



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET

Examensarbete 2016:10

Fallstudie av nuvärdet för olika trädslag och rörflen på åkermark

Case study on the present value of different tree species and reed canary grass grown on farmland



Per Johnsson

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2016:10
SLU-Skogsmästarskolan
Box 43
739 21 SKINNSKATTEBERG
Tel: 0222-349 50

Fallstudie av nuvärdet för olika trädslag och rörflen på åkermark

Case study on the present value of different tree species and reed canary grass grown on farmland

Per Johnsson

Handledare: Daniel Gräns, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kurskod: EX0624

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2016

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet

Serienummer: 2016:10

Omslagsbild: Fotograf Per Johnsson.

Nyckelord: lönsamhet, produktion, jordbruksmark



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

FÖRORD

Detta examensarbete har gjorts med hjälp av Börje Gunnarsson hos Hushållningssällskapet i Kalmar och jag vill därför tacka för hans hjälp. Jag vill även tacka alla andra på Hushållningssällskapet som medverkat vid tillkomsten av detta arbete.

Ett stort tack riktas även till min handledare på Skogsmästarskolan, Daniel Gräns, som varit till stor hjälp under hela arbetet. Likaså vill jag lyfta fram Staffan Stenhag och Hans Högberg, båda lärare på Skogsmästarskolan som givit extra hjälp i frågor rörande kalkylering och produktionsfrågor.

Även ett jättestort tack till Veine Arvidsson i Skärgöl som tog sig tid att visa mig runt och berätta om de olika bestånden.

Piteå 2016-03-07

Per Johnsson

Innehåll

Förord	iii
1. Abstract.....	1
2. Inledning.....	2
2.1 Syfte.....	3
2.2 Historia	3
2.3 Hur växer trädet?	4
2.4.1 Granen	5
2.4.2 Hybridasp.....	6
2.4.3 Poppel.....	6
2.4.4 Björk.....	7
2.4.5 Rörflen.....	7
2.5.1 Anläggning och skötsel.....	8
2.5.2 Skötselprogram för gran	9
2.5.3 Skötselprogram för hybridasp.....	9
2.5.4 Skötselprogram för poppel	9
2.5.5 Skötselprogram för björk.....	9
2.5.6 Skötselprogram för rörflen	9
2.6 EU och stöd	10
3. Material och metoder.....	11
3.1 Ollas utbytesberäkning.....	12
3.2 Produktionsberäkning	12
3.3 Virkespriser	13
3.4 Kostnader	13
3.5 EU-stöd	14
3.6 Nuvärdesberäkning.....	14
4. Resultat	15
4.1 Skärgöl granbestånd	15
4.2 Skärgöl björkbestånd.....	17
4.3 Skärgöl poppel.....	20
4.4 Ingelstad hybridasp.....	22
4.5 Rörflen.....	24
4.6 Slutresultat.....	26
5. Diskussion.....	27
6. Sammanfattning.....	29

7. Referenser	31
7.1 Publikationer.....	31
7.2 Internetdokument.....	32
7.3 Omslagsbild	33
8. Bilagor	34

1. ABSTRACT

The purpose of this case study was to obtain information about possible differences in yield and economic revenue when farmland is planted with different tree species or energy crops. The species included were Norway spruce, poplar, hybrid aspen, birch and reed canary grass. The field study sites were located in southeast Sweden and consisted of a limited number of measured stands. The calculations of net present values were based on a 50 year rotation. Data for the production of reed canary grass were obtained from earlier studies in Finland and Umeå.

Based on a rotation period of 50 years and with a 2 percent imputed rate of interest, reed canary grass and hybrid aspen showed the highest financial returns of approximately 200 000 sek per hectare during one rotation. In this case, poplar had a higher net present value when compared to birch and Norway spruce.

2. INLEDNING

I detta avsnitt ges en historik och nulägesbeskrivning kring igenplantering av åkermark i Sverige. Dessutom behandlas de olika trädslagens biologi, aktuella EU-stöd och olika möjliga skötselprogram lämpliga för de inkluderade trädslagen.

2.1 Syfte

Syftet med detta examensarbete var att ta fram information om vilken avkastning man kan förvänta sig vid trädplantering på åkermark. I arbetet jämförs plantering av gran (*Picea abies*), poppel (*Populus fremontii*), hybridasp (*Populus tremula x Populus tremuloides*) och björk (*Betula pendula*). Även rörflen (*Phalaris arundinacea*) kommer att behandlas.

Jämförelser har gjorts gällande möjliga intäkter och kostnader. Aspekter som EU-stöd, skötselåtgärder och omloppstider inkluderades vid beräkningarna rörande avkastningsmöjligheterna. Jämförelser mellan olika alternativ har därefter gjorts genom nuvärdesberäkning.

Arbetet har inriktats mot en viss kategori åkermark som i nuläget ligger i riskzonen för att ej längre brukas (mindre arealer som ej utgör rationella jordbruksenheter). Arbetet begränsades till att studera ett antal objekt belägna i Kronobergs län, Kalmar län och delar av Blekinge. Eftersom det inte är ett långtgående försök kan inga statistiskt säkra slutsatser dras, snarare ges en fingervisning rörande dessa objekts förväntade avkastningsmöjligheter.

2.2 Historia

Redan under tidigt 1800-tal planterades skog på åkermark som tagits ur bruk av framåttänkande människor (Malmström, 1939). Men det var främst i slutet av 1800-talet som beskogning av åkermark tog fart. Enligt en utredning som togs fram av Kungl. Lantbruksstyrelsen 1960 (Statens Offentliga Utredningar, 1964) bedömdes att en areal av 530 000 hektar i Sverige skulle kunna överföras från jordbruksmark till skogsproduktion. Denna areal utgjordes till 60 procent av åkermark och resterande var bete och hagmarker.

Efter senare beräkningar skulle under tiden från 1961-1975 ett omförande av jordbruksmark till skogsmark kunna uppgå till hela 650 000 hektar i landet om hänsyn togs till den massiva nedläggningen av lantbruk i slutet av 1950-talet och början på 1960-talet. Arealen 650 000 hektar var då ca 3 procent av den totala skogsmarksarealen i Sverige. Man ansåg att denna ökning av skogsmark skulle ge en ökad tillväxt motsvarande 7-10 procent av den totala biomassaproduktionen i och med att denna mark skulle ha generellt bättre bonitet jämfört med övrig skogsmark och även ett mer fördelaktigt geografiskt läge (Wetterhall, 1964).

Under perioden kring 1960 planterades främst gran på jordbruksmark (Bärring, 1967). Planteringarna har idag förvandlats till 50-55-åriga granbestånd. Dessa så kallade granåkrar har inte bemötts så väl av allmänheten och det har funnits kritiker till denna form av skogsbruk (Kardell & Henckel, 1994). I och med den senaste nedläggningsvågen rörande jordbruksmark i slutet av 1980-talet lades fokus på anläggning av lövbestånd på dessa marker. Bidrag och starka rekommendationer från myndigheterna ledde till att lövträdsandelen på äldre åkermark ökade.

För att nå maximal utnyttjandegrad på dessa högproduktiva marker krävs en specifik skötsel. Bestånden växer oftast på en sedimentär jordart och frostrisken är ofta högre i och med att ståndorten är lågt belägen. Inte bara frostrisk utan även försumpning kan orsaka dödlighet bland plantor som då leder till produktionsförluster. Riskerna kan minskas med en bra planerad beståndsanläggning som anpassats för ståndorten (SLU, 2010, Länk A).

2.3 Hur växer trädet?

Träd tillhör gruppen vedväxter som skiljer sig från örter genom att grenar och stammar har inlagringar av vedämne (lignin) och att de har en lång livstid. Även ris, buskar och lianer räknas till vedväxter. Trädets tillväxt sker i knopparna som anlagts året innan och blir antingen toppskott (stam) eller sidoskott (grenar). Vedväxterna växer därför alltid från toppen av fjorårets knoppar eller skott.

Den andra tillväxten sker i kambiet. Detta är zonen mellan levande bark och veden. Kambiet bildar ny ved inåt och ny levande bark utåt. Veden som bildas på våren/sommaren har en ljus framtoning gentemot den ved som bildas under sommaren/hösten som har en mörkare ton och ofta syns därför s.k. årsringar i veden.

Ungefär på samma sätt som grenar och stammar växer så växer trädets rötter, fast neråt och i sidled under marken. Rotsystemet har till uppgift att stabilisera trädet samt ta upp vatten och näring. I rötternas yttre delar finner vi en slags tät vävnad av svampar som kallas mykorrhiza. Dessa svampars rotsystem kallas mycel och detta samarbete mellan trädet och svampens rötter hjälper trädets rötter att ta upp mineraler och kväve ur marken medan svampen får socker och stärkelse från trädet som svampen själv inte kan producera. Även våra vanliga matsvampar kan ingå i denna symbios med trädets rötter.

Genom markens vatten och luftens koldioxid bildas i trädet olika sockerarter med högt näringsinnehåll. Solljus ger energi som tas upp med hjälp av bladen eller barren som då bildar kolhydrater, detta kallas fotosyntes. Genom rötternas förmåga att ta upp kväve och mineraler lösta i vatten transporteras det uppåt i stammen via den levande veden medan kolhydrater leds neråt via innerbarken. När dessa två möts bildas med hjälp av olika kemiska processer trädets byggstenar (celler) som gör att trädet växer både på bredden och längden (Hjort & Pettersson, 2001).

2.4.1 Granen

Granen är det mest vanligt förekommande trädslaget i Sverige trots sin sena etablering i området. Granen vandrade in från nordost till sydväst. Ungefär vid vår tideräknings början hade nästan hela landet beskogats av gran. Men den stötte på motstånd i södra Sverige från svedjebruk och röjande bönder som ville bibehålla sina öppna betesmarker. Under 1900-talet började dock istället gran planteras på åkermark i hela Sydsverige.

Det trädslag som bäst anses utnyttja högproduktiva marker är granen och den vill helst ha god vattentillgång, samt en näringsrik och gärna kalkpåverkad jordart. Granens växande årsskott är känsliga för tidig vårfrost och skogsbränder är ett hot eftersom granen har väldigt tunn bark jämfört med tall. Dess rötter växer ytligt vilket gör att granen är känslig för stormar, främst när marken är blöt.

Normalt växer granen snabbast i 30-40 årsåldern och man räknar med en föryngringsavverkning i norra Sverige vid cirka 130 års ålder gentemot södra Sverige där man räknar med cirka 75-80 år (Hjort, & Pettersson, 2001). Vid plantering på åkermark kan denna omloppstid minskas med ungefär 20 år (SLU, 2010, Länk A).

Granen riskerar att drabbas av främst två allvarliga skadegörare. Dessa är rottickan (*Heterobasidion annosum*) och granbarkborren (*Ips typographus*). Rottickan sprids med hjälp av sporer i luften som kan få fäste om de landar på t.ex. färsk avverkad ved som stubbar eller på färskas stamskador. Därefter kan denna skadegörare spridas ner till rötterna och vidare genom rotkontakt med andra träd (Hjort & Pettersson, 2001). För att motverka angrepp vid gallring så används pergamentsvampar (*Phelebiopsis gigante*) som angriper den färskas veden innan rottickans sporer hinner angripa (Eidmann & Klingström, 1990). Granbarkborren är den insekt som kan angripa och skada mest granskog. Den angriper träd med en diameter över 12 cm och ynglar av sig under barken i den färskas veden. Dess gångar under barken förstör trädets flöde av näringsämnen som tillslut gör att trädet dör. Granbarkborren går i första hand på redan skadade och försvagade träd men lämnas tillräckligt med yngelmaterial kvar i skogen kan de bli många till antal och angripa och skada fullt friska träd och orsaka stor dödlighet bland granar inom området (Hjort & Pettersson, 2001).

Gran avverkas idag till främst två sortiment. Massaveden går till massaindustrin där den sedan blir papper eller kartong medan timmerstockarna främst sågas till konstruktionsvirke vid sågverksindustrin (Nylinder & Fryk, 2011).

Vad gäller genetisk förädling är man nu igång med plantor baserade på frö från tredje omgångens fröplantager (TreO-plantagerna) som förväntas öka tillväxten med cirka 27 procent i sydöstra Sverige jämfört med oförädlat material. Dagens s.k. generation 2 plantor förväntas ha en ökad produktion om cirka 17 procent i sydöstra Sverige och kommer från första generationens plusträd som valdes ut

under 1980-talet, som led i ett långsiktigt förädlingsprogram (Almqvist m.fl., 2010).

2.4.2 Hybridasp

Hybrid Aspen tillhör familjen *Salicaceae* och släktet *Populus*. Hybridasp är en korsning mellan europeisk asp och amerikansk asp. Den europeiska aspen är en av de mest spridda i världen och den amerikanska den mest spridda i Nordamerika (Tullus, 2010). Dessa träd kan bli 35-40 meter höga med stor diameterspridning.

Det är små skillnader mellan den europeiska aspen och hybrid Aspen om man ser till utseende och egenskaper hos virket. Hybrid Aspens blad har finsågad kant och är triangelformade. Lövens färger är gröna under sommaren men tenderar att bli gula under hösten för att sedan övergå till mörkröda innan lövfällning. Dess bark är slät med en ljusgrå toning och ofta växer gul hänslav på dess stam. Den porösa veden har raka fibrer och är väldigt ljus, nästan vit i färgen.

Aspen blommar väldigt tidigt, i söder redan i april och på bar kvist. Aspen är en tvåbyggare (dioik). Hanblomman ser ut som långa hängen som efter pollenspridningen fälls. Honhängena tillväxer istället och kan bli cirka 2 decimeter långa. Innan bladen är färdigutvecklade sprids fröna med hjälp av vinden (Rapp, 2005).

Vid plantering av hybridasp rekommenderas någon utav de 15 selekterade klonerna som finns tillgängliga på marknaden. Dessa beräknas kunna ha en årlig tillväxt om cirka 25 m³sk/ha/år. Klonblandningen går under namnet Ekebo Hybridasp 1 eller Ekebo Hybridasp 2 (Rytter m.fl., 2011).

2.4.3 Poppel

Poppel härstammar från samma släkte som aspen och är väldigt lik asp på många sätt. Popplar kan hittas naturligt i den tempererade zonen. De för oss vanliga sorterna för skogsproduktion är balsampoppel (*Populus tacamahaca*), vitpoppel (*Populus leuce*) och svartpoppel (*Populus aigeiros*). Detta är tre av fem sektioner som popplar delas in i. I princip alla popplar går att blanda med varandra och bildar då hybridpopplar (Christersson, 2013).

Poppel har under 1900-talet inte varit särskilt omtalat som produktionsträdslag för användning i pappersmassa eller som energiråvara utan har mer använts som vindskydd åt olika fruktodlingar. Men under 2000-talet har en kraftig efterfrågeökning skett av poppel som produktionsträdslag. Vissa besvär är dock kopplade till detta trädslag då det är utsatt för ett antal svampsjukdomar som påverkar säkerheten att odla trädslaget (Stener, 2004).

Skogforsk har undersökt vilka korsningar som passar det svenska klimatet och då med tillhandahållet plantmaterial från främst Belgien och Holland. Man har

bland annat tittat på grenighet och tillväxt hos de olika hybriderna. Efter 10-14 års olika försök har en kommersiell planttyp tagits fram och den heter Ekebo Poppel som är 15 av de bästa klonerna baserat på resultat från de 10-14 år långa försöken. Ekebo Poppel har funnits på marknaden sedan 2010 (Almqvist m.fl., 2010). Innan dess har det främst varit klonen OP42 (*Populus maximowiczii* x *Populus trichocarpa*) som funnits på marknaden (Stener, 2004).

2.4.4 Björk

I Sverige är det främst tre olika björkar man pratar om, vårtbjörken (*Betula pendula*), glasbjörken (*Betula pubescens*) och fjällbjörken (*Betula toruosa*), men i detta arbete kommer endast vårtbjörken att behandlas. Vårtbjörken har fått sitt namn genom att skotten är försedda med hartsvårtor. Björk och asp blev de första trädslagen att bilda skogar i vårt land under tiden då landisen fortfarande inte smält bort i hela landet. Björken kräver mycket ljus men släpper även ner en hel del ljus som gör att t.ex. gran kan växa och frodas under en skärm av björk. Den växer som regel nästan överallt och har små krav på omgivningen.

Björken är ett pionjärträdslag vilket betyder att den snabbt gör anspråk på nyligen avverkad skogsmark, brandskog eller mark som ej används t.ex. obrukad åkermark. Den har en hög höjdtillväxt i ungdomsåren som trappas av vid 60-80 års ålder. Bladen är dubbelt sågtandade och klibbiga. Vid jämförelse mellan olika lövträd har björken en huvudstam och grenar som med årens lopp får ett mer hängande utseende.

Blomningen sker i samband med lövsprickningen och björken är en sambyggare. De gula hanhängena sitter i spetsen på långskotten medan honhängena sitter på bladburnande kortskott. I augusti månad mognar frukten som under hösten sprids med hjälp av vinden. Björken sprider sin frukt eller frön varje år och ofta i riklig mängd.

Björken kan drabbas av ett antal skadegörare och dessa utgörs av viltet som gärna betar, samt ett antal olika svampar. Mest vanlig bland svamparna är björktickan (*Piptoporus betulinus*) som skadar björkens ved (Hjort & Pettersson, 2001).

Vårtbjörk är det enda lövträdslag som ingår i ett kontinuerligt förädlingsprogram där plusträd har valts ut från tyska, svenska, finska och baltiska bestånd. Plusträden har sedan testats i fält och de bästa har ympats för produktion av frö i fröplantager. Upp till Mälardalen rekommenderas plantor från plantagera i Ekebo. Dessa plantor beräknas ge en tillväxtökning motsvarande cirka 15 % mot oförädlad material (Almqvist m.fl., 2010).

2.4.5 Rörflen

Rörflen är ett gräs som tidigare använts som foder men som efter 1980-talet allt mer har kommit att användas som energigröda. Denna gröda växer fritt i nästan

hela Sverige framförallt på blötare eller översvämningsdrabbade marker. Rörflen är en industri- och energigröda godkänd av EU och i dagsläget vanligast i Finland och Sverige som tillsammans har lett forskningen kring denna gröda framåt. Idag produceras gräset som bränsle till Alholmens kraftvärmeverk i Finland. Till viss del utgör rörflen råvara till pellets och briketter på SLU Röbbäcksdalen i Umeå. Med tanke på Sveriges och Finlands stora tillgång till skogsbränsle är denna typ av energigröda inte så vanlig men man räknar med att grödor som rörflen kan komma att få stor betydelse som en framtida energigröda inom hela EU-området (Larsson m.fl., 2006).

Olika försök visar på bra avkastning på de flesta marker. Det som skiljer är dock askhalten vid förbränning. På lerjordar blir det en högre askhalt jämfört med mer torvliknande jordar som ger en lägre askhalt. När man planterat rörflen kan man räkna med att kunna skörda utan återplantering i ungefär 10–15 år. Efter skörd som kan ske på våren eller hösten är det viktigt att få bort biomassan så snabbt som möjligt på våren. Detta eftersom nytillväxten kan komma att ta skada om man kör på den när den börjat växa. Höstskörd fungerar bättre ur den aspekten. Eftersom man skördar rörflen med jordbruksmaskiner kan man välja att göra rundbalar eller finhacka för att sedan göra t.ex. pellets (Bioenergiportalen, 2014, Länk B).

Det frö man har mest erfarenheter av i Sverige är sorten Palaton men även försök med Bamse har gjorts, dock med osäkra resultat. I Finland har fler sorter testats, bland annat Vantage, Venture och Lara som alla gett bra skördar. Lara ger bäst skördar i norra Norge (Glommers Miljöenergi AB, 2008, Länk C).

2.5.1 Anläggning och skötsel

Vid plantering av träd på åkermark bör olika typer av markberedning göras beroende på hur länge marken varit obrukad. På en nyligen odlad åker behöver inga större åtgärder utföras, det viktigaste i detta fall är att plantera så fort som möjligt. På en åker som varit obrukad några år är rekommendationen att man plöjer eller fräser den. På en åker som inte varit brukad under lång tid där gräs och örtvegetation tagit över kan det även vara nödvändigt att man använder herbicider i samband med plöjning eller fräsning (SLU, 2010, Länk A). På väldigt leriga jordar som intensivbrukats kan det även vara nödvändigt att bryta plogsulan. Detta görs lämpligast med en alvbrytare som bryter plogsulan och gör det lättare för trädets rötter att växa i jorden (SLU, 2010, Länk D).

Rekommenderat antal plantor per hektar varierar mellan de olika trädslagen. För gran räknar man med cirka 2 500 plantor per hektar vilket ger ett planteringsavstånd på 2 meter och för lövträden ett något glesare, ungefär 1600 plantor per hektar vilket då ger ett planteringsavstånd på 2,5 meter. Vad gäller skötsel av de olika trädslagen skiljer de sig en del men i stort är den ganska likartad (SLU, 2010, Länk A).

2.5.2 Skötselprogram för gran

Vid produktion av massaved och timmer kan följande skötselmetod tillämpas: Markbehandling (fräsning eller herbicidbehandling). Plantering med cirka 3000 plantor/ha. En första gallring vid 25 års ålder till 2200 stam/ha, andra gallring vid 40 års ålder till 1500 stam/ha och eventuellt en sista gallring vid 50 års ålder till 800 stam/ha. Sista åtgärd blir en slutavverkning vid 60 års ålder (SLU, 2010, Länk A).

2.5.3 Skötselprogram för hybridasp

Vid produktion av massaved och timmer kan denna skötselmetod tillämpas: Markbehandling (fräsning eller herbicidbehandling). Plantering med 1000-1500 plantor/ha och i samband med detta en stängsling av beståndet. En första gallring utförs vid 10 års ålder till 600-800 stammar/ha och därefter antingen en andra gallring vid 20 års ålder till 350-400 stammar/ha eller en slutavverkning. Om en andra gallring sker vid 20 års ålder bör slutavverkning ske vid 25-30 års ålder. I nästa generation satsas det på rotskott (SLU, 2010, Länk A).

2.5.4 Skötselprogram för poppel

Vid produktion av massaved och timmer kan denna skötselmetod tillämpas: Markbehandling (fräsning eller herbicidbehandling). Plantering av 1000 plantor/ha. En eventuell stängsling efter plantering. Första gallring vid 10-15 års ålder till 400-500 stammar/ha och en slutavverkning vid 20-25 års ålder (SLU, 2010, Länk A).

2.5.5 Skötselprogram för björk

Vid produktion av massaved och timmer kan denna skötselmetod tillämpas: Markbehandling (fräsning eller herbicidbehandling). Plantering av 2500 plantor/ha. En eventuell stängsling efter plantering. Røjning vid 2 meters höjd till 2000 stammar/ha. Första gallring vid 20 års ålder till 700 stammar/ha och en andra gallring vid 35 års ålder. Slutavverkning vid 50 års ålder (SLU, 2010, Länk A).

2.5.6 Skötselprogram för rörflen

Vid produktion av energiråvara kan denna skötselmetod tillämpas: Markbehandling (plöjning/harvning) och efterföljande gödsling. Gödsling på mineraljordar kan göras med 40 kg/ha kväve, 40 kg/ha fosfor och 80 kg/ha kalium under anläggningsåret. Under de påföljande åren rekommenderas en årlig giva på 60 kg/ha kväve, 15 kg/ha fosfor och 40 kg/ha kalium. Under skördeåren rekommenderas en giva på 40 kg/ha kväve, 15 kg/ha fosfor och 40 kg/ha kalium. Fröåtgången vid sådd ligger på 12-15 kg/ha under våren och skörd

görs vartannat år fram till år 10, sedan upprepas processen (Glommers Miljöenergi AB, 2008, Länk C).

2.6 EU och stöd

Det EU-stöd man idag söker benämns gårdsstöd och nivån på dessa varierar från 1 200 till 2 800 SEK/ha beroende på vart i landet vi befinner oss. Vid plantering av hybridasp är stängsling i princip nödvändig beroende på viltbegärligheten. Stödet för denna åtgärd ligger på 12 000 SEK/ha, ansökan sker till länsstyrelsen (SLU, 2010, Länk A). Idag räknar man med en kostnad för stängsling på omkring 60 kr/meter vid användande av ett cirka 2 m högt nätstängsel inklusive stolpar (Skogforsk, 2013, Länk E). För att gårdsstödet ska betalas ut vid odling av energiskog gäller för poppel och hybridasp att denna ska skördas minst vart 20:e år (Jordbruksverket, 2014, Länk F).

”De stöd som är aktuella för i år, vad gäller energiskog, är gårdsstöd. Nivån på gårdsstödet beror ännu på vilken region man tillhör och om man haft annan produktion som bidragit med ett mervärde till stödrätterna. Varje stödrätt ger rätt till gårdsstöd förutsatt att du har jordbruksmark. År 2020 skall alla stödrätter ha samma värde, 198 Euro/ha. Förut har man fått stöd för att anlägga energiskogen, detta kan vara borta nu. Eventuellt kommer det tillbaka nästa år. Det är många regler som inte är beslutade i den nya jordbrukspolitiken” (Kjell Haglund, Ekonomiskrådgivare, Hushållningssällskapet, personlig kontakt, 7:e april, 2015).

3. MATERIAL OCH METODER

Bestånden där mätningarna utfördes ligger i Småland, varav en lokal i Ingelstad i närheten av Växjö och den andra i Skärgöl två mil sydväst om Torsås på gränsen till Blekinge i sydöstra Småland.

Gran-, björk- och poppelbestånden i Skärgöl har tidigare brukats som slåtterängar fram till 1980-talet och senare främst använts som betesmark. Innan plantering hade viss nydikning gjorts samt även rensning av äldre diken. Planteringen hade föregåtts av markberedning i form av helplöjning utom för granbeståndet. Granen hade planterats helt utan markberedning.

Granbeståndet hade planterats med vitrysk proveniens och vid mätning 2015 hade beståndet 1300 stammar/ha med en total ålder på 23 år. En röjning utan garnvirkesuttag hade genomförts i beståndet. Björkbeståndet hade planterats med material från plantagen Ekebo 2 och var i nuläget oröjt. Beståndet hade 1500 stammar/ha med en total ålder på 13 år. Poppelbeståndet hade planterats med OP42-klonen och var i nuläget oröjt. Beståndet hade 800 stammar/ha med en total ålder på 13 år.

På fastigheten i Ingelstad mättes ett hybridaspbestånd. Denna lokal ingick fortfarande i ett forskningsprojekt tillhörande SLU som bland annat genom detta demonstrationsförsök ville visa produktionspotentialen hos hybridasp på jordbruksmark. Marken var frisk före detta jordbruksmark med organogent material. Marken hade behandlats med Roundup 1996 och planterades under maj 1997 med ettåriga täckrotsplantor. Hybrid Aspen gallrades 2006 från 1600 stammar/ha till 800 stammar/ha.

Alla provytorna lagdes ut subjektivt och för att representera de olika bestånden som helhet. Höjd mättes på ett representativt träd för varje yta och sedan mättes genom klavning diametern på samtliga träd inom en radie av 5,64 meter från provytans centrum och även grundytan mättes från denna punkt. Som grund för antal ytor fanns en bedömning om att minst 5 provytor/ha skulle mätas. Utrustningen som användes vid mätningarna var Kompass Suunto Pm-5 Spc Opti Clinometer (höjdmätare), grundytemätare, talmeter och måttband.

Beräkningar gjordes sedan enligt följande formler för att användas i ProdMod:

$$\text{Diameter aritmetisk} = \frac{\text{Summa diameter}}{\text{Antal klavade träd}}$$

$$\text{Diameter grundyta} = \sqrt{\frac{\text{Summa diameter}^2}{\text{Antal klavade träd}}}$$

$$\text{Diameter grundtevägd} = \frac{\text{Summa diameter}^3}{\text{Summa diameter}^2}$$

3.1 Ollas utbytesberäkning

Utbytesberäkningar kan göras på enskilda träd men även beståndsvis. Då behövs beståndsmedelvärden som ingångsdata (Ståhl & Wilhelmsson, 1994). Den metod som oftast används idag är Ollas (1980) utbytesfunktioner för bestånd och enskilda träd. Denna funktion ger sortiment, dimension, trädslag och värde (Ollas, 1980). Funktionen bygger på att det finns tillgänglig information om många olika parametrar så som barkavdragsprocent beroende på geografiskt läge, minsta toppdiameter för timmer och massaved, trädslag, trädhöjd och grundtevägd diameter. Slutprodukten blir andel timmer i m³to och massaved i m³fub. Som hjälp för omräkning mellan olika kubikmetermått har informationen i tabell 1 använts (Skogssverige, 2015, Länk G).

3.2 Produktionsberäkning

ProdMod 2 är ett program som på beståndsnivå och baserat på indata från mätningar kan räkna fram olika tillväxtprognoser som därefter redovisas i femårsperioder. Programmet behöver således information om trädslag, geografiskt läge, ståndortsindex, stammar/ha och uppgifter om huruvida beståndet tidigare har gallrats. Om mätningar i aktuella bestånd har genomförts kan man finjustera i programmet tills rimliga värden nås.

Volymer skattas trädslagsvis med hjälp av funktioner utifrån trädslag och geografiskt läge. I programmet kan man välja att gallra beståndet och om detta görs minskas grundytan och stamantalet efter angivet uttag i procent. De nya värdena gäller som referens för beräkning av utfallet i nästa femårsperiod och så vidare.

Vad gäller produktionsberäkning av poppel beräknas bestånden producera 150 m³sk timmer, 400 m³sk massaved eller 50 ton torrsbstans biobränsle per hektar under en 20-årig omloppstid (Johansson, 2012). Då inga andra källor angående produktion fanns att tillgå har beräkningarna gjorts med dessa siffror som grund.

Det studerade hybridaspbeståndet var betydligt äldre än det studerade poppelbeståndet. Data från en informationsskylt användes för produktionsberäkningarna. Genom att räkna baklänges kunde det konstateras att formtal 0,5 tidigare använts. Beräkningarna av stående volym gjordes på följande sätt:

$$M^3sk/ha = d^2/4 * \pi * h * stammar/ha * formtalet$$

Där:

d = diameter i brösthöjd (meter).

h = höjd i meter (se bilaga 1).

För att räkna fram de sista två årens beståndsdata adderades den genomsnittliga diametertillväxten. Höjdtillväxten följer höjdtillväxten för hybridasp H 38 enligt Johansson (2012).

Vad gäller rörflen genomfördes inga mätningar utan här användes produktionsdata enligt Flyktman, m.fl., (2002) som motsvarade 2,3 ton torrsbstans/ha under första året följt av ett genomsnitt för resterande 9 år på 7 ton torrsbstans/ha/år.

3.3 Virkespriser

Intäkterna baserades på genomsnittspriser för timmer och massaved i södra Sverige (se tabell 1) (Skogforsk, 2014, Länk H). Hybridasp-timmer hanterades som tändsticksvirke med ett pris motsvarande 410 kr/m³fub (Södra, 2015, Länk I). Drivningskostnaderna beräknades baserat på data för Götaland och sattes i gallring till 151 kr/m³fub och i slutavverkning till 68 kr/m³fub (Skogsstyrelsen, 2013).

Tabell 1. Aktuella genomsnittspriser för massaved och timmer i Götaland (Skogforsk, 2015, Länk H).

Alla priser är kr per m ³ fub				
	Gran	Björk	Asp	Poppel
Massaved:	289	309	320	275
Timmer	464	455	410	0

Priset på rörflen antogs följa priset för torv som under 2014 i genomsnitt låg på 161 kr per MWh (Anon., 2015). Energiinnehållet i rörflen är 4,5 MWh/ton Flyktman, m.fl., (2002).

3.4 Kostnader

Kostnaderna för olika skötselåtgärder inom skogsbruket varierar men följande siffror användes för nuvärdesberäkningarna.

- Markberedning 1300 kr/ha
- Plant och planteringskostnad, gran 5 kr/st, poppel 6,7 kr/st, hybridasp 12 kr/st, vårtbjörk 5,2 kr/st.
- Rönjning, 1600 kr/ha vid 2500 rönjstammar/ha med en höjd på 5 meter samt 1200 kr/ha vid 1500 rönjstammar/ha med en höjd på 5 meter. I poppel och hybridaspbestånd som skjuter stubbskott räknades med 8000 stammar/ha och en höjd på 1,5 meter och då blev rönjningskostnaden 2100 kr/ha (Skogforsk, 2015, Länk J).

Kostnaden för att odla rörflen baserades på uppgifter från Flyktman, m.fl., (2002). Anläggningsarbetet med plöjning, harvning, sådd, vältning,

växtskyddsbesprutning och gödsling innebar en kostnad på 1041 kr/ha. Under resterande 9 år låg kostnaden för skörd, gödsling och rundbalning på 682 kr/ha.

3.5 EU-stöd

EU-stödet beräknades efter gällande valutakurs och baserades på aktuella riktlinjer och direktiv om gårdsstöd. Ett belopp motsvarande 198 euro/hektar/år användes i nuvärdeskalkylen. I svenska kronor motsvarade vid studiens genomförande 198 Euro cirka 1 843 kr (2015-04-22). I nuvärdeskalkylen användes detta belopp endast under de första 20 åren.

3.6 Nuvärdesberäkning

I en nuvärdeskalkyl diskonteras flödet i kassan för alla investeringar till vad det är värt idag, alltså nuvärde (Andersson, 1997). Intäkter eller kostnader för tiden diskonteras till ett värde år noll. Det är då man anser att beslutet om investering tas. Kalkylräntan används för att diskontera olika betalningar från en viss tidpunkt. Det som styr kalkylräntan är de olika avkastningskrav som finns.

$$\text{Nuvärdet} = \frac{(\text{Intäkt} - \text{Kostnader}) \times (\text{kalkylräntan i procentform} + 1)^{-\text{antal år}}}{+ 1}$$

Summan av alla framräknade nuvärden adderas och ger då ett nuvärde för en tilltänkt omloppstid. Omloppstiden för alla bestånd sattes till 50 år, vilket gjorde att poppel och hybridasp hann med 2,5 omloppstider. I nuvärdesberäkningen inkluderades ingen GROT-hantering.

Efter samtal med Eric Sundstedt, Skogsmästarskolan beslutades att i kalkylen använda två kalkylräntor, 2 respektive 4 procent (Eric Sundstedt, Lärare, SLU personlig kontakt, 21:a april, 2015).

4. RESULTAT

I detta avsnitt presenteras resultaten från de olika fallstudierna som genomförts baserat på de olika studerade bestånden, samt deras utfall i form av en ekonomisk avkastningsberäkning genom nuvärdeskalkyler baserade på tillväxt och produktion av biomassa.

4.1 Skärgöl granbestånd

En sammanställning av inmätt data från granbeståndet i Skärgöl redovisas i Tabell 2. Beståndet har en grundyta på 28, medelhöjd 16,3 meter, medeldiameter aritmetisk 15,8 cm, 1300 stammar/ha och 23 års totalålder.

Tabell 2. Beståndsdata efter mätning i granbestånd i Skärgöl.

Trädslag	Proveniensen	Markberedning	Grundyta	Höjd (m)	Da (cm)	Dg (cm)	Dgv (cm)	Stammar/ha	Total ålder
Gran	Vitrysk	Ingen	28	16,3	15,8	16,1	16,9	1300	23

Som första steg vid körning med ProdMod ska insamlad data från beståndet skrivas in (se tabell 3). Dessa data innehåller information om markfuktighet, skogstyp, geografiskt läge, ståndortsindex, grundyta, stammar/ha och ålder. För att komma så nära sanningen som möjligt har det skruvats lite på ståndortsindex som i detta fall motsvarar en G42 enligt gallringsmall från Skogsstyrelsen. Genom att justera ståndortsindex, gavs värden som stämde bättre med verkligheten till exempel medeldiameteren fick ett värde som motsvarade verkligheten.

Tabell 3. Indata i ProdMod 2 för granbeståndet i Skärgöl.

Markfuktighet		Skogstyp		Geografisk data			
Torr	Våt	Ört/gräs	Blåbär/lingon	Latitud	Altitud	Område	Klimatzon
Nej	Nej	Ja	Nej	56	76	Syd	Nej
Ståndortsindex, dm							
Tall	Gran	Björk	Bok	Ek	Öv.löv		
220	420	220	220	220	220		

I tabell 4 visas utfallet av beräkningarna för granbeståndet efter körning i ProdMod. Som första skötselåtgärd gjordes en gallring vid 30 års ålder. Då hade beståndet en övre höjd på cirka 20 meter som kunde anses vara en lämplig höjd för en gallring. Vid en eventuell senare gallring skulle risken för stora stormskador ha ökat ytterligare. Gallringsuttaget baserades på ett grundyteuttag på 40 procent och uttag i stamantal på 40 procent. I uttaget räknades även stickvägar in vilket gjorde att procenten kunde tyckas vara ganska hög. I första gallringen togs det ut 146 m³sk/ha och vid slutavverkning vid 50 års total ålder 608 m³sk/ha.

Dessa data matades sedan in i utbytesberäkningen enligt Ollas (1980) med minsta toppdiameter på timmer vid 12 cm respektive 5 cm för massaved och detta gav då ett avverkningsutfall motsvarande 70 m³fub/ha timmer och 60 m³fub/ha massaved i gallringen samt 430 m³fub/ha timmer och 126 m³fub/ha massaved i slutavverkningen.

Tabell 4. Framräknade data från ProdMod för granbeståndet i Skärgöl.

Total ålder	Övre höjd (m)	Tillstånd efter gallring				Uttag/självgallring				Årlig tillväxt	
		Stamantal /ha	Grundyta m ² /ha	Dg cm	Volym m ³ sk/ha	Stamantal /ha	Grundyta m ² /ha	Dg cm	Volym m ³ sk	Löpande m ³ sk/ha	Medel m ³ sk/ha
25	17	1300	28,0	16,6	212	0	0,0	0,0	0	0,0	8,4
30	20	1275	38,8	19,7	345	25	0,5	16,6	7	28,1	11,6
30	20	765	23,3	19,7	199	510	15,5	19,7	146	28,1	11,6
35	23	751	31,7	23,2	308	14	0,4	19,7	6	22,8	13,2
40	26	739	39,1	26,0	415	14	0,6	23,2	8	23,1	14,4
45	28	722	45,5	28,3	516	15	0,8	26,0	11	22,4	15,3
50	31	706	50,9	30,3	608	16	1,0	28,3	13	27,2	15,9

Intäkts- och kostnadsberäkning baserad på genomsnittspriser för timmer och massaved hämtade från tabell 3 och genomsnittliga kostnader enligt Skogsstyrelsen (2013) (se tabell 5).

Tabell 5. Intäkter och kostnader för det undersökta granbeståndet i Skärgöl.

	Massaved m ³ f ub/ha	Timmer m ³ f ub/ha	Massaveds pris kr/m ³ f ub	Timmer pris kr/m ³ f ub	Intäkt per m ³ f ub	Kostnad per m ³ f ub	Summa/ha
Gallring 1:	60	70	289	464	49820	19630	30190
Slutavverkning:	126	430	289	464	235934	37808	198126
							228316

En nuvärdeskalkyl med kalkylränta på 2 procent presenteras i tabell 6. Kostnaderna för plantering, röjning och drivningskostnader i gallring och slutavverkning är inkluderade. Tabell 6 visar även intäkterna baserat på ersättning för sålt virke.

Tabell 6. Nuvärdeskalkyl för granbestånd i Skärgöl med 2 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
			Kalkylränta	2%
1	Plantering	12500		-12255
10	Röjning	1600		-1313
30	Gallring	19630	49820	16667
50	Slutavverkning	37808	235934	73609
	Summa nuvärde av en omloppstid:			76709

En nuvärdeskalkyl med kalkylränta på 4 procent presenteras i tabell 7 där samma intäkter och kostnader gäller som för tabell 6. Redan första året syns en mindre

skillnad beroende på vilken kalkylränta som använts. Skillnaderna ökar dock med tiden.

Tabell 7. Nuvärdeskalkyl för granbestånd i Skärgöl med 4 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
Alla värden är per ha			Kalkylränta	4%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Plantering	12500		-12019
10	Röjning	1600		-1081
30	Gallring	19630	49820	9308
50	Slutavverkning	37808	235934	27879
Summa nuvärde av en omloppstid:				24087

4.2 Skärgöl björkbestånd

En sammanställning av inmätt data från björkbeståndet i Skärgöl presenteras i tabell 8. Beståndet har en grundyta på 12 kvadratmeter, en medelhöjd på 12,5 meter, samt en aritmetisk medeldiameter på 11 cm. Totalt fanns 1500 stammar/ha i detta 13-åriga bestånd.

Tabell 8. Beståndsdata efter mätning av björkbeståndet i Skärgöl.

Trädslag	Proveniens	Markberednin	Grundyta	Höjd (m)	Da (cm)	Dg (cm)	Dgv (cm)	Stammar /ha	Total ålder
Björk	Ekebo 2	Plöjt	12	12,5	11	11,1	11,3	1500	13

Indata till körningen i ProdMod presenteras i tabell 9. I detta fall justerades ståndortindexet till B36 istället för B34 som ProdMod föreslog. Detta för att få en medeldiameter som motsvarade verkligheten.

Tabell 9. Indata till ProdMod för björkbeståndet i Skärgöl.

Markfuktighet		Skogstyp		Geografisk data			
Torr	Våt	Ört/gräs	Blåbär/lingon	Latitud	Altitud	Område	Klimatzon
Nej	Nej	Ja	Nej	56	50	Syd	Nej
Ståndortsindex, dm							
Tall	Gran	Björk	Bok	Ek	Öv.löv		
220	220	360	220	220	220		

Utfallet efter körning av björkbeståndet i Skärgöl i ProdMod med finjusteringar av ståndortsindex för att få så rättvisa ingångsvärden som möjligt visas i tabell 10. Som första skötselåtgärd gjordes en gallring vid 18 års ålder då beståndet hade en övre höjd på cirka 17,9 meter. Gallringsuttaget baserades på ett grundyteuttag på 30 procent och uttryckt i stamantal ett uttag på 35 procent.

Samma uttag gällde i andra gallringen. I första gallringen togs det ut 28 m³sk/ha och i andra gallringen 129 m³sk/ha och vid slutavverkning vid 50 års total ålder skördades 719 m³sk/ha.

Data från dessa uttag matades sedan in i en utbytesberäkning enligt Ollas (1980) med minsta toppdiameter på timmer 20 cm respektive 5 cm för massaved och detta gav då ett avverkningsutfall på 22 m³fub/ha massaved i första gallringen. I andra gallringen gav det ett utfall på 40 m³fub timmer och 69 m³fub massaved. I slutavverkningen blev det 411 m³fub timmer och 244 m³fub massaved.

Tabell 10. Framräknade data för björkbeståndet i Skärgöl efter körning i ProdMod.

Total ålder	Övre höjd (m)	Tillstånd efter gallring				Uttag/själgallring				Årlig tillväxt	
		Stamantal /ha	Grundyta m ² /ha	Dg cm	Volym m ³ sk/ha	Stamantal /ha	Grundyta m ² /ha	Dg cm	Volym m ³ sk	Löpande m ³ sk/ha	Medel m ³ sk/ha
13	12	1500	12,0	11,1	44	0	0,0	0,0	0	0,0	3,5
18	18	1463	19,0	12,9	97	38	0,3	10,1	2	11,0	5,6
18	18	951	13,3	13,3	69	512	5,7	11,9	28	11,0	5,6
23	22	927	33,7	21,5	252	24	0,3	13,3	6	37,9	12,8
28	22	904	46,6	25,6	414	23	0,8	21,5	11	34,6	16,7
28	25	587	32,6	26,6	285	316	14,0	23,7	129	34,6	16,7
33	28	573	41,3	30,3	410	15	0,8	26,6	11	27,2	18,3
38	31	558	47,7	33,0	518	14	1,0	30,3	13	24,3	19,1
43	33	544	52,6	35,1	611	14	1,2	33,0	16	21,7	19,4
48	34	531	56,5	36,8	691	14	1,3	35,1	18	19,5	19,4
50	35	525	57,7	37,4	719	14	1,3	35,8	18	18,7	19,3

Resultaten från intäkts- och kostnadsberäkningen redovisas i Tabell 11 och beräkningarna baseras på genomsnittspriser för timmer och massaved enligt tabell 2 och genomsnittliga kostnader enligt Skogsstyrelsen (2013).

Tabell 11. Intäkter och kostnader för det undersökta björkbeståndet i Skärgöl.

	Massaved m ³ f ub/ha	Timmer m ³ f ub/ha	Massaveds pris kr/m ³ f ub	Timmer pris kr/m ³ f ub	Intäkt per m ³ f ub	Kostnad per m ³ f ub	Summa/ha
Gallring 1:	22	0	309	455	6798	3322	3476
Gallring 2:	69	40	309	455	39521	16459	23062
Slutavverkning:	244	411	309	455	262401	44540	217861
							244399

En nuvärdeskalkyl för björkbeståndet i Skärgöl med en kalkylränta på 2 procent presenteras i Tabell 12. Kostnader för markberedning, plantering, röjning och drivning i gallring och slutavverkning inkluderades. Intäkterna baserades på ersättning för sålt virke.

En nuvärdeskalkyl för björkbeståndet i Skärgöl med en kalkylränta på 2 procent presenteras i Tabell 12. Kostnader för markberedning, plantering, röjning och drivning i gallring och slutavverkning inkluderades. Intäkterna baserades på ersättning för sålt virke.

Tabell 12. Nuvärdeskalkyl för björkbeståndet i Skärgöl med 2 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
Alla värden är per ha			Kalkylränta	2%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Markberedning	1300		-1275
1	Plantering	13000		-12745
8	Röjning	1600		-1366
18	Gallring	3322	6798	2434
28	Gallring	16459	39521	13246
50	Slutavverkning	42636	250099	80941
Summa nuvärde av en omloppstid:				81236

En nuvärdeskalkyl med kalkylränta på 4 procent där samma intäkter och kostnader gäller som för Tabell 12 redovisas i Tabell 13. Redan första året ses skillnad mellan de olika kalkylräntorna, i detta fall med 250 kr. Nuvärdet minskar mer ju längre tiden går med en kalkylränta satt till 4 procent mot med en kalkylränta på 2 procent.

Tabell 13. Nuvärdeskalkyl för björkbeståndet i Skärgöl med 4 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
Alla värden är per ha			Kalkylränta	4%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Markberedning	1300		-1250
1	Plantering	13000		-12500
8	Röjning	1600		-1169
18	Gallring	3322	6798	1716
28	Gallring	16459	39521	7691
50	Slutavverkning	42636	250099	30656
Summa nuvärde av en omloppstid:				25143

4.3 Skärgöl poppel

En sammanställning av inmätt data från poppelbeståndet i Skärgöl presenteras i Tabell 14. Beståndet har en grundyta på 36, en medelhöjd på 24 meter, en aritmetisk medeldiameter på 24,3 cm, samt 800 stammar/ha vid 13 års totalålder.

Tabell 14. Beståndsdata från mätning av poppelbestånd i Skärgöl.

Trädslag	Proveniens	Markberedning	Grundyta	Höjd (m)	Da (cm)	Dg (cm)	Dgv (cm)	Stammar /ha	Total ålder
Poppel	OP42	Plöjt	36	24	24,3	24,3	24,6	800	13

Ett tänkt avverkningsschema för poppelbeståndet i Skärgöl presenteras i tabell 15. Gallringsuttaget baseras på åtgärder utförda i försöksparken i Ingelstad där ungefär 35 m³sk gallrades ut vid 10 år ålder vilket motsvarade ungefär 500 stammar/ha. Ett motsvarande tänkt uttag gjordes sedan i den utbytesberäkning som följde Ollas (1980) med minsta toppdiameter på massaved 5 cm som då gav ett avverkningsutfall motsvarande 29 m³fub/ha massaved i gallringen och 352 m³fub/ha massaved i slutavverkningen.

Tabell 15. Planerade avverkningar för det studerade poppelbeståndet i Skärgöl.

Tillstånd efter gallring			Uttag	
Total ålder	Stamanta l/ha	Volym m ³ sk/ha	Stamanta l/ha	Volym m ³ sk
0	1200	0	1200	-
10	700	110	500	35
20	700	425	700	425
0	1200	0	0	-
10	700	110	500	35
20	700	425	700	425
0	1200	0	0	0
10	700	110	500	35

I tabell 16 presenteras en intäkts- och kostnadsberäkning baserad på genomsnittspriser på massaved enligt tabell 2 och genomsnittliga kostnader enligt Skogsstyrelsen (2013).

Tabell 16. Intäkter och kostnader för det studerade poppelbeståndet i Skärgöl.

	Massaved m ³ f ub/ha	Timmer m ³ f ub/ha	Massaveds pris kr/m ³ f ub	Timmer pris kr/m ³ f ub	Intäkt per m ³ f ub	Kostnad per m ³ f ub	Summa/ha
Gallring 1:	29	0	275	0	7975	4379	3596
Slutavverkning:	352	0	275	0	96800	23936	72864
							76460

En nuvärdekalkyl för poppelbeståndet där gårdsstödet på 1843 kr per hektar och år räknats med för de första 20 åren presenteras i tabell 17. Därefter har bara virkesintäkter och kostnader inkluderats i kalkylen.

Tabell 17. Nuvärdeskalkyl för det studerade poppelbeståndet i Skärgöl baserad på 2 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
<i>Alla värden är per ha</i>			Kalkylränta	2%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Markberedning	1300	1843	532
1	Plantering	8040		-18269
10	Gallring	4379	9818	4099
20	Slutavverkning	23936	98643	50279
22	Röjning	8040		-5201
30	Gallring	4379	7975	1985
40	Slutavverkning	23939	96800	32999
42	Röjning	8040		-3500
50	Gallring	4379	7975	1336
Summa nuvärde av en omloppstid:				100584

En nuvärdeskalkyl för poppelbeståndet baserad på en kalkylränta på 4 procent presenteras i tabell 18. I övrigt har samma intäkter och kostnader som vid framställandet av tabell 17 använts. I och med gårdsstödet på 1843 kr per hektar blir skillnaden mindre mellan de olika kalkylräntorna, om man jämför mot tidigare nuvärdeskalkyler på gran och björk. I och med att en intäkt uppstår redan första året och 20 år framåt blir skillnaden mellan de olika kalkylräntorna mindre, även mot slutet finns mindre skillnad jämfört med gran eller björk.

Tabell 18. Nuvärdeskalkyl för det studerade poppelbeståndet i Skärgöl baserad på 4 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
<i>Alla värden är per ha</i>			Kalkylränta	4%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Markberedning	1300	1843	532
1	Plantering	8040		-7731
10	Gallring	4379	9818	3674
20	Slutavverkning	23936	98643	34095
22	Röjning	8040		-3393
30	Gallring	4379	7975	1109
40	Slutavverkning	23939	96800	15177
42	Röjning	8040		-1548
50	Gallring	4379	7975	506
Summa nuvärde av en omloppstid:				63600

4.4 Ingelstad hybridasp

En sammanställning av inmätt data från hybridaspbeståndet i Ingelstad återges i tabell 19. Beståndet hade en grundyta på 25, en medelhöjd på 28,8 meter, aritmetisk medeldiameter på 22,1 cm, samt 754 stammar/ha vid 18 års totalålder.

Tabell 19. Beståndsdata efter mätning av hybridaspbeståndet i Ingelstad.

Trädslag	Proveniens	Markberednin	Grundyta	Höjd (m)	Da (cm)	Dg (cm)	Dgv (cm)	Stammar /ha	Total ålder
Hybridasp	klon försök	Round up	25	28,8	22,1	22,6	23,9	754	18

Ett tänkt avverkningsschema för det studerade hybridaspbeståndet i Ingelstad presenteras i tabell 20. Gallringsuttaget blev i detta fall 32 m³sk/ha och i slutavverkningen antas uttaget bli 629 m³sk. Detta uttag användes sedan i en utbytesberäkning enligt Ollas (1980) med minsta toppdiameter på massaved 5 cm respektive 20 cm för timmer. Detta gav då ett avverkningsutfall motsvarande 25 m³fub/ha massaved i gallringen samt 334 m³fub/ha massaved och 213 m³fub/ha timmer vid slutavverkning.

Tabell 20. Planerade avverkningar i det studerade hybridaspbeståndet i Ingelstad.

Tillstånd efter gallring					Uttag/självgallring			
Total ålder	Övre höjd	Stamantal /ha	Dg cm	Volym m ³ sk/ha	Stamantal /ha	Höjd (m)	Dg (cm)	Volym m ³ sk
0	-	1600	-	-	-	-	-	-
10	14,7	754	11,9	62	656	12,7	9,2	32
18	28,8	754	23,9	487	-	-	-	-
20	30,0	754	26,6	629	754	30,0	26,6	629
0	-	1600	-	-	-	-	-	-
10	14,7	754	11,9	62	656	12,7	9,2	32
18	28,8	754	23,9	487	-	-	-	-
20	30,0	754	26,6	629	754	30,0	26,6	629
0	-	1600	-	-	-	-	-	-
10	14,7	754	11,9	62	656	12,7	9,2	32

En intäcks- och kostnadsberäkning för hybridaspbeståndet i Ingelstad presenteras i tabell 21. Beräkningarna baserades på aktuella genomsnittspriser för massaved enligt de uppgifter som presenteras i tabell 2 samt aktuella genomsnittliga kostnader baserade på data från Skogsstyrelsen (2013).

Tabell 21. Intäkter och kostnader för det studerade hybridaspbeståndet i Ingelstad.

	Massaved m ³ f ub/ha	Timmer m ³ f ub/ha	Massaveds pris kr/m ³ f ub	Timmer pris kr/m ³ f ub	Intäkt per m ³ f ub	Kostnad per m ³ f ub	Summa/ha
Gallring 1:	25	0	320	410	8000	3775	4225
Slutavverkning:	334	213	320	410	194210	37196	157014
							161239

En nuvärdekalkyl för det studerade hybridaspbeståndet i Ingelstad presenteras i tabell 22. Även gårdsstödet på 1 843 kr per hektar och år har inkluderats under de första 20 åren och dessutom ingår en stängselkostnad på 12 000 kr under det första året. Därefter är det endast virkesintäkter från gallring och kostnader från röjning som påverkar kalkylen.

Tabell 22. Nuvärdeskalkyl för det studerade hybridaspbeståndet i Ingelstad baserad på 2 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl					
Alla värden är per ha				Kalkylränta	2%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde	
1	Markberedning	1300	1843	532	
1	Plantering	8040		-18269	
10	Gallring	3775	9843	4099	
20	Slutavverkning	37196	196053	50279	
22	Röjning	8040		-5201	
30	Gallring	3775	8000	1985	
40	Slutavverkning	37196	194210	32999	
42	Röjning	8040		-3500	
50	Gallring	3775	8000	1336	
Summa nuvärde av en omloppstid:				203396	

I tabell 23 presenteras en nuvärdeskalkyl för det studerade hybridaspbeståndet i Ingelstad som baseras på en kalkylränta på 4 procent där i övrigt samma intäkter och kostnader gäller som i tabell 22. Även här blir skillnaderna på grund av att en intäkt erhålls redan första året och 20 år framåt.

Tabell 23. Nuvärdeskalkyl för det studerade hybridaspbeståndet i Ingelsatd baserad på 4 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
<i>Alla värden är per ha</i>			Kalkylränta	4%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Markberedning	1300	1843	522
1	Plantering	8040		-18269
10	Gallring	3775	9843	4099
20	Slutavverkning	37196	196053	72500
22	Röjning	8040		-3393
30	Gallring	3775	8000	3630
40	Slutavverkning	37196	194210	32704
42	Röjning	8040		-1548
50	Gallring	3775	8000	1657
Summa nuvärde av en omloppstid:				123630

4.5 Rörflen

Data rörande kostnaden för anläggning av rörflensodling inhämtades från studier gjorda i Finland och Umeå av Flyktman, m.fl., (2002). De totala kostnaderna under första året var 1 041 kr/ha. Därefter var den årliga kostnaden 682 kr/ha under resterande 9 år. De potentiella årsvisa intäkterna beräknades baserat på förväntad första skörd och genomsnittliga framtida skördar under de följande 9 åren. Intäkten under det första året uppskattades till 1 666 kr/ha och resterande år till 5 072 kr/ha/år.

En nuvärdekalkyl för rörflen presenteras i tabell 24. Gårdsstödet på 1 843 kr har räknats med under de första 20 åren. Med anläggning/skörd ingår plöjning, sådd och gödsling.

Tabell 24. Nuvärdeskalkyl för odling av rörfilen baserad på 2 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
<i>Alla värden är per ha</i>				kalkylränta: 2,00%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Anlägg/skörd	1041	3509	4461
2-10	Skörd	862	6915	62233
11	Anlägg/skörd	1041	3509	3659
12-20	Skörd	862	6915	51053
21	Anlägg/skörd	1041	1666	1786
22-30	Skörd	862	5072	31956
31	Anlägg/skörd	1041	3509	1465
32-40	Skörd	862	5072	26215
41	Anlägg/skörd	1041	3509	1202
42-50	Skörd	862	5072	21506
Summa nuvärde av en omloppstid:				205536

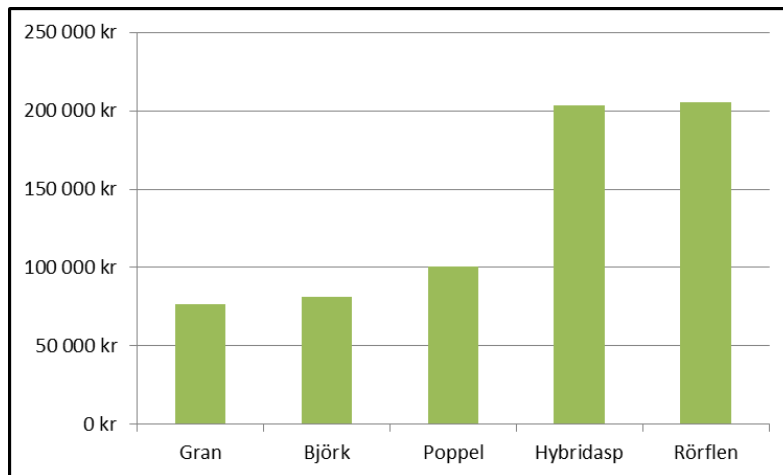
En nuvärdeskalkyl för rörfilen baserad på kalkylräntan 4 procent och i övrigt samma intäkter och kostnader som i tabell 24 redovisas i tabell 25. Detta alternativ gav den minsta skillnaden i nuvärde mellan de olika kalkylräntorna. Detta är kopplat till att rörfilen ger en jämnare intäkt sett över hela omloppstiden jämfört med de studerade trädslagen.

Tabell 25. Nuvärdeskalkyl för odling av rörfilen baserad på 4 procents kalkylränta.

Nuvärdeskalkyl				
<i>Alla värden är per ha</i>				kalkylränta: 4,00%
Ålder	Åtgärd	Kostnad	Intäkt	Nuvärde
1	Anlägg/skörd	1041	3509	4375
2-10	Skörd	862	6915	55601
11	Anlägg/skörd	1041	3509	2956
12-20	Skörd	862	6915	37562
21	Anlägg/skörd	1041	1666	1188
22-30	Skörd	862	5072	19362
31	Anlägg/skörd	1041	3509	803
32-40	Skörd	862	5072	13080
41	Anlägg/skörd	1041	3509	542
42-50	Skörd	862	5072	8837
Summa nuvärde av en omloppstid:				144304

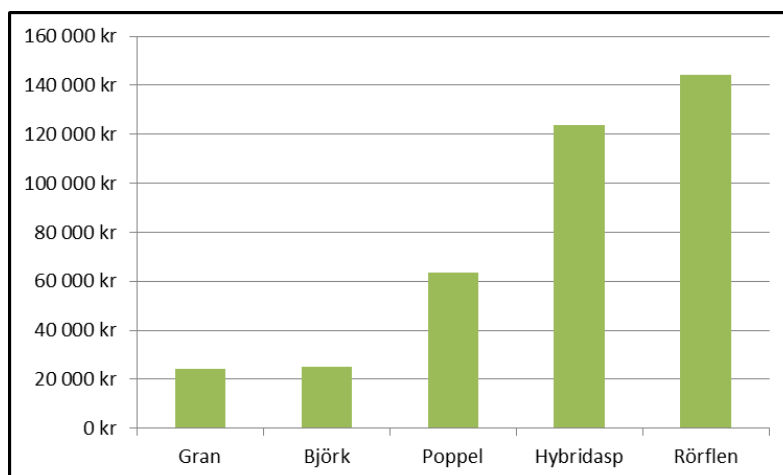
4.6 Slutresultat

För att summera alla nuvärdesberäkningar gjordes en sammanställning av "summa nuvärde" under en omloppstid uttryckt per ha med kalkylränta 2 % respektive 4 % för alla undersökta alternativ. I Figur 1 redovisas framräknade nuvärden och de olika planteringsmöjligheternas utfall under en omloppstid på 50 år med en kalkylränta på 2 procent. Rörflen och hybridasp ligger i topp med ungefär 200 000 kr/ha under en omloppstid medan poppel har ett högre nuvärde än björk och gran som ligger på ungefär samma avkastning.



Figur 1. Utfall efter nuvärdesberäkningar för de olika fallstudierna med 2 procent kalkylränta.

I Figur 2 redovisas framräknade nuvärden och de olika planteringsmöjligheternas utfall under en omloppstid på 50 år med en kalkylränta på 4 procent. Rörflen och hybridasp ligger i topp med ungefär 130 000 kr/ha under en omloppstid medan poppel har ett högre nuvärde än björk och gran som ligger på ungefär samma avkastning.



Figur 2. Utfall efter nuvärdesberäkningar för de olika fallstudierna med 4 procent kalkylränta.

5. DISKUSSION

Eftersom detta enbart är en fallstudie i sydöstra Sverige kan inga generella slutsatser dras från resultaten. Däremot kan resultaten utgöra basen för en diskussion kring de frågeställningar gällande trädslagsval som uppkommer i samband med igenplantering av åkermark.

En styrka i resultaten är produktionsberäkningarna för gran, björk och hybridasp där ProdMod har använts för björk och gran. Detta är ett program som finns tillgängligt för att göra beräkningar samt simulera gallringar. Det skulle möjligtvis kunnat gå att få bestånden att producera mer med annan skötsel som exempelvis ett annat val av tidpunkt för åtgärder som röjning och gallring. Hybridaspbeståndet var vid mätningstillfället våren 2015 i det närmaste 20 år vilket gav en väldigt bra bild av hur utfallet vid slutavverkning skulle bli. Eftersom mätningarna genomfördes i en försöksyta har olika provenienser inkluderats vilket kan göra att detta bestånd kanske i genomsnitt hade en lägre produktion än vad de bästa provenienserna skulle ha haft.

Vad gäller det studerade poppelbeståndet kommer detta troligen ha producerat mer än 425 m³sk/ha vid slutavverkning. Detta kan konstateras efter några sidomätningar i ett äldre bestånd av poppel som visade på en produktion som vid 14 års ålder låg på 430 m³sk/ha. Någonstans mellan 500 – 600 m³sk/ha i produktion borde inte vara en omöjlighet vid 20 års ålder baserat på egna mätningar och analyser. Denna tanke kan styrkas av (Engerup, 2011).

Rörflen är för mig ett nytt vallgräs och eftersom det inte fanns några bestånd eller andra referenser att göra mätningar på så användes ett bra material framställt av Flyktman, m.fl., (2002). Däremot har materialet som använts baserats på studier från Finland och trakterna kring Umeå. Detta kan utgöra en potentiell felkälla eftersom skillnaderna i produktion för sydöstra Sverige kan vara betydliga på grund av bättre jordar och klimatförhållanden. Man kan så klart använda rörflen till annat än bara bränsle, exempelvis strömaterial för kor och hästar men att en sådan intäkt skulle slå bränslepriset har jag dock svårt att se.

Eftersom arbetet har begränsats till sydöstra Sverige har prislister och genomsnittspriser från denna region använts. Massavedspriset i de södra delarna av Sverige var högst i landet vilket gav ett positivt resultat i alla gallringar även de väldigt små och till synes tidiga som utfördes i poppel- och hybridaspbeståndet. Timmerpriserna borde ha hanterats mera noggrant framförallt eftersom en privat markägare ibland kan ha möjlighet till bättre priser än de genomsnittliga.

Poppelns rödaktiga kärna sänker tyvärr priset jämfört med aspmassaved. Det som gav hybridasperen en mycket bättre kalkyl var främst att timret kunde säljas som tändsticksvirke vilket betalades bra och gav ett bättre slutnetto jämfört med poppelns där allt gick till massaved. Försäljning av hybridaspvirke bör göras tidigt under året eftersom Swedish Match kan fylla sina timmerkvoter och då kan man

sedan inte sälja virket som tändsticksvirke och kommer då gå miste om denna extra timmerintäkt.

Kostnaderna beräknades baserat på genomsnittspriser vilka i många fall ökar med långa skotningsavstånd. Drivningskostnaderna borde ha blivit något lägre i dessa fall med tanke på åkermarkens i de flesta fall jämna underlag och i de flesta fall korta skotningsavstånden. En stor fråga är under vilken årstid avverkning borde ha skett. Vinter- och sommaravverkning borde ha fungerat i alla fall för gran, björk och poppel. Vid vinter- eller sommaravverkning minskar skadorna på marken då den under vårperioden annars kan vara väldigt blöt och mjuk. Åkermark är ju ofta inte som skogsmark där man på vissa trakter har bärighet året runt.

EU-stödet är en osäkerhetsfaktor men efter kontakt med (Kjell Haglund, Ekonomisk rådgivare, Hushållningssällskapet, personlig kontakt, 7:e april, 2015) bestämdes att i detta arbete utgå från 2020 års tilltänkta belopp vad gäller gårdsstöd och energigröda som hamnade på 198 Euro per hektar och år. Vid ansökan om bidrag för energigröda kunde även ett stöd för anläggning sökas men i detta arbete räknades inte något sådant med förutom för stängselkostnad vid odling av hybridasp där 12 000 kr/ha utgick som stöd för stängselkostnad, vilket täckte ungefär halva kostnaden. Om man vill bättra på kalkylen vilket i detta fall blir mest praktiskt i fallet med odling av rörflen så måste en annan gröda sås efter 20 år för fortsatt EU-stöd. Från och med år 22 kan då nytt gårdsstöd erhållas om åkern odlas med rörflen igen samma år. Detta skulle påverka nuvärdeskalkylen en hel del med ett ökat nuvärde.

Dessa fallstudieresultat kan ge en indikation om förväntad framtida avkastning. En annan faktor som kan spela in är om markägaren har egna maskiner och vad dessa i så fall i kostar. Tillgången på egen tid kan också påverka eftersom detta ofta avgör om tjänster för igenplantering och skötsel måste hyras in eller inte.

Granen förväntades dominera nuvärdeskalkylen men i detta fall stämde det inte alls. Hybridasp och rörflen överaskade positivt. Odling av rörflen passar dock mest en större jordbrukare som har tillgång till maskiner. Att rörflen fick så högt nuvärde kan härledas till en jämnare och en direkt intäkt mot en ojämn och under vissa år enbart kostsam odling av träd på åkermark.

Examensarbetet som sådant hade som ingångstankar att rikta sig mot mindre rationella åkermarker där frågan var om de skulle fortsätta odlas eller igenplanteras med träd. Hybrid Aspen blev i denna fallstudie svårslagen och är kanske dessutom mer estetiskt tilltalande än granåkrar.

6. SAMMANFATTNING

En fallstudie genomfördes om förväntad avkastning vid plantering av åkermark med gran, poppel, hybridasp, björk och grässlaget rörfilen. Studien gjordes med hjälp av några fältbesök i sydöstra Sverige kombinerade med nuvärdesberäkningar som baserades på en omloppstid motsvarande 50 år.

De olika bestånden där mätningar har gjorts ligger i Småland, varav en lokal i Ingelstad i närheten av Växjö och den andra i Skärgöl två mil sydväst om Torsås på gränsen till Blekinge i sydöstra Småland. På fastigheten i Skärgöl gjordes mätningar på gran, poppel och björk. På fastigheten i Ingelstad gjordes mätningar i ett hybridaspbestånd som ingick i ett forskningsprojekt tillhörande SLU. Med hjälp av ProdMod 2 och Ollas utbytesfunktioner gjordes produktions- och utbytesberäkningar. Gällande rörfilen gjordes inga mätningar utan här användes produktionsdata enligt tidigare studier från Finland och Sverige.

Nivåerna för drivningskostnader och virkesintäkter baserades på genomsnittspriser från södra Sverige. EU-stödet har baserats på riktlinjer och direktiv som föreligger om gårdsstöd där beloppet år 2020 förväntas vara 198 Euro/hektar/år.

Under en omloppstid på 50 år och med en kalkylränta på 2 procent låg rörfilen och hybridasp i topp med ett nuvärde på ungefär 200 000 kr/ha under en omloppstid medan poppel hade ett högre nuvärde än björk och gran som låg på ungefär samma nivå.

7. REFERENSER

7.1 Publikationer

Almqvist, C. Andersson, B. Högberg, K-A. Jansson, G. Rosvall, O. Stener, L-G. Westin, J. (2010). Skogsträdsförädling. Skogsskötselserien del 19. [online] Tillgänglig: www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien.

Andersson, G. (1997). Kalkyler som beslutsunderlag. Studentlitteratur. Lund. ISBN: 91-44-00309-9

Anon. (2015). Trädbränsle- och torvpriser. Nr1/2015. Sveriges officiella statistik. Energimyndigheten & SCB.

Bärring, U. (1967). Studier av metoder för plantering av gran och tall på åkermark i södra och mellersta Sverige. Studia Forestalia Suecica 50.

Christersson, L. (2013). Papperspopplar och energipilar. Uppsala. BudgetBoken.

Eidmann, H. H. & Klingström, A. (1990). Skadegörare i skogen. Stockholm. LTs Förlag.

Engerup, P-O. (2011). Föryngring med poppel och hybridasp på skogs- och åkermark. Examensarbete nr 167. S 48. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. Alnarp.

Flyktman, M. IsoLahti, M. Kalliomäki, T. Kirkkari, A-M. Klemola, E. Lindh, T. Saharamaa, M. Suokannas, E. Pahkala, K. Partala, A. (2002). Odling och skörd av rörlfen för energiproduktion. Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi.

Hjort, R. & Pettersson, B. (2001). Våra skogsträd. Jönköping. Skogsstyrelsen.

Johansson, T. (2012). Fakta skog nr 3. Poppelns höjdtutveckling. SLU.

Kardell, L. & Henckel, S. (1994). Granåker. Synpunkter på odlingsmarkens övergång till skog. Rapport nr 58, inst. för skoglig landskapsvård, SLU.

Larsson, S. Kalén, G. Thyrel, M. Örberg, H. (2006). Rörlfen som energigröda. SLU. BTK-rapport 2006:11 SLU Umeå.

Malmström, C. (1939). Hallands skogar under de senaste 300 åren. En översikt över deras utbredning och sammanställning enligt officiella dokument's vittnesbörd. Ibid, 31: 171. [Sw.sw.g.g.]

Nylinder, M. & Fryk, H. (2011). Timmer. Uppsala. Tierps Tryckeri AB.

Ollas, R. (1980). Nya utbytesfunktioner för träd och bestånd. Ekonomi nr 5. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten.

Rapp, A. (2005). Trädens Knoppar. Växjö. Naturpedagogen förlag och utbildning. ISBN 91- 975672-0-5.

Rytter, L . Stener, L-G. Ödegaard, R. (2011). Odling av hybridasp och poppel. Skogforsk.

Skogsstyrelsen. (2013). Skogsstatistik årsbok. Jönköping: Skogsstyrelsen.

Stener, L.-G. (2004). Resultat från sydsvenska klontester med poppel. Skogforsk. Arbetsrapport nr 571. Uppsala s 27.

Statens Offentliga Utredningar, (1964). Lantbrukets strukturutveckling. - SOU 1964: 37,Stockholm. [Sw.]

Ståhl, G. & Wilhelmsson, E. (1994). Planering av skogsbruk. Kurslitteratur. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik. Umeå.

Tullus, A. (2010). Tree growth and the factors affecting it in young Hybrid aspen plantations. [online] Tillgänglig:
<http://dspace.emu.ee/bitstream/handle/10492/133/Tullus%20thesis%202010.pdf?sequence=1> [2015-03-27]

Wetterhall, H. (1964). Strukturutvecklingen i jord- och skogsbruket. – Kungl. Lantbr.-styr., Medd. Ser. C, nr 9. [Sw.]

7.2 Internetdokument

Länk A:

SLU (2010). *Skogens produkter*. [Online] Tillgänglig:
http://www.slu.se/Global/externwebben/s-fak/skogens-produkter/Dokument/R_17_webb.pdf [2015-04-01]

Länk B:

Bioenergiportalen (2014). *Nya affärsmöjligheter med energigräset rörflen*. [online] Tillgänglig:
<http://www.bioenergiportalen.se/attachments/42/510.pdf> [2015-03-31]

Länk C:

Glommers Miljöenergi AB (2008). *Rörflensodling en handbok*. [Online] Tillgänglig:
http://www.bioenerginord.com/Documents/Handbok_i_Rorflensodling_GME_2_008.pdf [2015-04-15]

Länk D:

SLU (2010). *Snogeholmsplanteringen i praktiken*. [Online] Tillgänglig: <http://www.slu.se/sv/fakulteter/ltv/resurser/snogeholms-landskapslaboratorium/snogeholms-planteringen-i-praktiken/> [2015-04-01]

Länk E:

Skogforsk (2013). *Åtgärder mot viltskador – stängsel*. [Online] Tillgänglig: <http://www.kunskapdirekt.se/KunskapDirekt/Adellov/Foryngring/Viltskador/Stangsel/> [2015-04-15]

Länk F:

Jordbruksverket (2014). *Stöd för energigrödor*. [Online] Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/stod/foretagsochprojektstod/foretagsochprojektstod20072013/fornybarenergiochklimateatsatsningar20072013/stodforenergigrödor.4.6f9b86741329df6fab480003960.html> [2015-04-23]

Länk G:

Skogssverige (2015). *Omföringstabell vanliga kubikmetermått i skogen*. [Online] Tillgänglig: <http://skogssverige.se/omvandlare> [2015-04-18]

Länk H:

Skogforsk (2014). *Virkes priser för sågtimmer och massaved*. [Online] Tillgänglig: <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Priser-och-andra-siffror/Virkespriser/> [2015-04-20]

Länk I:

Södra (2015). *Tändsticksvirke av asp*. [Online] Tillgänglig: [http://skog.sodra.com/Documents/Prislistor/Virke/971%20%20\(1\)%20%C3%A4ndsticksvirke%20av%20asp.pdf](http://skog.sodra.com/Documents/Prislistor/Virke/971%20%20(1)%20%C3%A4ndsticksvirke%20av%20asp.pdf) [2015-04-21]

Länk J:

Skogforsk (2015). *Kostnader och prestationer i röjning*. [Online] Tillgänglig: <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Kostnader-och-prestationer-i-rojning/> [2015-04-20]

7.3 Omslagsbild

Per Johnsson (2015)

8. BILAGOR

Bilaga 1

Lokal nr 5. Björnamossen, Ingelstad

Belägenhet: Försöket ligger ca 3 km VSV om Ingelstad, söder om vägen mellan Ingelstad och Trängsled (N-S koord: 6289800, Ö-V koord: 1443400, H.ö.h: 145 m). Marken är en frisk före detta jordbruksmark med organogent material. Det sluttar svagt åt söder och området är dikat.

Tillgänglighet: Från Ingelstad åker man västerut och svänger sedan åt vänster efter knappa 2 km. Vid första vänsterkurvan går en liten väg in åt höger. Följ denna förbi ett litet hus, över hygget och ned till försöket. Det är begränsade möjligheter att vända bilar nere vid försöket. Större fordon och en större grupp bilar gör klokt i att stanna uppe vid det lilla huset och promenera ned till bestånden.

Markägare: Ingelstads Naturbruksgymnasium

Trädslag: Vårtbjörk (*Betula pendula*) och hybridasp (*Populus tremula* × *P. tremuloides*)

Syfte: Demoförsök för att visa produktionspotentialen hos trädslagen på en organogen f.d. jordbruksmark.

Anläggning: Marken behandlades med Roundup på sensommaren 1996 och planterades i slutet av maj 1997 med ettåriga täckrotsplantor. Hägn uppfördes i samband med planteringen. Punktvis Roundup-behandling gjordes även sommaren 1999.

Material: Klomblandning (10 björk- respektive 6 hybridaspkloner). Antalet plantor av varje klon varierar men proportionerna är desamma i respektive block. Kloner har valts på grundval av tidiga testresultat i genetiska fältförsök. Av de 6 hybridaspklonerna ingår 2 bland de 15 kloner som slutligen selekterades ut för kommersiell förökning av hybridasp. Kloningen har utförs genom vävnadskulturt teknik där man utgår från vitala grenknoppar.

Försöksplan: Randomiserat blockförsök med 6 block för respektive trädslag. Varje block utgörs av 14×14 plantor. Planteringsförbandet är 2×2 m (björk) respektive 2.5×2.5 m (hybridasp). Arealer: 0,5 ha för björkförsöket och 0,7 ha för hybridasp.

Skötsel: Hybridasp gallrades våren 2006 (10 år) från 1600 st ha⁻¹ till ca 800 st ha⁻¹ enligt ett normalt skötselprogram. Björken har ännu inget gallringsbehov.

Kommentar: Båda försöken hade problem med konkurrerande vegetation de första åren. Det har medfört en relativt långsam inledande tillväxt. Gallringen i hybridasp genomfördes en aning sent med tanke på det relativt täta (för hybridasp) planteringsförbandet. Utvecklingen av hybridaspbeståndet framgår av tabell 1. Björkbeståndet har ännu inte mätts.

Tabell 1. Data över hybridaspbeståndet efter mätning hösten 2005, dvs. vid 10 års totalålder.

	Före gallring	Efter gallring	Utgallrat 2005/06
Höjd, dm	138	147	127
Diameter, mm pb	107	119	92
Stående volym, m ³ sk ha ⁻¹	94	62	32
Stamantal, st ha ⁻¹	1410	754	656
Grundyta, m ² ha ⁻¹	13,7	8,8	4,8
Medeltillväxt, m ³ sk ha ⁻¹ år ⁻¹	9,4		