endast använts i små men lovande, försök.

Huvudsyftet med detta projekt var att etablera en experimentserie på tre lokaler för att undersöka möjligheten att producera stora mängder biomassa på kort tid.

Under 2020 förökades tre poppelkloner vegetativt med sticklingar insamlade vintern 2019/2020. Klonerna hade tidigare valts ut efter genetiska tester som bekräftat att de är lämpliga för kommersiellt bruk i södra Sverige. Klonerna är välproducerande och toleranta mot sjukdomar, dvs bladrost (*Melampsora larici-populina*) och bakteriell kräfta (*Xanthomonas populi*).

Plantorna planterades i tre försök, två i södra Sverige och ett i Danmark. Ca 240 plantor av varje klon planterades fördelat på tre försöksytor med ett avstånd mellan plantorna 1,0 x 2,5 meter. Den totala arealen för ett enskilt experiment var ca 0,20 ha.

Under senvintern 2022 registrerades plantornas överlevnad och höjd. Den genomsnittliga överlevnaden på alla platser var hög, cirka 76 %. Medelhöjden varierade mellan 54 cm och 81 cm. Försöken kommer att följas upp under de kommande år och kommer vara en god tillgång för fortsatta studier av poppelproduktiviteten i södra Sverige.

Summary

Establishment of *Short rotation forestry* experimental series with poplars.

Poplars could be an interesting supplement to increase access of woody biomass in Sweden. A greater use of poplars and increased productivity could help to stabilise the market for energy-oriented cultivation of woody plants and provide more biomass as renewable energy.

The first step to promote larger poplar plantations is to find an optimal production system that will facilitate high production in short rotations. The crucial elements of the short rotation system are well-productive clones and efficient establishment measures, i.e. soil preparation and initial spacing. Such systems are known to work well in other countries where poplars are utilized to a higher degree, but have not been practiced in Sweden, except in small but promising experiments.

The main objective of the project was to establish the experimental series in three locations to test possibilities to produce high quantities of raw material in a short time.

During 2020 poplar plants were vegetatively propagated from twigs collected in the winter 2019/2020. Three clones were selected and propagated. The clones have before been selected after genetic tests that confirmed the materials are appropriate for commercial use in southern Sweden. The clones are well producing and tolerant to diseases, i.e. leaf rust (*Melampsora larici-populina*) and bacterial cancer (*Xanthomonas populi*).

The seedlings were planted plot-wise in three experimental sites, two in southern Sweden and one in Denmark. Each clone was planted on three plots and there were ca 80 plants per plot, giving ca 240 plants in total per experiment, with some variation depending on plant production in nursery. The initial spacing was 1.0 x 2.5 meters. The total area of a single experiment was ca 0.20 ha.

During the late winter 2022, survival and height of the plants were recorded for each of the experimental sites. Average survival on all sites was high, around 76%. Mean height varied between 54 cm and 81cm. The experiments will be followed up in the next coming years and will be a good asset for further studies of poplar productivity in southern Sweden.

Bakgrund

Samhällets efterfrågan på uthålliga och förnybara resurser förväntas öka framöver, vilket ökar behovet av att producera biomassa på ett kostnadseffektivt och miljömässigt bra sätt. Samtidigt skapar den pågående klimatförändringen en stor osäkerhet om framtida produktionsförhållanden. Att använda ytterligare grödor än de som vanligen odlas kan vara en bra strategi för att sprida de ekonomiska riskerna inför en okänd framtid. Riskspridning i form av kortare omloppstider är en annan viktig strategi vid användning av snabbväxande lövträd.

Mot den bakgrunden är hybridasp och poppel högst relevanta alternativ. En medelproduktion på ca 25 m^3sk per hektar och år under en 25-årig omloppstid är realistiskt för hybridasp och poppel på bördiga marker i södra Sverige, förutsatt att selekterade kloner används. Det motsvarar en total ovanjordisk biomassaproduktion (exkl. blad) på ca 10 ton torrvikt per hektar och år.

I Italien används odlingskonceptet *Short Rotation Forestry* (SRF) med poppel och det är ett kostnadseffektivt alternativ för produktion av biomassa på kort tid. Odlingen görs med selekterade kloner som planterats tätt (5 000 – 10 000 ha^{-1}) och med ca 4-åriga omdrev som inkluderar gödsling (typ Salixodlingar i Sverige). I samarbete med andra europeiska länder anlade Skogforsk ett liknande SRF-försök år 2014 i Skåne med kommersiella poppelkloner från Sverige och övriga Europa. I försöket finns många kloner som inte vuxit bra medan andra visat hög tillväxt. Odlingskonceptet verkar sålunda vara mycket intressant under förutsättning att man använder lämpliga kloner. För att få ett bättre underlag för utvärdering avseende produktion och optimal omloppstid i Sverige, måste nya försök anläggas. De ska då enbart innehålla de allra bästa klonerna utifrån sydsvenska förhållanden och testas på flera lokaler. Dessutom ska försöken utformas så att man i kommande generationer kan analysera betydelsen av gödsling. I ett delprojekt skapas efter 6–8 års testtid ett underlag för en slutlig bedömning av potentialen med SRF-odlingar i södra Sverige

Syfte

Huvudmålet är att testa ett odlingskoncept av *Short rotation forestry* för poppel för att öka tillgången på energiinriktad biomassaproduktion i södra Sverige.

Försöksupplägg

Odlingsmaterial

Baserat på tidigare tester valdes tre poppelkloner ut för plantering i tre försök. Klonerna rekommenderas för kommersiell odling i Sverige. De har hög produktionsförmåga och är motståndskraftiga mot skadesvampen *Melampsora larici-populina* och bakterien *Xanthomonas populi* (Tabell 1).

Materialet förökades vegetativt genom sticklingar i plantskolan i Ekebo. Sticklingarna samlades i förökningsbädden i Ekebo under vintern 2020. Stickning utfördes i maj 2020. Tyvärr var utgångsmaterialet inte perfekt beroende på dålig utveckling av förökningsbädden. Vanligtvis rekommenderas en grovlek av minst 5–6 mm och en längd av 10–20 cm med minst tre levande knoppar. De önskade dimensionerna uppnåddes inte för alla sticklingar men allt tillgängligt material användes ändå i försöken (Figur 1).

Tabell 1. Översikt över kloner som förökades och användes i försöken.

Klonnummer	Fältnummer	Övrig
S21K0940061	61	OP42
S21K82604	4	Samma klon som S21K82601
S23K9040086	86	

Figur 1. Odling av plantor våren 2021. Foto: M. Liziniewicz

Försökslokaler

Försökslokalerna ligger på frisk normalt bördig jordbruksmark, två i södra Sverige och en i Danmark (Figur 2). Plantering skedde våren 2021.

Försöken har utformats som randomiserade blockförsök med tre block. Varje block utgörs av tre kloner, där respektive klon planterats med 8x10 plantor i förbandet 1,0 m x 2,5 m (~4000 plantor per hektar). Designen möjliggör testning av gödsling i nästa generation genom att varje klon-yta då delas i två lika delar. Varje försök innehåller

mellan 560 och 720 plantor på en areal om knappt 0,2 ha. Variationen i antalet plantor berodde på en icke tillfredställande produktion i plantskolan.

Tabell 2. Försökslokaler som ingår i projektet.

LOKAL NUMMER	NAMN	LAT. (°N)	LONG. (°Ö)	ALT (M)	FÖRBAND (M)	ANTAL PLANTOR	ANTAL YTOR
S21S2141503	Remningstorp (SE)	58.45	13.59	124	1 x 2.5	560	7
S21S2141504	Gryttinge (SE)	55.91	13.22	83	1 x 2.5	687	9
S21S2141505	Gedhus (DK)	56.26	9.08	52	1 x 2.5	720	9

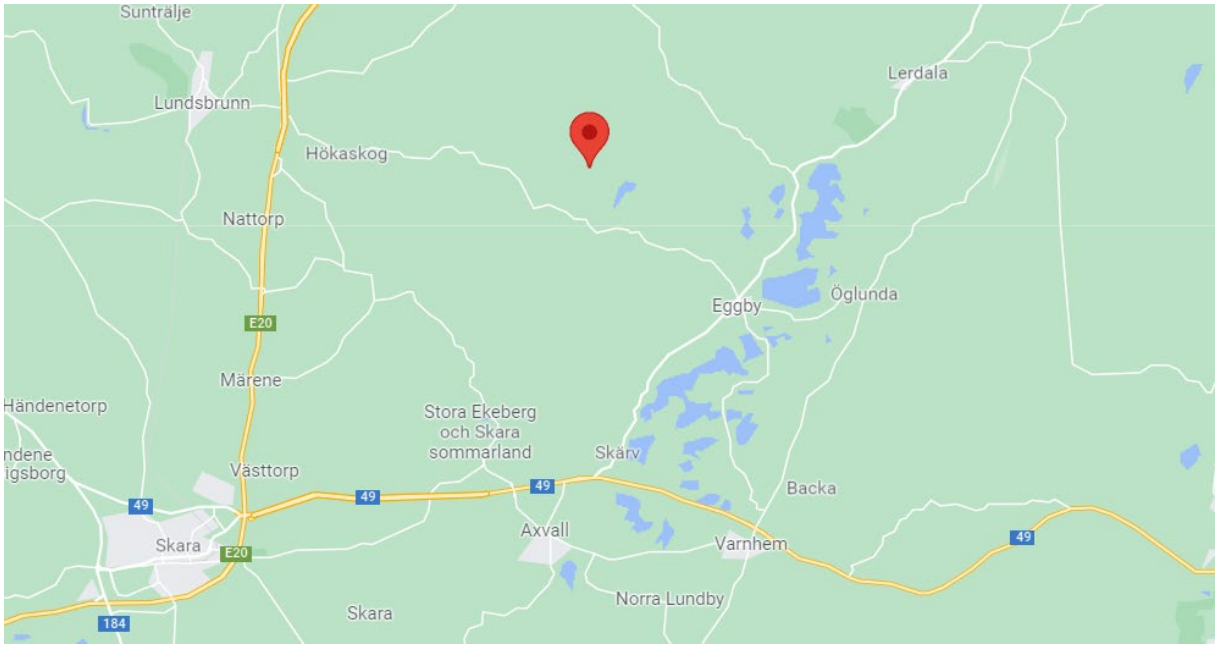
Figur 2. Placering av de tre försökslokalerna med poppel i *Short-rotation-forestry*-projektet.

Nedan följer en kort beskrivning av de tre försökslokalerna. Foton har tagits under planteringsåret och kartorna har hämtats från Google maps.

Remningstorp (S1503)

Koordinater: 58.458618°N, 13.5898°E

Försöket S1503 ligger mellan Skara och Skövde, nordväst om Eggby på tidigare jordbruksmark (Figur 3). Försöket består av sju avdelningar (Figur 4). Totalt planterades ca 560 plantor (Figur 5).



Figur 3. Översiktskarta. S1503 Remningstorp.

Figur 4. S1503 Remningstorp. Detaljskiss med de 7 avdelningarna.

Figur 5. Försök S1503 Remningstorp såsom den såg ut den 30 juni 2021 innan plantering. Foto: F. Nilsson

Gryttinge (S1504)

Koordinater: 55.911781 N, 13.22117 E.

Försöket S1504 ligger på södra sidan av vägen mellan Torrlösa och Trolleholm i södra Skåne, ca 15 km från Ekebo forskningsstation (Figur 6). Försöket planterades på jordbruksmark och består av 9 avdelningar som är placerade enligt Figur 7. Totalt planterades 697 plantor (Figur 8).

Figur 6. Översiktskarta. S1504 Gryttinge.

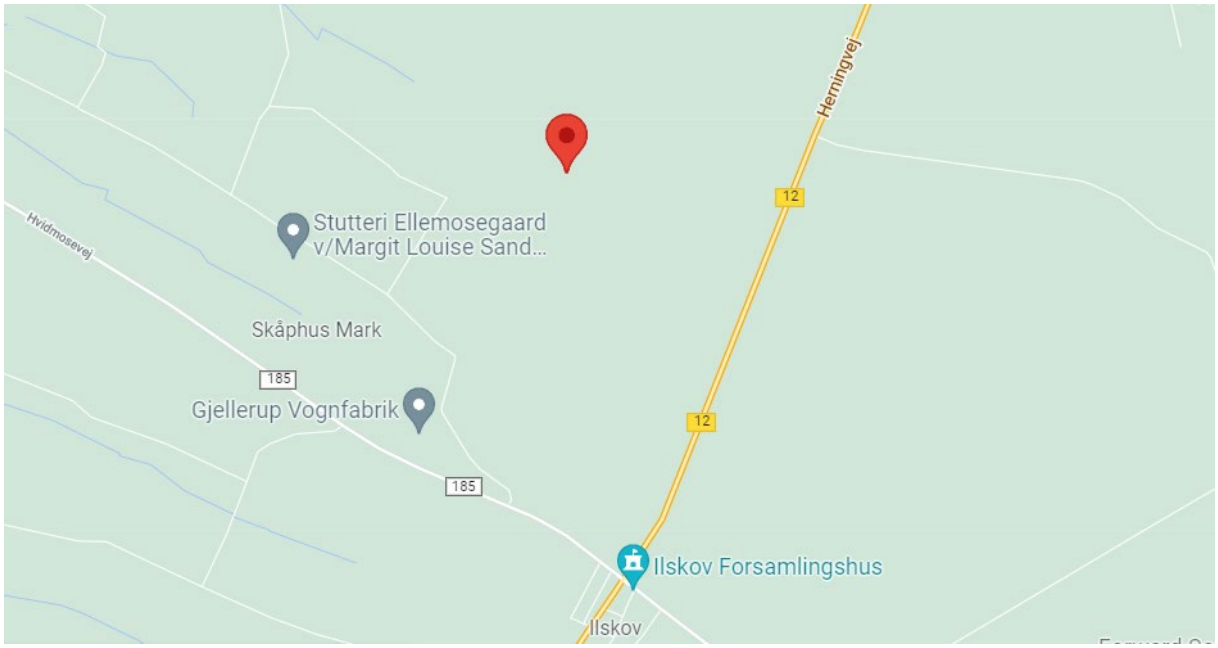
Figur 7. S1504 Gryttinge. Detaljskiss med de 9 avdelningarna.

Figur 8. Försök S1504 Gryttinge så som den såg ut den 30 juni 2021 innan plantering. Foto: M. Liziniewicz

Gedhus (S1505)

Koordinater: 56.264751 N, 9.08441 E

Försöket S1505 ligger i Danmark utanför byn Ilskov (Figur 9). Försöket planterades på jordbruksmark och består av 9 avdelningar som är placerade enligt Figur 10. Totalt planterades 720 plantor (Figur 11).



Figur 9. Översiktskarta. S1505 Gedhus.

Figur 10. S1505 Gedhus. Detaljskiss med de 9 avdelningarna.

Figur 11. Försök S1505 Gedhus så som den såg ut den 30 juni 2021 innan plantering. Foto: M. Liziniewicz

Mätningar framöver

De tre försöken har designats så att de ska fungera som produktionsbestånd i framtiden.

Försöken kommer att följas upp under 15 till 20 år varvid överlevnad noteras och mätningar görs på varje enskilt träd avseende tillväxt, vitalitet, stamkvalitet och skador (klimat, insekter och svamp). Volym- och biomassaproduktion per hektar ska kunna beräknas.

I försöken går det att studera produktion hos de olika kommersiella klonerna samt skillnader i produktion mellan dem.

Om allt går enligt plan kommer försöken att ge ett underlag för bedömning av poppelns tillväxtpotential i södra Sverige vilket så småningom kan bidra till en ökning av poppelns odlingsareal.

Inventering efter planteringssäsongen

På hösten efter plantering utfördes en inventering av överlevnad och höjd i samtliga försök (Tabell 3). Inventeringen visade att överlevnaden varierade mellan lokaler och mellan kloner inom lokal. Den högsta överlevnaden registrerades i S1503 med 89 % medan den lägsta fanns i försöket i Danmark med 68 %. Plantorna var genomgående högre i det nordligaste försöket (S1503), i snitt 78 cm, än i de sydligare försöken där höjden var 63 cm respektive 59 cm i medeltal.

Tabell 3. Resultat från mätning hösten 2021 (en säsongs tillväxt i fält) fördelat på försökslokal och klon. För varje försök anges ”Antal plantor” vilket är antalet plantor som överlevde första tillväxtsäsong. ”Överlevnad” avser överlevnad i % efter en vegetationsperiod och ”Höjd” avser total höjd i snitt per planta i cm efter samma period. Latitud och longitud anges enligt WGS84 med 2 decimaler.

FÖRSÖK	LAT LONG	VARIABEL	S21K0940061 OP42	S21K82604	S23K9040086	ALLA
S1503	58.45	Antal plantor	275	78	150	503
	13.59	Överlevnad (%)	95	80	86	89
		Höjd (cm)	81	67	77	78
S1504	55.91	Antal plantor	174	166	181	521
	13.22	Överlevnad (%)	76	75	76	76
		Höjd (cm)	68	54	65	63
S1505	56.26	Antal plantor	149	162	182	493
	9.08	Överlevnad (%)	62	68	76	68
		Höjd (cm)	55	59	64	59
Alla		Antal plantor	598	406	513	1517
		Överlevnad (%)	78	75	78	77
		Höjd (cm)	68	60	69	66

Under våren 2022 hjälpplanterades döda plantor med respektive kloner.