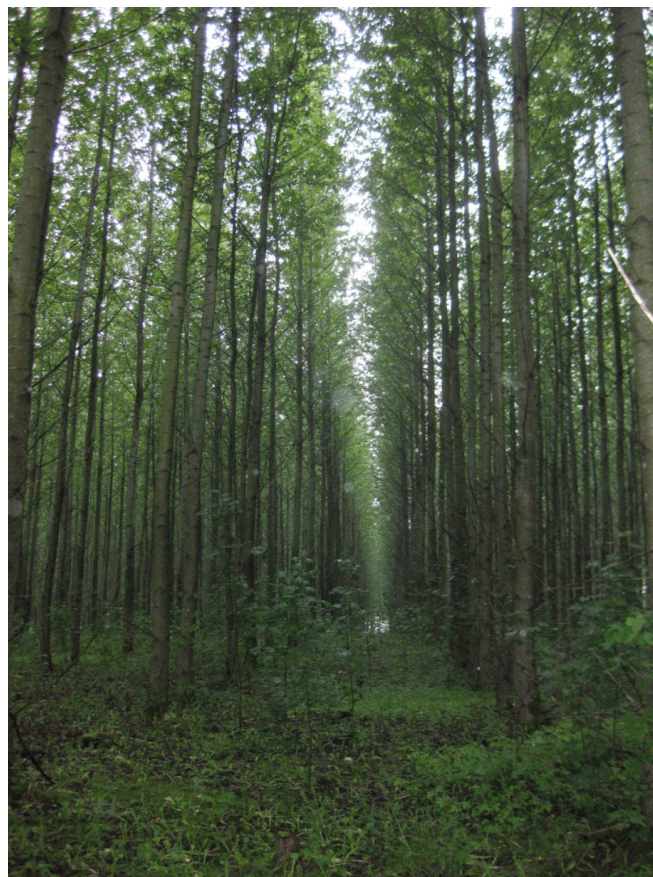




# En studie av produktionen i praktiska poppelplanteringar i södra Sverige



*Poppelplantering, Knutstorp Skåne. Foto: Christer Leijonhufvud*

**Christer Leijonhufvud**

Handledare: Per-Magnus Ekö

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 201

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2012

---





# En studie av produktionen i praktiska poppelplanteringar i södra Sverige



## **Christer Leijonhufvud**

Handledare: Per-Magnus Ekö

Examinator: Eric Agestam

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 201

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2012

Examensarbete i skogshushållning ingående i Jägmästarprogrammet,  
SLU Kurskod EX0709, A1E, 30hp

---





## **Förord**

Detta examensarbete är på D-nivå, omfattar trettio högskolepoäng och är en del av jägmästarprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetet har utförts vid institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Alnarp. Idén till examensarbetet kom från Esben Möller Madsen vid Skåneskogens utveckling AB. Bakgrunden är att informationen om vad poppel producerar i praktiska planteringar är begränsad. Det är viktigt att veta vad ett trädslag producerar bland annat för att kunna göra utfallsberäkningar. Syftet var att undersöka poppelns volymproduktion i praktiska planteringar och att jämföra med tidigare forskning.

En fältinventering utfördes där jag gjorde mätningar i så gamla praktiska poppelplanteringar som jag kunde hitta för att kunna skatta produktionen. Åldern på planteringarna varierade mellan 16 och 23 år. Den nordligaste planteringen fanns i Uppland och den sydligaste i södra Skåne. En litteraturstudie genomfördes för att få en bild av hur kunskapsläget inom poppelns produktion i Sverige såg ut idag och för att jämföra mina resultat med tidigare forskning.

Christer Leijonhufvud

Alnarp, oktober 2012

## **Tack till...**

Per-Magnus Ekö som varit min handledare under arbetet.

Esben Möller Madsen, Skåneskogens utveckling AB, som initierade detta examensarbete och som varit behjälplig under arbetets gång.

Eric Agestam som svarat på många frågor och som varit examinator.

Rolf Övergaard som svarat på många av mina frågor under arbetet.

Alla på institutionen för sydsvensk skogsvetenskap för allmän hjälpsamhet och flertalet trevliga luncher.

KSLA, Södra och Skogshögskolans Studentkår för stipendier som var till hjälp för genomförande av fältstudien.

Viktor Jonsson, Sydved. Viktor skrev år 2007 också ett examensarbete om poppel. Gav förslag på poppelplanteringar att mäta och svarade också på flera av mina frågor.

Markägarna och ansvariga för poppelbestånden på fastigheterna: Backa gård, Billinge 18:1, Egedal, Vendyssel, Flugeby 11:1, Knutstorp, Källstorp 6:1, Lövsveden, Malmby gård, Näsbyholm, Rottneros och Tuvan. Tack för att jag fick göra mätningar i era poppelbestånd och för att ni svarade på mina frågor.

Lars Christersson som gav mig en guidad tur bland sina försök och gav mig allmän information om poppel.

Mamma, pappa, min syster Madeleine, Linus Röman och Nova för att ni hjälpte mig i mätningarna. Tack också pappa för korrekturläsning av arbetet.

Morfar för inspiration.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	6
Summary .....	7
Inledning.....	8
Bakgrund .....	8
Allmänt om poppel.....	8
Historik .....	9
Marknad .....	10
Lagstiftning .....	10
Tidigare svensk forskning kring poppelns produktion .....	10
Sammanfattning av tidigare forskning .....	13
Syfte.....	14
Material och metod.....	15
Urval av bestånd till undersökningen.....	15
Mätningar.....	15
Utläggning av provytor.....	16
Mätningar i fält.....	16
Gallringsuttag .....	17
Volymberäkning .....	18
Näsbyholm.....	18
Resultat.....	20
Uppmätta och beräknade beståndsdata.....	20
Utförda gallringar .....	20
Tillväxt .....	20
Beståndsstruktur .....	22
Diametrar .....	22
Stående volym, grundyta, gallring och stamantal.....	24
Produktion.....	25
Årliga medelproduktionens koppling till de använda klonerna .....	27
Noterade skador.....	28
Diskussion.....	31
Mina resultat i relation till andra studier .....	32
Framtida undersökningar – vad är viktigt att undersöka? .....	33
Svagheter i studien.....	33
Slutsatser .....	34
Referenser .....	35
Personliga kommentarer och kontakter .....	36
Bilaga 1 .....	37
Bilaga 2 .....	37
Bilaga 3 .....	40

## Sammanfattning

Informationen om vad poppel producerar i praktiska planteringar i södra Sverige är begränsad. De data som finns kommer ofta från SLU och Skogforsks försöksytor. Försöksytor är mer omsorgsfullt skötta jämfört med praktiska planteringar. Finns alltså en risk för överdriven optimism om trädslagets produktion. Det behövs därför undersökningar som visar vad poppeln producerar i praktiska planteringar.

Motiven för att plantera poppel är flera, bland annat kort omloppstid, hög tillväxt och ökande priser på energived. Gran får på många ståndorter röta, då kan poppel vara ett alternativ. Lövträdsdrag anses generellt mer stormfasta och efter stormarna har det uppstått en skev åldersfördelning på många fastigheter i södra Sverige. Om poppel planteras på före detta åkermark kan man få bidrag. Poppel är också värdefullt för många insekter och CO<sub>2</sub>-fixerande.

Syftet med studien var att undersöka hur stor poppelns produktion är i praktiska planteringar i södra Sverige och jämföra det med tidigare undersökningar.

För att ta reda på den årliga medelproduktionen behövde jag hitta äldre praktiska planteringar, en gräns sattes vid minimum 15 år. En utmaning i detta examensarbete var att hitta praktiska planteringar över 15 år. Till slut fann jag 24 olika bestånd fördelat på 11 olika fastigheter utsprida i landet, den nordligaste fastigheten fanns i Uppland. I bestånden mättes bland annat höjd, diameter och för att beräkna volymen använde jag formel av Hjelm (2011). De bestånd som var gallrade fick jag räkna ut gallringsuttaget genom att beräkna sambandet mellan stubbhöjd -och brösthöjdsdiameter, samt sambandet mellan brösthöjdsdiameter och höjd på de stående träden.

Resultaten visade att beståndet med högst årlig medelproduktion hade 42 m<sup>3</sup>sk/ha och det lägsta i undersökningen var 10 m<sup>3</sup>sk/ha. Genomsnittet för alla bestånden var en årlig medelproduktion på 23 m<sup>3</sup>sk/ha. Antalet växtsäsonger bland de undersökta bestånden varierar mellan 16 år och 23 år.

Bland de tidigare undersökningar som genomgått i detta arbete var den lägst funna årliga medelproduktion 4,6 m<sup>3</sup>sk/ha och högst funna 38,5 m<sup>3</sup>sk/ha. Dessa undersökningar är både utförda i försök och praktiska planteringar.

En svaghet i min studie är att undersökningen genomfördes mitt under växtsäsongen. Hade varit bättre att göra undersökningen före växtsäsongens början eller efter dess slut. På grund av att poppelträd kan växa över en meter per säsong.

Det var en stor spridning i resultaten främst i fråga om årlig medelproduktion och diameter, vilket indikerar att ståndortsegenskaperna är viktiga. Hög årlig medelproduktion förekommer även i poppelplanteringar så långt norrut som Uppland och Värmland.

I framtiden hade det bland annat varit intressant att undersöka vid vilken ålder poppelns produktion kulminerar och noggrannare undersökningar om poppelns ekonomi. Det är framförallt viktigt att jämföra olika kloner för att få fram ett odlings säkert material.

**Keywords:** Poppel, poppelkloner, *Populus sp.*, produktion, tillväxt

## Summary

Information about what poplar produces in practical plantations in southern Sweden is limited. The data that exist are often from SLU and Skogforsk experimental plots. Stands in the experimental plots are more carefully managed than practical plantations. Therefore it is a risk for excessive optimism about the poplars production. Consequently studies are needed that show what poplar produces in practical plantations.

Reasons to plant poplars are several. For example short rotation, high growth and rising prices for energy wood. Spruce get at many places root rot and then poplar can be an option. Hardwood is generally more wind-resistant and after storms, there has been a skewed age distribution in many estates in southern Sweden. If poplars are planted on former agricultural land it is possible to get subsidies. Poplar is also valuable for many insects and can fixate CO<sub>2</sub>.

The purpose of this study was to investigate how big poplars production are in practical plantations in southern Sweden and compare it with previous surveys.

To find out the average annual production I needed to find practical older plantations, a limit was set at a minimum age of 15 years. A challenge in this study was to find practical plantations older than 15 years. In the end, I found 24 different stands in 11 different estates spread around the country; the northernmost estate was in Uppland. In the stands I measured height, diameter and to calculate the volume, I used the formula of Hjelm (2011). The stands which were thinned, I calculated the thinning volume by calculating the correlation between stump height diameter and breast height diameter, and the relationship between breast height diameter and height of the standing trees.

The results showed that the stand with the highest annual average production was 42 m<sup>3</sup>sk/ha (solid wood, the stem including bark and top) and the lowest in the survey was 10 m<sup>3</sup>sk/ha. Average for all stands was an annual average production of 23 m<sup>3</sup>sk/ha. The number of growing seasons in the investigated plantations varies between 16 and 23 years.

Among the previous studies presented in this thesis was the lowest average annual production 4.6 m<sup>3</sup>sk/ha and highest 38.5 m<sup>3</sup>sk/ha. These surveys are conducted in both experimental and practical plantations.

A weakness in this study is that the survey was conducted in the middle of the growing season. It would have been better to do the study before the growing season starts or after it ends. Due to poplar trees can grow over a meter per season.

There was a large spread in the results of my research primarily in terms of annual average growth and diameter, indicating that the stand characteristics are important. Very high annual average production exists even in poplar plantations as far north as Uppland and Värmland.

In the future it would among other things have been interesting to look at which age poplar production peaks and deepen studies on poplars economy. It is especially important to compare different clones in order to obtain a culture resistant material.

**Keywords:** Poplar clones, *Populus sp.*, growth and yield, Sweden

# Inledning

## Bakgrund

Detta examensarbete initierades av Esben Möller Madsen, VD och skogsförvaltare vid Skåneskogens utveckling AB. Inför en större poppelsatsning på sina förvaltningar fann han att informationen var begränsad om vad poppel producerar på praktiska planteringar i södra Sverige. De siffror som finns är ofta från SLU och Skogforsks försöksytor. Dessa försöksytor är mer omsorgsfullt skötta jämfört med praktiska planteringar, bland annat med tanke på val av mark, markberedning, plantvård, plantering, snytbaggebehandling, hjälplantering och hägntillsyn. Det gör att det finns risk för överdriven optimism om trädslagets produktion. En undersökning om vad poppeln producerar på praktiska planteringar var därför angelägen.

Anledningar till att plantera poppel är flera. Bland annat har priserna för energived stigit. Till energived passar poppel bra på grund av dess korta omloppstid, höga tillväxt och med ett relativt bra energivärde. Om poppel planteras på åkermark är det möjligt att få bidrag. Stormarna har gjort att det blivit en skev åldersfördelning på många fastigheter. Vilken poppel med dess korta omloppstid kan bidra till att utjämna. På vissa platser är det mycket röta på gran, vilket gör poppel till ett alternativ. Det går att göra pallvirke av poppel som möjliggör högre avsättning för virket.

Lövträd anses mindre känsligt att blåsa ner vid storm. Fördelaktigt också att öka diversiteten bland trädslagen i det svenska skogsbruket. Inte bara använda gran. Poppel är också CO<sub>2</sub>-fixerande på grund av dess höga tillväxt. Därutöver är det värdefullt för den biologiska mångfalden på grund av att många insekter kan nyttja poppel.

Efter stormen har så kallade "gudrunpengar" använts till att plantera hybridasp och poppel. Det ökande intresset har initierat en del forskning vid institutionen vid sydsvensk skogsvetenskap. Det pågår projekt angående anläggning och skötsel av snabbväxande trädslag vid institutionen.

## Allmänt om poppel

I familjen *Salicaceae* ingår släktet *Populus* (Hjelm et al 2011). *Populus* släktet kan i sin tur delas in i sex stycken sektioner (Dickmann & Kuzovkina 2008). Av dessa sektioner är tre kommersiellt intressanta. Dessa är *Aigeiros* (Svartpopplar), *Tacamahaca* (Balsampopplar) och *Populus* (vitpopplar och aspar) (Rytter et al 2011a). Se bilaga 1 för en överblick över sektionerna.

Till sektionen *Aigeiros* (svartpopplar) finns de två viktigaste kommersiella arterna, den Nordamerikanska svartpoppeln (*P. deltoides*) och den europeiska svartpoppeln (*P. nigra*) (Rytter et al 2011a). Den sistnämnda kräver emellertid varmare typ av klimat än vad som finns i Sverige (Falk 1989). I Sverige är det endast en *populus* art som förekommer naturligt, asp (*Populus tremula*). I slutet på istiden var aspen ett av de första trädslagen som invandrade (Almgren 1990). När jag i detta arbete använder benämningen poppel menar jag alla poppel-trädslagssorter förutom asp och hybridasp.

I Sverige är det främst *Tacamahaca* (Balsampopplar) som används (Rytter et al 2011a). Den mest använda sorten är klonen OP42 som är en korsning mellan balsampopplarna *Populus maximowiczii* (Japansk poppel) och *Populus trichocarpa* (Jättepoppel) (Hjelm et al 2011). Namnet OP42 kommer från företaget Oxford Paper Company, Maine USA, som år 1942 tog fram klonen (Fornling 2005).

Poppel har aldrig varit ett stort skogsträd i Sverige men nu är det i ropet. I södra Sverige har det varit vanligt att använda poppel som alléträd och som läplanteringar.

I Sverige är det vanligt att plantera gran bland annat på grund av att det finns en massaindusti som förordar trädslaget. Gran har också en förhållandevis lätt skötsel och det är inte viltbegärligt. Lövträdsdrag är generellt mer attraktivt för vilt vilket gör att det är större förnyingskostnader. Detta har gjort att andelen planterat löv är förhållandevis liten.

År 2005 utsågs en kommission av regeringen som skulle arbeta fram ett generellt program för att minska Sveriges beroende av olja. Kommissionen föreslog bland annat att det genomförs en storsatsning de kommande decennierna för att från åker och skog producera bioenergi som kan ersätta de fossila bränslena (Statsrådsberedningen 2006). Av Sveriges totala tillförda energi står användningen av biobränslen, torv med mera för 22 % (Skogsstatistisk årsbok 2011).

Globalt finns det 5,3 miljoner hektar med plantager av poppel. Kina har störst andel planterad poppel med 4,3 miljoner hektar. I Europa finns störst areal i Frankrike 236 000 hektar, Turkiet 125 000 hektar och 119 000 hektar i Italien (Fodgaard 2011). I Italien, Frankrike, Belgien, Holland, Spanien, Ungern och Serbien har plantering av poppel en lång tradition. Bördiga marker är dess huvudsakliga planteringsområde. I södra Europa är omloppstider mellan 10-15 år vanligast. I Belgien, Holland och Tyskland är mellan 25-40 år vanligt (Hjelm et al 2011).

## **Historik**

Herman Nilsson-Ehle (1879-1949) var den första professorn i genetik i Sverige. På sommaren 1935 var Nilsson-Ehle vid Ringsjön i Skåne för att hitta lämpliga marker för fruktodling till godset Bosjöklöster. Han såg då några rotskott som såg ut som asp men bladen var ovanligt stora och dessutom var de trekantiga. Nilsson-Ehle förstod snart att det var en triploid asp. Alltså hade den fler kromosomer än normalt och slutsatsen blev att det är möjligt att förädla skogsträd. Denna asp kunde sedan användas i argumentation för att systematiskt börja arbeta med skogsträdförädling. År 1936 startade föreningen för växtförädling av skogsträd i Ekebo, Svalöv som i nutid blivit en del av Skogforsk (Werner 2010).

Tändsticksindustrin har varit betydande för Sverige. I slutet på 1920-talet när tändstickstillverkningen var som högst stod den för 4 procent av skogsindustrins tillverkningsvärde med ett värde av cirka 50 miljoner kronor. För att göra tändstickor användes främst asp (Kardell 2004).

Under 1950-talet fanns det ett visst intresse för poppelhybrider, asp och hybridasp. Detta på grund av att det var förväntningar på tändsticksindustrin. Inom växtförädlingen fanns det också resultat som för svenska förhållanden visade höga produktionsresultat och korta omloppstider. Framförallt för hybridasp men i mindre skala också för poppelhybrider. Fast i andra halvan av 1900-talet gick tändsticksindustrin sämre och sämre. I slutet av 1980-talet fanns det endast en fabrik kvar och den förbrukade en femtedel av vad den gjorde när verksamheten var som bäst (Kardell 2004). Oljekrisen i mitten på 1970-talet gjorde att intresset för bioenergi ökade, vilket påverkade intresset för snabbväxande trädslag.

I slutet av 1980-talet steg också intresset för att använda asp på grund av att den hade blivit bedömd som det mest värdefulla trädslaget inom biologisk mångfald. Dessutom väntades stora åkermarksarealer bli omvandlade till skogsmark (Kardell 2004).



Svenska riksdagen beslöt år 1990 att livsmedelspolitiken skulle ändras. Produktion och prissättning på produkter från jordbruket skulle marknadsanpassas. Detta beslut medförde att 500 000 hektar i Sverige var en överskottsresurs och för att göra det lättare med omställning av denna jordbruksmark antogs olika stödprogram. Ett av dessa var anläggningsstöd för plantering av lövträd (Lönqvist 1992). Detta stöd betalades ut mellan 1991 och 1996 och benämns omställning 90 (Blomqvist 2006). Majoriten av de poppelplanteringar jag undersökt uppgav markägarna/förvaltarna att de anlagts på grund av omställning 90.

### **Marknad**

Marknaden för lövtimmer har begränsats de senaste åren. Flera sågverk som tar emot löv har stängts, till exempel Danish Hardwood i Bromölla och Öveds slöjdfabrik i Öved.

Energived är däremot något som nu efterfrågas i allt högre grad. Poppel kan på dagens virkesmarknad säljas som grot (=grenar och toppar) och energived. Därutöver kan det möjligtvis också säljas som massaved.

I Europa finns det flera industrier som kan ta emot poppel. Det borde kunna vara så i Sverige också men förutsätter att det finns mer råvara.

### **Lagstiftning**

Poppel räknas som ett främmande trädslag och alla poppelsorter som finns på marknaden är kloner. För främmande trädslag och klonade plantor gäller särskilda regler i skogsvårdslagen. Klonat material får användas på högst 5 % på en fastighet, men det är alltid tillåtet upp till 20 hektar. Dessutom får främmande trädslag inte vara mer än 25 procent av arealen på en fastighet men det är alltid tillåtet upp till 50 hektar. Både för klonade och främmande trädslag gäller att plantering av areal mer än 0,5 hektar måste alltid anmälas till skogsstyrelsen sex veckor före planteringen startar (Rytter et al 2011b).

För att vara certifierad enligt FSC får en fastighet endast innehålla 5 % utländska trädslag. De flesta skogsindustrier betalar mer för virke som kommer ifrån certifierade fastigheter.

### **Tidigare svensk forskning kring poppelns produktion**

Nedan presenteras undersökningar från Sverige som behandlar poppelns produktion. Genom en presentation av dessa vill jag ge en bild av hur kunskapsläget ser ut idag kring poppelns produktion under svenska förhållanden. Vill också jämföra dessa resultat med mina egna.

Det finns en stor mängd utländska undersökningar som behandlar poppelns produktion, fast de är svårare att applicera på svenska förhållanden därför har jag uteslutit sådana undersökningar.

### **Sammanställning av Rytter et al (2011a)**

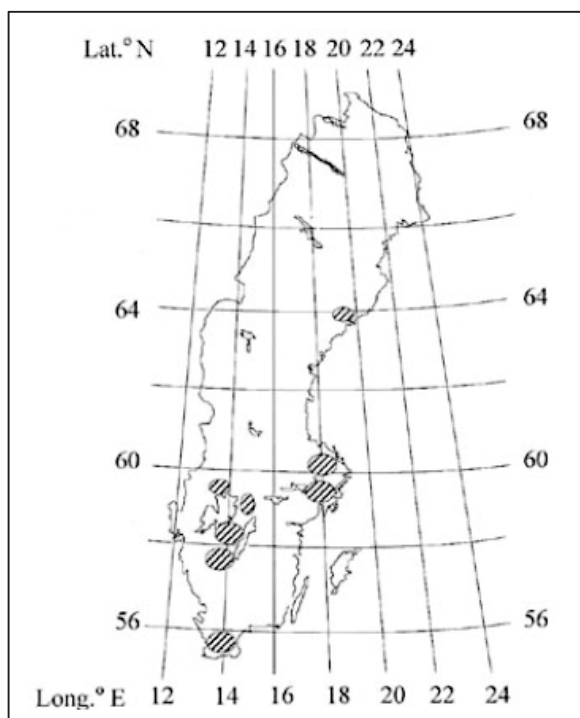
I Tabell 1 från Rytter et al (2011a) visas en sammanställning över årlig medelproduktion för fyra olika poppelodlingar i södra Sverige. Den årliga medelproduktionen för de fyra poppelbestånden varierar mellan 20,4 m<sup>3</sup>sk/ha och 27,6 m<sup>3</sup>sk/ha. Den äldsta poppelplanteringen i tabellen är 18 år, sålunda saknas information om vad den totala volymproduktionen är på grund av att poppel kan bli äldre och växa med en fortsatt hög tillväxt. Därutöver är fyra planteringar förhållandevis lite och det behövs mer data från fler poppelbestånd för att kunna dra säkra slutsatser.

Tabell 1. Från Rytter et al (2011a). Data över fyra poppelplanteringar i södra Sverige.

Bestånd	1	2	3	4
Areal	32	15,7	7,8	3,5
Förband	1100	1100	1600	1100
Planteringsår	1991	1991	1991	1992
Avverkningsår	2004	2004	2008	2010
Hägn	Nej	Nej	ingen uppgift	Ja
Klon/sort	OP42	OP42	OP42	OP42
Årlig medelproduktion (m <sup>3</sup> sk/ha)	27,6	21,5	20,4	24,3

### Undersökningar av Hjelm et al (2011)

I sammanställning av Hjelm et al (2011) anges att de genom sina undersökningar fått fram att den årliga medelproduktionen var 20,3 m<sup>3</sup>sk/ha. De skriver att studien huvudsakligen baserades på demonstrationsytor eller anlagda försök i slutet av 1980 – eller början av 1990-talen. Alltså inte på praktiska planteringar. Därutöver var samtliga på före detta åkermark. Försöken var anlagda av skogsägarföreningar eller Skogsstyrelsen.



Figur 1. Karta kopierad från Hjelm et al (2011). Visar var de undersökta försöksområdena var lokaliserade.

### Studier från Skåne

I tabell 3 och 4 redovisas mättningsresultat från två poppelplanteringar på fastigheterna Kadesjö och Näsbyholm i södra Skåne (från undersökning av Christersson (2011)). Med tanke på poppelns volymproduktion på praktiska planteringar under svenska förhållanden är dessa mätningar viktiga och dessutom genomförda nyligen.

Tabell 3 och 4. Kadesjö och Näsbyholm i södra Skåne, poppelplanteringar. Mätvärden mellan åren 2001-2010. Efter Christersson (2011).

Kadesjö Klon: OP42										
År	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ålder	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diameter (cm)	18,9	20,8	21,8	23	23,6	24,6	25,1	25,9	26,7	26,9+-4,5
Höjd	15	17	18	20	22	23	24	26	27	28,3+-1,5
Stammar/ha	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657
Totalproduktion/ha (m <sup>3</sup> )	124	169	195	240	276	313	339	390	429	455
Medelproduktion/ha (m <sup>3</sup> )	11,3	14,1	15,0	17,1	18,4	19,6	19,9	21,7	22,6	22,8

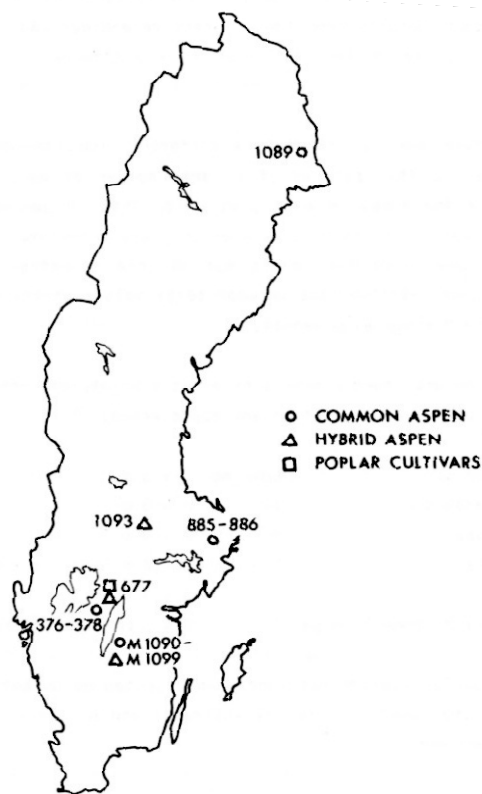
Näsbyholm Klon: OP42										
År	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ålder	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diameter (cm)	20,8	21,7	22,8	23,2	23,7	24,4	24,8	25,2	26,2	26,8+-5,7
Höjd	14	15	17	18	20	21	22	24	25	26,2+-2,8
Stammar/ha	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718
Totalproduktion/ha (m <sup>3</sup> )	154	178	221	242	278	306	333	374	420	459
Medelproduktion/ha (m <sup>3</sup> )	—	14,8	17,0	17,3	18,5	19,1	19,6	20,8	22,1	23,0

### Äldre fasta försöksytor

Tabell 5 visar årliga medelproduktionen (m<sup>3</sup>sk/ha) för några provytor i Västergötland med olika poppelhybrider. Högsta årliga medelproduktionen i tabellen är 17,1 m<sup>3</sup>sk/ha och lägsta är 4,6 m<sup>3</sup>sk/ha. Dessa mätningar är publicerade 1984 så följaktligen är det lite äldre siffror. Figur 2 visar var provytorna var lokaliserade.

Tabell 5. Från Eriksson (1984). Årlig medelproduktion (m<sup>3</sup>sk/ha) för olika popplar på provytor Västergötland. Alla tillhör sektionen Aigeiros (Svartpopplar). I bilaga 1 är endast P. nigra angiven. På grund av att bilaga 1 är ett urval av arter.

År	P. x serotina 3 * 3 m	P. x gelrica 3 * 3 m	P. x marilandica 3 * 3 m	p. x robusta 3 * 3 m	P. x robusta 4 * 5 m	P. nigra 3 * 3 m
15	9,4	11,8	7,5	11,9	8,4	4,6
20	11,8	15,6	10,1	14	11,4	5,8
25	12,7	17	11,4	14,3	12,5	6,2
30	12,7	17,1	11,9	13,9	12,7	6,4
35	12,3	16,7	11,9	13,3	12,3	6,3
40	11,8	15,9	11,7	12,6	11,8	6,1
45	11,2	15,2	11,3	11,8	11,3	5,9
50	10,6	14,3	10,9	11,2	10,6	5,7
Ståndortsindex enligt Häggund och Lundmark 1977	G31	G31	G31	G31	G31	G31



Figur 2. Kopierad från Eriksson (1984). Kvadraten med nummer 677 visar platsen för de äldre fasta försöksytorna med poppelhybrider.

### **Viktor Jonsson examensarbete (2007)**

Viktor Jonsson gjorde år 2007 ett examensarbete som behandlade poppel. Han gjorde då inventeringar på Knutstorp precis som jag har gjort. Det jag i mitt arbete kallar Knutstorp 12I gjorde Viktor också mätningar men han delade upp det beståndet i fler delar än jag gjorde. Därför blir det svårt att jämföra med mina mätningar. Presenterar här Viktors resultat på Knutstorp 14h, 51K och Näsbyholm.

- Knutstorp 14 h (Skåne): 20,5 m<sup>3</sup>sk/ha
- Knutstorp 51K (Skåne): 18,8 m<sup>3</sup>sk/ha
- Näsbyholm (Skåne): 38,5 m<sup>3</sup>sk/ha

### **Sammanfattning av tidigare forskning**

De ovan redovisade undersökningarna visar på produktionsiffror med stor variation. Lägst årlig medelproduktion fanns i äldre fasta försöksytorna med 4,6 m<sup>3</sup>sk/ha och högst fanns i Viktor Jonsson examensarbete (2007) med årlig medelproduktion på 38,5 m<sup>3</sup>sk/ha. I min undersökning vill jag jämföra dessa undersökningar med praktiska planteringar anlagda i Sverige. Detta mynnar ut i frågeställningen: vad är poppelns produktion i praktiska planteringar i södra Sverige?

## **Syfte**

Mitt syfte är att undersöka volymproduktionen i praktiska planteringar i södra Sverige och jämföra med tidigare forskning.

Därigenom vill jag bidra till att fylla den kunskapslucka som finns om poppelns produktion och ge skogsbrukare som är intresserade av poppel ett större underlag vid val av träslag. Det är därför nödvändigt att hitta äldre poppelbestånd på praktiska planteringar och göra mätningar i dessa så att produktionen kan skattas. Det optimala hade varit att göra mätningarna när poppel trädens tillväxt hade kulminerat. Det hade även varit intressant att jämför olika kloner. Men det är OP42 som använts i de flesta fallen, eftersom det i varje fall tidigare ansågs vara det enda odlings säkra materialet.

## Material och metod

### Urval av bestånd till undersökningen

Kraven för bestånden var att de skulle vara en praktisk plantering och minimum 15 år gammalt. Det krävs en någorlunda hög ålder för att kunna dra slutsatser om produktionen. Vid den valda minimiåldern befinner sig bestånden i mitten eller den senare delen av omloppstiden.

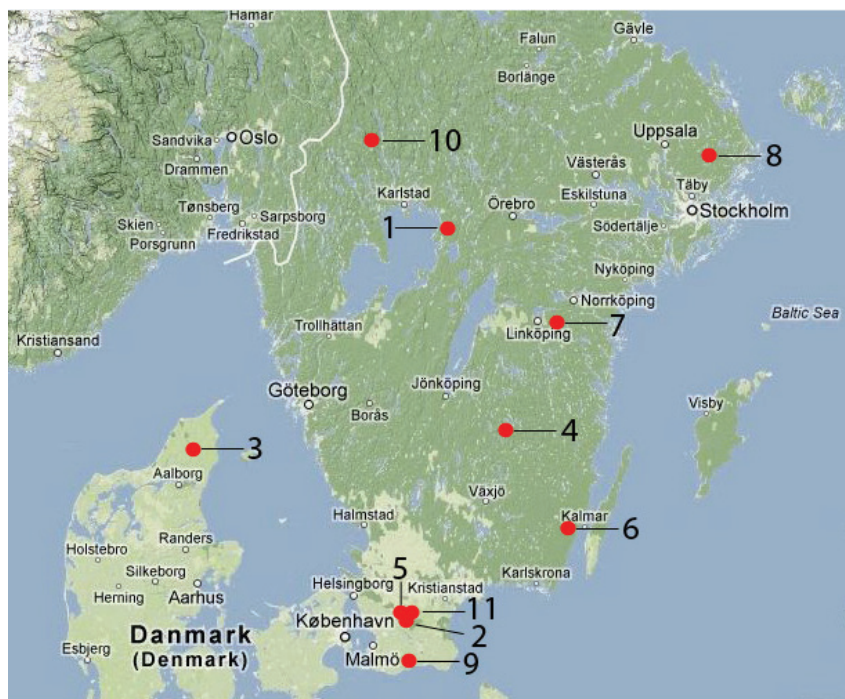
Genom att fråga markägare eller ansvarig för poppelbeståndet fick jag reda på om det tidigare var åker eller skogsmark för att kunna få en bild av boniteten. Frågade också om uppgifter om beståndet tidigare varit hägnat eller inte, typ av klon på poppeln och vilket år beståndet gallrades (om det hade gallrats). Därutöver använde jag Sveriges geologiska undersöknings (SGU) hemsida för att beställa jordartskartor och utläsa vilken jordart de undersökta bestånden hade.

### Mätningar

Mätningarna utfördes mellan juni-oktober under år 2011. En utmaning var att hitta äldre praktiska poppel-bestånd. Viktor Jonsson som skrev examensarbetet "Skogsbrukets erfarenheter av Poppel Populus sp. i Skåne" (2008) rekommenderade ett flertal som han bland annat hade stött på i sitt nuvarande arbete. Viktor Jonsson föreslog också att jag skulle sätta in en annons i ATL. Det gjorde jag och fick på så sätt reda på tre bestånd som jag kunde använda i arbetet.

Därutöver tog jag kontakt med skogsförvaltare, virkesinköpare, skogsinspektorer och forskare för att hitta äldre poppelbestånd. Det resulterade i att jag kunde mäta 24 bestånd på 11 olika fastigheter. Eftersom det till en början var svårt att hitta praktiska poppelbestånd i Sverige sökte jag också i Danmark. Ståndorterna i Danmark är liknande de i södra Sverige och därför har jag också i undersökningen med ett bestånd från norra Jylland.

Presenterar nedan en karta (figur 3) över var de olika inventerade fastigheterna ligger och en tabell (tabell 6) med information om bestånden. Knutstorp 121 har ena delen av beståndet blivit gallrat en gång och den andra delen blivit gallrat två gånger. Beståndet är därför uppdelat i tabellen.



Figur 3. Karta över fastigheterna där poppelbestånden inventerades.

Tabell 6. Information om de inventerade bestånden. Fastighetsnummer från kartan (figur 3).

Fastighet nummer	Beståndsnamn	Areal (ha)	Antal provytor	Höjd över havet (m)	Latitud	Jordarter enligt SGU (Sveriges geologiska undersökning)	Hägn	Tidigare markanvändning	Övrig info från markägare/förvaltare
1	Backa gård (Värmland)	2	3	55	59,1	Glacial lera	Nej	Åkermark	Lite sämre åkermark jämfört med övriga fastigheterna
2	Billinge 18:1 (Skåne)	1	2	75	56	Sandig morän	Nej	Åkermark	
3	Egedal, Vendsyssel (Norra Jylland)	2,3	3	20	57,2	Ingen information tillgänglig	Nej	Betesmark	Ansågs vara för våt för att användas till normalt åkerbruk.
4	Flugeby 11:1 bestånd 1 (Småland)	1	1	208	57,4	Sandig morän	Ja	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
4	Flugeby 11:1 bestånd 2 (Småland)	1	1	211	57,4	Sandig morän	Ja	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
4	Flugeby 11:1 bestånd 3 (Småland)	2,5	2	224	57,4	Sandig morän	Halva beståndet de första 10 åren	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
4	Flugeby 11:1 bestånd 4 (Småland)	1	3	179	57,4	Sandig morän	Nej	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
4	Flugeby 11:1 bestånd 5 (Småland)	0,8	1	175	57,4	Sandig morän	Nej	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
4	Flugeby 11:1 bestånd 6 (Småland)	1	1	178	57,4	Sandig morän	Nej	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
4	Flugeby 11:1 bestånd 7 (Småland)	1	1	177	57,4	Sandig morän	Nej	Åkermark	Normal bördighet för småländska förhållanden
5	Knutstorp 12I bestånd 1 (Skåne) 2 gallr.	5,8	3	95	56	Lerig sandig morän	Ja	Åkermark	Väl dränerat.
5	Knutstorp 12I bestånd 2 (Skåne) 1 gallr.	1,9	2	95	56	Lerig sandig morän	Ja	Åkermark	Väl dränerat.
5	Knutstorp 14 h (Skåne)	1,8	4	90	56	Ålvsediment, sand	Ja	Åkermark	Är lågt liggande f.d. åker med vattenproblem (dålig dränering)
5	Knutstorp 51K (Skåne)	5,1	4	95	56	Sandig morän	Nej	Skogsmark	Tidigare gammal lövskog.
6	Källstorp 6:1 (Småland)	4	5	26	56,7	Sandig morän. Postglacial finsand	Ja	Åkermark	Odlades spannmål tidigare. Vete och havre.
7	Lövsveden (Östergötland)	2	2	74	58,4	Glacial lera	Ja	Åkermark	Mycket styv lera. Var svårt att odla spannmål här. Ligger i en liten sänka.
8	Malmby Gård bestånd 1 (Uppland)	2	2	32	59,7	Sandig morän	Ja	Åkermark	
8	Malmby Gård bestånd 2 (Uppland)	1,8	2	36	59,7	Glacial lera. Svällsediment grus.	Nej	Åkermark	"Surjord". Lite sämre mark jämfört med bestånd 1 på Malmby gård.
9	Näsbyholm (Skåne)	0,9	4	40	55,5	Postglacial finsand. Gyttja. Lerig sandig morän	Ja	Åkermark	
10	Rottneros bestånd 1 (Värmland)	1,5	1	98	59,8	Ingen information tillgänglig	Nej	Åkermark	Lerjord. Sorkskador.
10	Rottneros bestånd 2 (Värmland)	0,4	1	98	59,8	Ingen information tillgänglig	Nej	Åkermark	Lerjord. Sorkskador.
11	Tuvan 1b (Skåne)	2	2	65	56	Sandig siltig morän	Nej	Åkermark	
11	Tuvan 1c (Skåne)	0,6	1	66	56	Ålvsediment, ler-silt	Nej	Åkermark	
11	Tuvan 4a (Skåne)	7,4	6	74	56	Moränlera. Isålvssediment	Nej	Åkermark	

## Utläggning av provytor

I varje bestånd använde jag provytor med 10 meters radie. På Näsbyholm gjorde jag dock en extra mätning med 5 meters radie, se förklaring nedan under rubriken "Näsbyholm". Strävade efter att placera provytorna på ställen där kanteffekter skulle undvikas. För val av plats på provyta strävade jag efter att få en jämn spridning över beståndet. Lade dock inte ut dem enligt någon systematik. Var det ett homogent bestånd användes färre provytor och vid heterogena bestånd användes fler provytor. Ambitionen var att ha en provyta per hektar. Frångick denna ambition vid Knutstorp 12I bestånd 1 (avdelning med 2 gallringar), Knutstorp 51K och Tuvan 4a för att alla dessa var större och mycket homogena bestånd varvid jag bedömde att det räckte med färre provytor. Vid några mindre bestånd hade jag fler provytor än en per hektar.

## Mätningar i fält

Brösthöjdsdiameter mättes på alla träd inom provytan med korsklavning. Fanns det gallringsstubbar korsklavades diametern på dem och stubbdiametern på de stående träden. Påbörjade med skänken på klaven pekande in mot provytecetrum och sedan tog jag den andra mätningen med skänken vertikalt mot riktningen för provytecetrum.

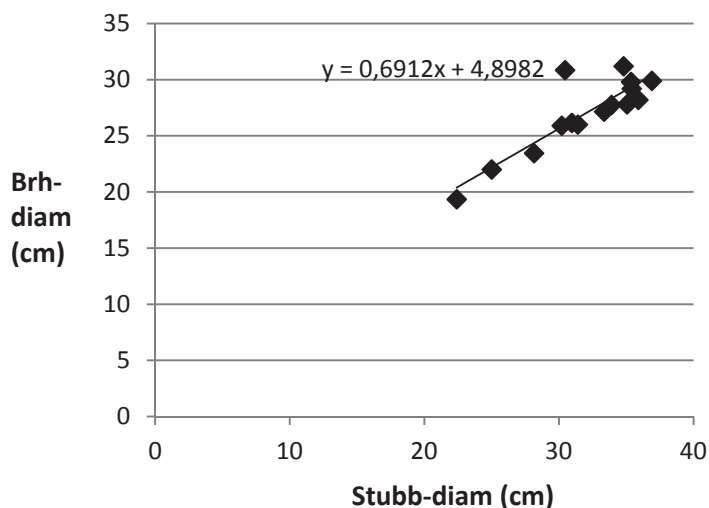
Vad gäller höjd mätte jag 20 stycken träd totalt per bestånd. Antal träd som jag höjdmätte inom en provyta berodde på hur många provytor jag hade. Hade dock alltid med de två grövsta träden per provyta för att kunna beräkna övre höjd. Höjden mättes med höjdmätaren Vertex.



### Gallringsuttag

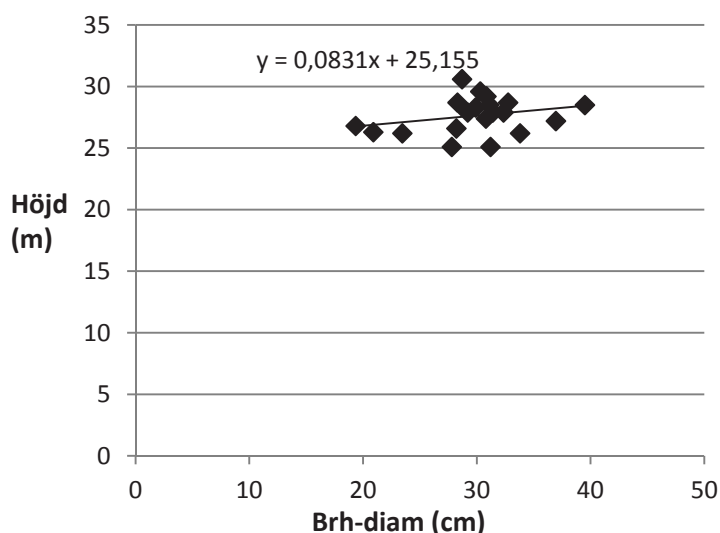
Gallringsuttaget var nödvändigt att rekonstruera för att kunna få fram den totala produktionen. För att kunna beräkna gallringsuttaget krävdes att jag kände till brh-diam (brösthöjdsdiameter) av utgallrat virke.

Därför beräknades ytvis ett samband mellan stubb- och brösthöjdsdiametern. Ett exempel på hur en sambandsformel för stubbhöjdsdiameter och brösthöjdsdiameter kunde se ut återges i figur 4.



Figur 4. Exempel från Backa gård på hur formel för sambandet mellan stubbhöjdsdiameter och brösthöjdsdiameter kunde se ut.

För att beräkna volymer för såväl utgallrat som kvarstående virke krävdes också ett samband mellan brösthöjdsdiameter och trädhöjd. Exemplet i figur 5 är också från bestånd Backa gård (Värmland). En linjär funktion var i de flesta fall tillräckligt eftersom höjdiintervallet var snävt.



Figur 5. Exempel från Backa gård på hur formel för sambandet mellan brösthöjdsdiameter och höjd kunde se ut.

Ett problem var om gallringen utförts flera år innan min mätning. På grund av att poppelträd varje år kan växa med över en meter resulterar det i en förskjutning i höjdkurvan (sambandet mellan

diameter och höjd) (Jonsson, pers kommunitaktion). Detta resulterade i att jag vid uträkning av gallringsträdens volym fick alltför höga värden. På bestånden från Knutstorp kunde jag utläsa den gallrade volymen genom Viktor Jonssons examensarbete från 2007. På bestånd Källstorp hade markägaren uppgiften om den utgallrade volymen.

För att kompensera för förskjutningen i höjdkurvan på bestånd där inte någon kunde ge mig den utgallrade volymen räknade jag ut vilken höjdtillväxten var i snitt varje år på hela poppelträdens livstid. Därefter multiplicerade jag snittet med det antal år sedan det var gallrat. Därigenom kunde en uppskattning erhållas vad höjden var vid gallring och den höjden kunde användas vid uträkning av volymen på de utgallrade träden.

På gården Rottneros kunde jag inte få någon uppgift om när det var gallrat därför fick jag räkna årsringar på gallringsstubbar. Årsringar på poppel är otydliga därför är gallringsåret på Rottneros förknippat med osäkerhet.

När det blev mycket små stubbar jämfört med övriga stubbar i ett bestånd (ungefär runt 10 cm i diameter beroende på vilken formel jag fått i förhållande stubbdiameter och brösthöjdsdiameter) inträffade det att brösthöjdsdiametern blev större än stubbdiametern vid uträkning av de utgallrade träden. Då tog jag efter diskussion med min handledare 85 % av stubbdiametern. Tog endast 85 % vid de tillfällen brösthöjdsdiametern blev större än stubbdiametern.

Vid brösthöjdsdiameter lägre än 15 cm användes en formel som togs fram genom samband mellan höjd och brösthöjdsdiameter på alla höjdmätta träd på alla bestånd. Anledningen var att annars blev höjderna för höga i förhållande till brösthöjdsdiametern.

### **Volymberäkning**

Volymen räknades ut på varje enskilt träd genom formel för volym hos poppel framtagen av Hjelm (2011).

$$V = b_1D^2 + b_2H^2 + b_3DH^2$$

Koefficienterna nedan är estimerade för funktionen. Volymen fås i  $\text{dm}^3$ .

$$b_1 = 0,3426$$

$$b_2 = -0,3306$$

$$b_3 = 0,0352$$

D = Diameter i centimeter

H = Höjd i meter.

Efter att ha räknat volymen för varje enskilt träd adderades de och sedan kunde volym och totalproduktion för provytan och per hektar räknas ut. Ett medeltal per bestånd beräknades utifrån provytevärdena.

### **Näsbyholm**

Resultaten vid Näsbyholm var mycket höga. Det var en grundyta på  $62 \text{ m}^2/\text{ha}$  vilket är ovanligt och misstanke uppstod att något kunde vara fel i mätningarna. Efter diskussion med en forskare vid institutionen för sydsvensk skogsvetenskap bestämde vi möte vid poppelbeståndet vid Näsbyholm. Vi konstaterade då att jag hade i mina provytor fått med ett antal kantträd. Detta på grund av att

poppelbeståndet vid Näsbyholm är långsmalt. Det är endast 7 rader brett med cirka 2,5 meter mellan varje rad (det är cirka 350 meter långt). Detta gör att det är svårt att undvika kantträd med provyta på 10 meters radie. Därmed beslöt jag att jag skulle göra om mätningarna fast denna gång skulle provytorna ha 5 meters radie.

Vid jämförelse av resultaten på de båda mätningarna visade att kantträden inte hade så stor effekt. Bland annat var grundytan  $59,6 \text{ m}^2/\text{ha}$  i mätningar med 5 meter radie på provytan i jämförelse med  $62 \text{ m}^2/\text{ha}$  i provytorna med 10 meters radie. Eftersom det var så pass liten skillnad beslöt jag efter diskussion med handledaren att behålla resultaten från de ursprungliga mätningarna med en provyta på 10 meters radie. För att se en jämförelse av resultaten från båda mätningarna se bilaga 3.

## Resultat

### Uppmätta och beräknade beståndsdata

I tabell 7 finns resultat från mätningar och beräknade beståndsdata. Antal växtsäsonger varierar mellan 16 år (Tuvan 1b) och 23 år (Billinge 18:1). Den högsta övre höjden är 32 meter (Rottneros bestånd 1) och lägsta är 18 meter (Flugeby bestånd 1).

Stamantal, grundyta, grundytamedelstammens diameter ( $D_g$ ) och stående volymer bestäms inte bara av utvecklingsgrad utan beror naturligtvis också mycket av utförda gallringar. Stamantalet skiljer ganska mycket mellan de olika bestånden. Lägst antal, 175 st/ha, noterades på Malmbys gård, bestånd 1, här var också  $d_g$  störst, 39 cm. Högst stamantal, 1146 st/ha fanns på Flugby 11:1, bestånd 2 och där finns också lägst  $d_g$ , 19 cm. Högst grundyta har Näsbyholm på 62 m<sup>2</sup>/ha och lägst har Malmbys gård bestånd 2 på 18 m<sup>2</sup>/ha. Vad gäller stående volym fanns den lägsta volymen i Flugby 11:1 bestånd 1, 191 m<sup>3</sup>sk/ha, medan den högsta fanns på Näsbyholm på 800 m<sup>3</sup>sk/ha.

### Utförda gallringar

Den tidigaste gallringen skedde efter 10 växtsäsonger på Knutstorp 12I bestånd 1 och 2 (år 2001/2002) och på Knutstorp 14 h (år 2001/2002). Den senaste var på Malmbys gård som utfördes efter 19 växtsäsonger (år 2010). Högsta uttaget var på Rottneros bestånd 1 och Egedal, Vendyssel som båda hade ett uttag på 181 m<sup>3</sup>sk/ha och lägsta uttaget var på Tuvan 4a, 29 m<sup>3</sup>sk/ha.

### Tillväxt

Högst totalproduktionen är på Näsbyholm på 800 m<sup>3</sup>sk/ha (årlig medelproduktion 40 m<sup>3</sup>sk/ha), lägst totalproduktion är på Flugby bestånd 1 på 191 m<sup>3</sup>sk/ha (årlig medelproduktion 10 m<sup>3</sup>sk/ha).

Tabell 7. Uppmätta och beräknade beståndsdata.

Bestånd	Klon/sort	Ålder växt-säsonger	Övre höjd (m)	Stam/ha	Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	Dg (cm)	Stående volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	Gallringsuttag		Tillväxt	
								Gallrat år	Uttag gallring (m <sup>3</sup> sk/ha)	Totalproduktion (m <sup>3</sup> sk/ha)	Medelproduktion (m <sup>3</sup> sk/ha)
Backa gård (Värmland)	OP42	20	28	488	33	29	401	2003	105	506	25
Billinge 18:1 (Skåne)	OP42	23	25	334	22	29	239	2008	181	420	18
Egedal, Vendsyssel (Norra Jylland)	OP42	18	29	881	43	25	509			509	28
Flugeby 11:1 bestånd 1 (Småland)	Balsampoppel*	20	18	573	25	24	191			191	10
Flugeby 11:1 bestånd 2 (Småland)	Balsampoppel*	20	19	1146	34	19	267			267	13
Flugeby 11:1 bestånd 3 (Småland)	OP42	20	29	605	35	27	408			408	20
Flugeby 11:1 bestånd 4 (Småland)	Balsampoppel*	20	25	1093	38	21	330			330	16
Flugeby 11:1 bestånd 5 (Småland)	Balsampoppel*	20	19	796	41	26	343			343	17
Flugeby 11:1 bestånd 6 (Småland)	Balsampoppel*	20	24	669	37	27	368			368	18
Flugeby 11:1 bestånd 7 (Småland)	Balsampoppel*	20	23	1115	44	22	374			374	19
Knutstorp 12l bestånd 1 (Skåne) 2 gallr.	OP42	20	29	446	30	29	374	2001/2002 + 2007	63+91	528	26
Knutstorp 12l bestånd 2 (Skåne) 1 gallr.	OP42	20	30	748	40	26	520	2001 / 2002	87	607	30
Knutstorp 14 h (Skåne)	OP42	20	29	613	28	24	361	2001 / 2002	63	424	21
Knutstorp 51k (Skåne)	OP42	22	31	470	29	28	371	2004	66	437	20
Källstorp 6:1 (Småland)	OP42	20	27	643	34	26	437	2002	68	505	25
Lövsveden (Östergötland)	OP42	21	27	366	21	27	237	2009	135	372	18
Malmby Gård bestånd 1 (Uppland)	Balsampoppel*	20	29	175	21	39	206	2010	95	301	15
Malmby Gård bestånd 2 (Uppland)	okänd klon	19	25	255	18	30	202	2010	103	305	16
Näsbyholm (Skåne)	OP42	20	31	812	62	31	800			800	40
Rottneros bestånd 1 (Värmland)	OP42	19	32	637	39	28	517	2008**	181	698	37
Rottneros bestånd 2 (Värmland)	okänd klon	19	26	382	29	31	327			327	17
Tuvan 1b (Skåne)	OP42	16	29	685	40	27	610	2007	62	671	42
Tuvan 1c (Skåne)	OP42	18	28	732	41	27	515	2007	67	583	32
Tuvan 4a (Skåne)	OP42	19	30	695	35	25	437	2007	29	466	25

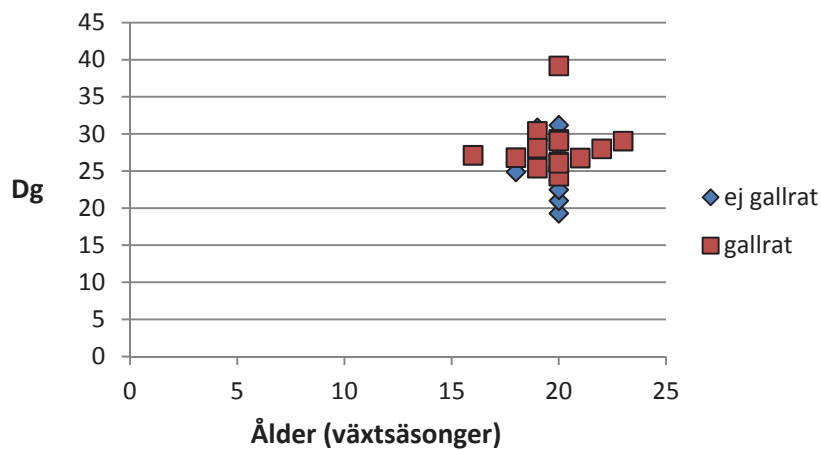
\* = okänd typ av balsampoppel.

\*\* = gallringsår uppskattat efter att ha räknat årsringar på gallringsstubbar.

## Beståndsstruktur

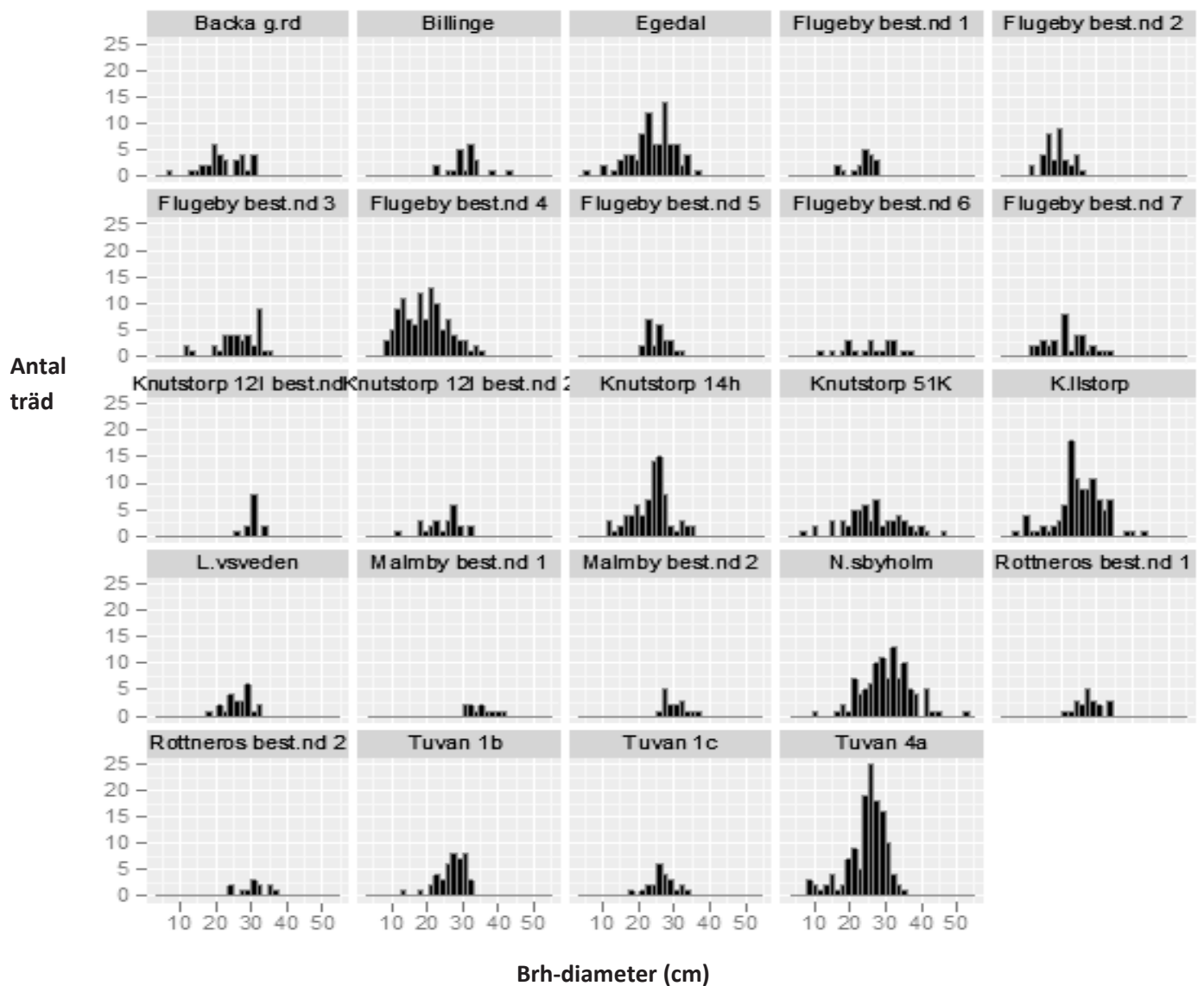
### Diametrar

Dg varierar mellan 15 cm och 40 cm. Finns inget tydligt samband med ålder. Men det verkar som de gallrade har större Dg.



Figur 6. Dg och ålder, uppdelat på ej gallrat och gallrat.

I figur 7 visas för varje bestånd antal träd och brösthöjdsdiameter. Figuren illustrerar att spridning av diameter både inom bestånd och mellan olika bestånd var stor. De grävsta diametrarna finns på Näsbyholm (52,3 cm), Knutstorp 51 K(46 cm) och Billinge 18:1 (43,6 cm). De minsta diametrarna finns på Egedal (5,2 cm), Källstorp (7 cm) och Knutstorp 51K (7,8 cm). Det är naturligtvis mycket undertryckta träd men ger ändå en bild av variationen i diametrar.

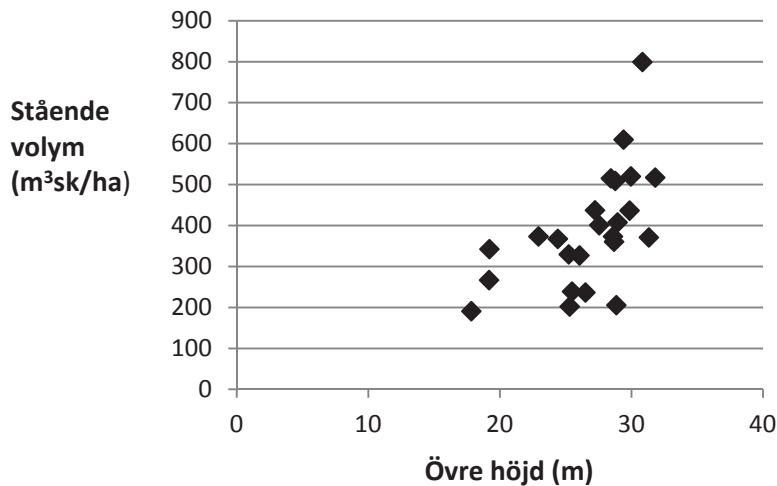


Figur 7. Antal träd och brösthöjdsdiameter för varje bestånd.



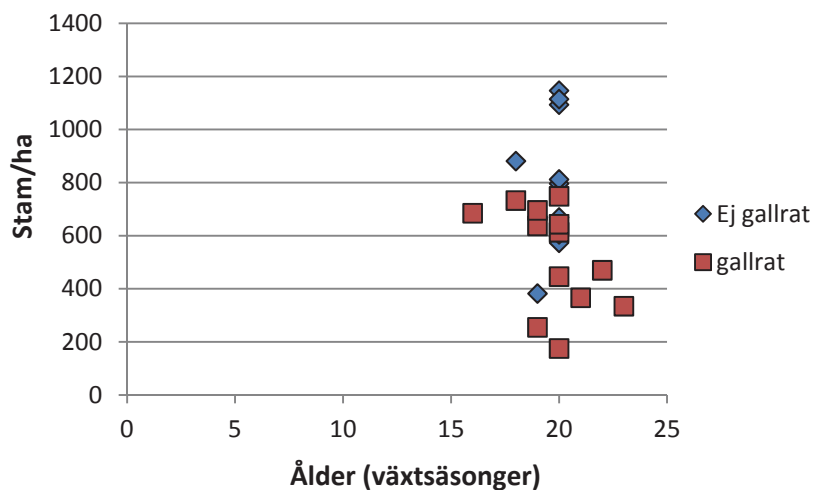
### Stående volym, grundyta, gallring och stamantal.

Figur 8 visar stående volym och övre höjd. Den högsta stående volymen är 800 m<sup>3</sup>sk/ha (Näsbyholm) och den lägsta är 191 m<sup>3</sup>sk/ha (Flugeby 11:1 bestånd 1). Stående volymen ökar med ökande övre höjd.



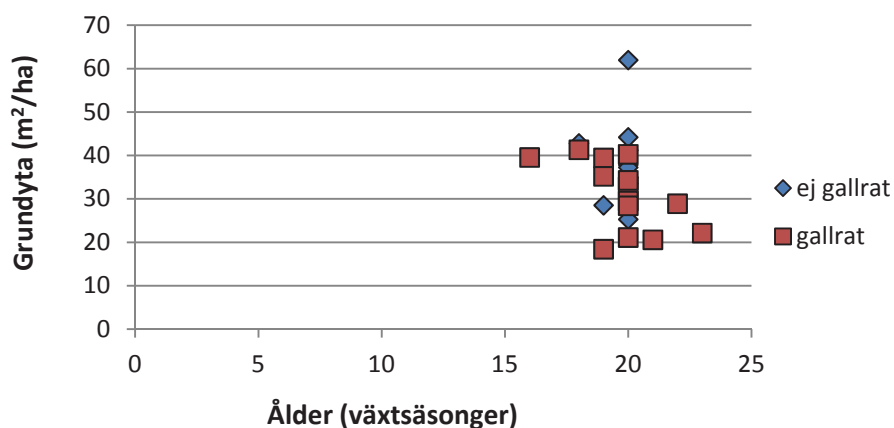
Figur 8. Stående volym (m<sup>3</sup>sk/ha) och övre höjd (m).

Figur 9 och 10 visar att det är ett svagt samband mellan gallring, grundyta och stamantal. Stamantalet varierar från cirka 1200 till knappt 200.



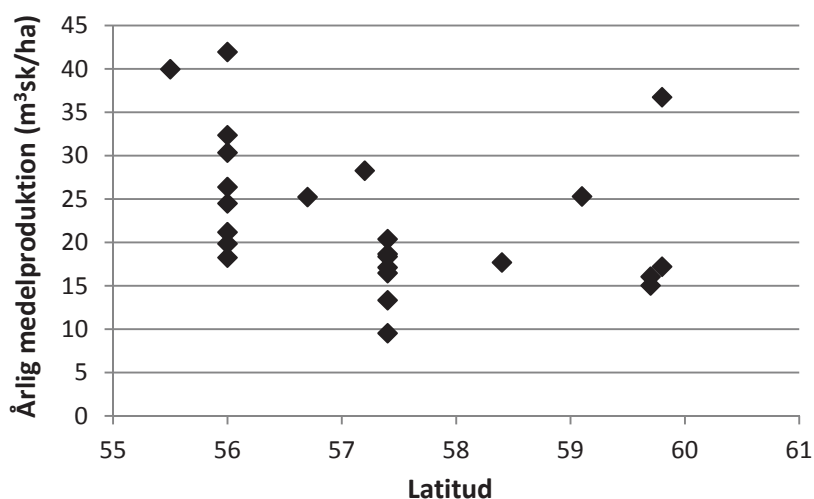
Figur 9. Stam/ha och ålder. Sorterade i de bestånd som var gallrade respektive ej gallrade.

Stor spridning i grundyta. Flertalet bestånd är 20 år gamla och inom 20 år varierar grundytan mellan 62 m<sup>2</sup>/ha och 21 m<sup>2</sup>/ha. Gallring verkar inte ha någon större effekt på grundytan för att det är bestånd som är gallrade som har samma grundyta som bestånd som inte är gallrade. Undantaget är beståndet som har 62 m<sup>2</sup>/ha och inte är gallrat.



Figur 10. Grunddyta ( $m^2/ha$ ) och ålder. Sorterade i de bestånd som var gallrade respektive ej gallrade.

Förutom beståndet som är vid latitud 59,8 och en årlig medelproduktion  $37 m^3sk/ha$  (Rottneros bestånd 1) går det att se ett svagt mönster att det är högre medelproduktion vid lägre latituder (figur 11).

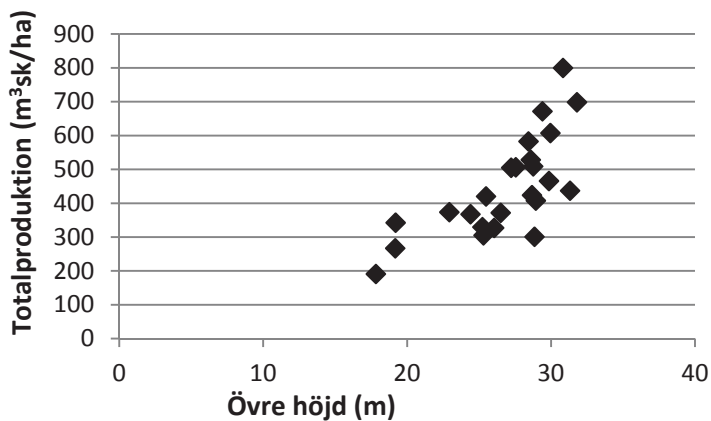


Figur 11. Årlig medelproduktionen ( $m^3sk/ha$ ) och latitud.

### Produktion

I medeltal är den årliga medelproduktionen för samtliga studerade bestånd  $23 m^3sk/ha$ . Årliga medelproduktionen varierar mellan  $10 m^3sk/ha$  (Flugeby 11:1) och  $42 m^3sk/ha$  (Tuvan 1B). I figur 12 åskådliggörs att det är en stor skillnad i årlig medelproduktion både mellan bestånden som ligger på samma fastighet och bestånd på olika geografiska lägen.





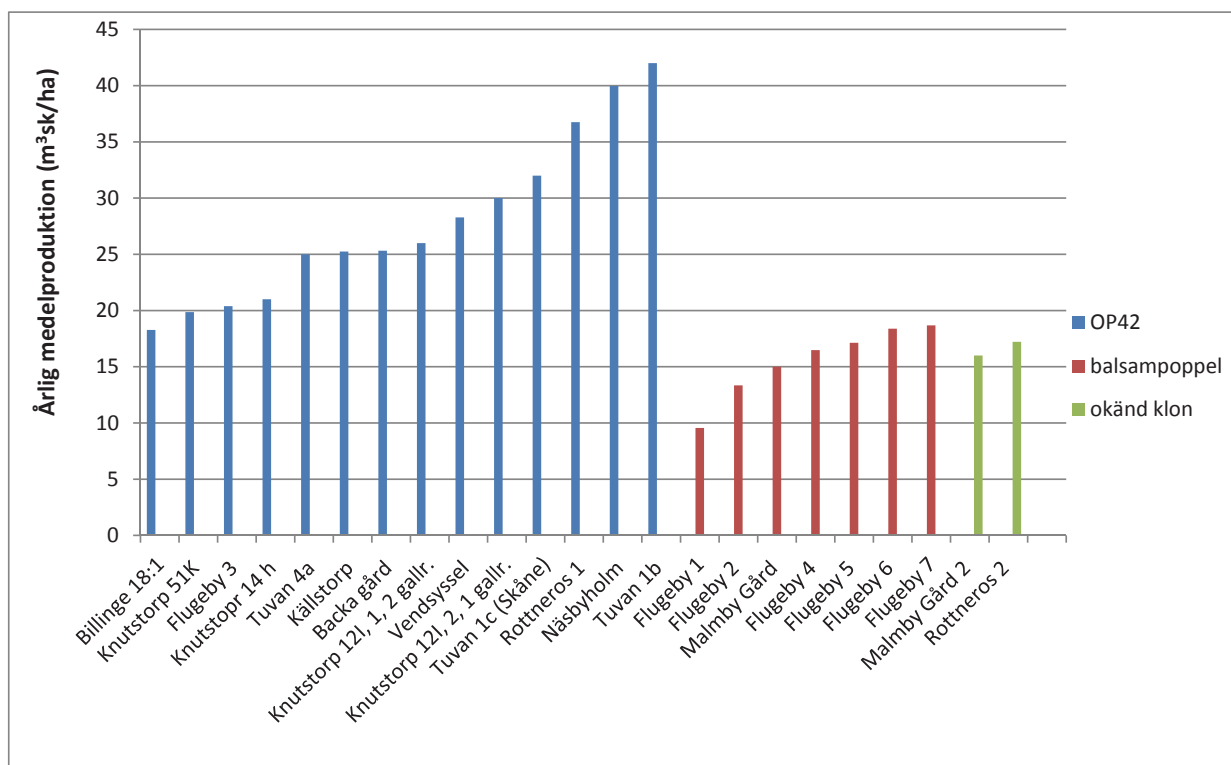
Figur 14. Totalproduktion ( $m^3sk/ha$ ) och övre höjd (m).



Figur 15. Vänstra bilden är från Näsbyholm. Fotot är taget i juli 2011. Ett av bestånden som hade högst volymproduktion. Stående volym  $800 m^3sk/ha$ , årlig medelproduktion  $40 m^3sk/ha$ . Bilden till höger är tagen i augusti 2011 och är från Flugeby 11:1 bestånd 2. Balsampoppel, typ av balsampoppel är okänd. Det är mycket dubbelstammar och kvistiga stammar. Detta bestånd är ett av de som hade sämst volymproduktion av alla i undersökningen. Stående volym  $267 m^3sk/ha$  och årlig medelproduktion  $13 m^3sk/ha$ .

### Årliga medelproduktionens koppling till de använda klonerna

I figur 16 visas de olika klonerna och dess årliga medelproduktion. Det dominerande materialet var OP42 därutöver fanns det balsampoppel (arten är okänd) och i två fall har en icke känd klon använts. De bestånd med klonen OP42 har högst årlig medelproduktion, i medeltal  $27 m^3sk/ha$  att jämföra med de övriga som i medeltal hade  $16 m^3sk/ha$ .



Figur 16. Årlig medelproduktion  $m^3 sk/ha$  för varje bestånd och klon/sort.

### Noterade skador

Jag gjorde ingen systematisk undersökning av skador i bestånden däremot granskade jag varje träd inom provytan. Defekter som mycket kvistiga stammar, krokiga träd och "kinesmustasch" som inte påverkade tillväxten visar jag exempel på i figur 17 och 18.



Figur 17. Den vänstra bilden (fotot är taget i juli 2011) visar Tuvan (Skåne) och den högra (fotot är taget i augusti 2011) visar Flugeby bestånd 5 (Småland).



Flugeby 11:1 fanns det flera bestånd med dubbel- och trippelstammar (figur 18). Det var framförallt bestånd 1,2 och 4 och då var majoriteten av träden på bestånden dubbelstammar. På Flugeby bestånd 3 var det inga dubbelstammar.



*Figur 18. Dubbelstammar från Flugeby bestånd 2 (Småland). Fotot är taget i augusti 2011.*

På ett fåtal bestånd var det enstaka poppelträd som var stormfällda. Figur 19 från Egedal, Vendsyssel (norra Jylland) visar exempel på det.



*Figur 19. Stormfällda popplar. Från Egedal, Vendsyssel (norra Jylland). Fotot är taget i början på oktober 2011.*

De gårdar jag noterade grövre tillväxtnedsättande skador var: Backa gård, Lövsveden och Malmby gård bestånd 1. Skadorna visas i figur 20, 21 och 22. Jag bedömde att skadorna var cirka 10 % på samtliga dessa tre bestånd.

Figur 20 är från bestånd Backa gård (Värmland). Rolf Övergaard, forskare vid SLU Alnarp tittade på bilden och skickade via mejl följande information: ”ser naturligtvis ut som en äldre skada som nu är delvis övervallad. Skulle kunna vara gamla stamsprickor som övervallat. Sådana kan bli i

beståndskanter åt syd och sydväst under en mild vår när solen legat på och satt igång savningen och sedan har det kommit en köldknäpp. Sådana här skador är ofta en ingångsport för svampskador, men de övervallar också ofta” (Övergaard, pers kommunikation). Jag antar att skadorna på Lövsveden och Malmby gård bestånd 1 uppkommit på samma sätt.



*Figur 20. Backa gård (Värmland).  
Fotot är taget i augusti 2011.*



*Figur 21. Lövsveden (Östergötland).  
Fotot är taget i augusti 2011.*



*Figur 22. Malmby gård bestånd 1 (Uppland).  
Fotot är taget i augusti 2011.*



## Diskussion

Det är en stor spridning i resultaten. Årlig medelproduktion varierar från 10 m<sup>3</sup>sk/ha till 42 m<sup>3</sup>sk/ha. Anledningen till variationerna beror antagligen på typ av klon och på ståndort. Gallring och stam/ha verkar ha mindre effekt. Beståndet med årlig medelproduktion på 42 m<sup>3</sup>sk/ha har markägaren själv gått in och gjort plockgallring. Kan möjligtvis haft effekt på den höga produktionen.

Variationer i årlig medelproduktion är stor även för bestånd som låg mycket nära varandra och bedömdes som likartade. Skillnaderna kan bero på olika kloner. Dessutom kan det bero på hur föryngringen etablerades och viltskador.

Inom gården Flugeby är det en noterbar variation i årlig medelproduktionen mellan bestånden. Förklaring till detta torde vara vilken typ av poppelklon och sort det är. Till exempel är den högsta årliga medelproduktionen på Flugeby det enda beståndet som har klonen OP42. Bestånd 1 och 2 har betydligt lägre medelproduktion medan de övriga bestånden endast har något lägre. Det kan enligt markägaren möjligtvis bero på sorkskador på bestånd 1 och 2.

På gården Knutstorp varierar årlig medelproduktion mellan de olika bestånden 20-30 m<sup>3</sup>sk/ha. Förklaring till dessa skillnader torde kunna utläsas i kolumnen "tidigare markanvändning" och "övrig info från markägare/förvaltare" i tabell 6 i avsnittet metod. De väl dränerade bestånden i avdelning 12I har högre medelproduktion jämfört med avdelning 14 h som har en dålig dränering. Lägst årlig medelproduktion på Knutstorp är 51 K och den växer på mark där den tidigare markanvändningen var skogsmark. Om det tidigare har varit skogsmark avslöjar det att den förr inte ansetts varit bördig nog att använda som åkermark.

Resultaten visar att poppeln kan ha en imponerande hög volymproduktion och att det är ett trädslag som är värt att plantera under förutsättning att det är lämplig ståndort och rätt typ av klon. Bestånd på mer nordligare breddgrader kan ha högre medelproduktion jämfört med andra bestånd längre söderut.

Vad gäller hägn verkar det inte ha någon större påverkan på den årliga medelproduktionen. Till exempel har gården Tuvan bland de högsta resultaten i produktion och där är inte något hägn (se tabell 5). Gården Näsbyholm har dock haft hägn och visar upp en imponerande hög totalproduktion och årlig medelproduktion.

När jag pratat med markägare har de angett att sorkskador varit ett problem under föryngring. Men det finns inga dokumenterade skador på precis hur mycket. För att motverka sorkskador behövs vegetation tas bort.

På bördiga marker som denna undersökning berör har gran på ståndortsindex mellan G32-G36 en årlig medelproduktion på 11,3-13,9 m<sup>3</sup>sk/ha år och björk (B24-B26) ligger mellan 6,5-8,0 m<sup>3</sup>sk/ha år (Hägglund & Lundmark 2011). Dock är dessa trädslags virke mer värdefullt än poppel.

Hybrid Aspen visar upp en årlig medelproduktion på 20-25 m<sup>3</sup>sk/ha år (Rytter et al 2011b). Snittet på årlig medelproduktion för poppel i min undersökning är 23 m<sup>3</sup>sk/ha år. En fördel med poppel är att det inte är lika viltbegeärligt som hybridasp.

## **Mina resultat i relation till andra studier**

### **Sammanställning av Rytter et al (2011a)**

Resultaten i min studie är en årlig medelproduktion på snitt 23 m<sup>3</sup>sk/ha. Snittet på bestånden 2,3, 5 och 6 i Rytter al studie (tabell 1) är 23,5 m<sup>3</sup>sk/ha. Därmed är det en liknande årlig volymproduktion. Dock är bestånden i Rytter et al (2011a) studie yngre än de i min undersökning vilket påverkar jämförelsen.

### **Hjelm et al (2011)**

I Hjelm et al (2011) undersökning anges en årlig medelproduktion för poppel på 20,3 m<sup>3</sup>sk/ha. Vilket är något lägre än den medelproduktion jag uppvisar (23 m<sup>3</sup>sk/ha).

### **Studie från Skåne**

I undersökningen av Christersson (2011) redovisas mätresultat från fastigheterna Kadesjö, årlig medelproduktion 22,8 m<sup>3</sup>sk/ha och Näsbyholm, årlig medelproduktion 23,0 m<sup>3</sup>sk/ha. I mina mätningar från Näsbyholm får jag en årlig medelproduktion på 40 m<sup>3</sup>sk/ha. Detta är en stor skillnad och kan bero på en annan inventeringsmetodik.

I övrigt är 22,8 och 23,0 m<sup>3</sup>sk/ha likvärdigt som snittet på alla bestånds medelproduktion inom min studie.

### **Äldre fasta försöksytor**

Försöksytorna fanns i nordöstra Västergötland vilket är nära Backa gård som jag gjorde mätningar i. På Backa gård är årliga medelproduktionen 25 m<sup>3</sup>sk/ha vilket är högre än den högsta årliga medelproduktionen bland försöksytorna som var 17,1 m<sup>3</sup>sk/ha. En förklaring kan vara att på Backa gård har klonen OP42 använts. Så är inte fallet på de äldre fasta försöksytorna.

I de äldre fast försöksytorna erhålles den lägsta årliga medelproduktionen av undersökningarna presenterade i detta arbete (4,6 m<sup>3</sup>sk/ha).

### **Viktor Jonsson examensarbete (2007)**

Jag genomförde undersökning på samma bestånd som Viktor och vi uppnådde snarlika resultat.

- |   |   |
|---|---|
| • Knutstorp 14 h (Skåne): 20,5 m <sup>3</sup> sk/ha | Min undersökning: 21 m <sup>3</sup> sk/ha |
| • Knutstorp 51K (Skåne): 18,8 m <sup>3</sup> sk/ha  | Min undersökning: 20 m <sup>3</sup> sk/ha |
| • Näsbyholm (Skåne): 38,5 m <sup>3</sup> sk/ha      | Min undersökning: 40 m <sup>3</sup> sk/ha |

### **Slutsatser av jämförelse med tidigare forskning**

De äldre fasta försöksytorna visar lägst produktion medan de undersökningar som är genomförda senare visar på liknande medelproduktion som mina resultat. Slutsats är att val av klon är viktigt om målet är en hög årlig medelproduktion.

Resultaten från de tidigare undersökningarna visar att det inte är någon större skillnad i nivån på tillväxten jämfört med det totala snittet i min undersökning (23 m<sup>3</sup>sk/ha). Dock har jag en större spridning bland mina resultat jämfört med varje enskild tidigare undersökning presenterad i detta arbete. Tyder på att ståndort spelar en stor roll.

Bland de tidigare undersökningarna var den lägsta årliga medelproduktion 4,6 m<sup>3</sup>sk/ha (äldre fasta försöksytor) och den högsta är 38,5 m<sup>3</sup>sk/ha (Näsbyholm). I min undersökning är den lägsta 10 m<sup>3</sup>sk/ha (Flugeby bestånd 1) och högsta är 42 m<sup>3</sup>sk/ha (Tuvan 1b). Alltså har jag ett nytt högsta resultat men det är inte långt ifrån det tidigare högsta.

### **Framtida undersökningar – vad är viktigt att undersöka?**

Vilken ekonomi är det möjligt att få ut vid plantering av poppel? Kan det vara mer lönsamt än spannmål på vissa ståndorter? En av markägarna i min undersökning frågade mig detta. Många lantbrukare har en ekonomiskt pressad situation vilket gör att detta är intressant att undersöka.

När toppar poppelproduktionen? För skogsbrukare är det intressant att granska detta för att därigenom veta vid vilken ålder det är optimalt att avverka. Då behövs äldre poppelbestånd undersökas än vad jag har i min undersökning.

Vilket skötselprogram är optimalt om målet är hög produktion? Tänker då till exempel på planteringsförband och antal gallringar.

Vilket tillväxtmönster och robusthet har olika kloner? Detta är angeläget att studera för att få fram ett odlingsäkert material.

Som jag nämnde i arbetet är poppel nu i ropet och planteras på många ställen. Om cirka 20 år när alla idag planterade poppel har nått "vuxen" ålder skulle det vara intressant att undersöka dess produktion, jämföra olika kloner och vilken ekonomi det är möjligt att få. Då är jag cirka 50 år...

### **Svagheter i studien**

En svaghet i mina studier är att undersökningen genomfördes mitt under växtsäsongen under maj till oktober. Poppelträd kan växa med över en meter per växtsäsong. Det hade varit bättre att mäta efter växtsäsongens slut eller före dess början.

Mitt under växtsäsongen har också popplarna mycket blad vilket gör lite svårare att mäta höjden. Men upplevde att jag ändå kunde se höjderna på ett bra sätt vid mätningarna.

I några bestånd var det inte möjligt att få reda på vilken klon som var planterad på grund av att markägaren inte hade uppgifter om det.

Hade bara ett bestånd som var planterad på före detta skogsmark resten var före detta åkermark och ett var på före detta betesmark. Hade varit intressant att ha fler bestånd som varit planterat på före detta skogsmark för att kunna jämföra. Kunde inte hitta sådana bestånd som var äldre än 15 år (åldern som jag hade satt upp som minimum för att kunna räkna ut årlig medelproduktion).

Vid uträkning av volymproduktionen använde jag formel (Hjelm 2011) vilken är nyligen framtagen och därmed oprövad. Men det är den enda formel jag har kunnat hitta som är framtagen specifikt för poppelträd. En formel för volym som annars är vanlig att använda är framtagen för asp av Eriksson (1973).

Rolf Övergaard genomförde på beståndet Näsbyholm volymuträkningar med Erikssons formel och fick då att volymen blev 5 % lägre.

Vid beståndet Billinge 18:1 gjorde Ulf Johansson också en jämförelse mellan Hjelms och Erikssons formler på en provyta och kom då fram till att på varje träd var det en 0-5 % skillnad i volym. Denna skillnad ansåg Ulf Johansson inte utgöra ett problem och han tyckte därför att jag kunde använda Hjelms formel.

### **Slutsatser**

- Poppel verkar vara utomordentligt lämpad att plantera på gammal åkermark.
- Avseende det totala snittet visar min undersökning inte någon stor skillnad från de tidigare underökningarna presenterade i detta arbete.
- Stor spridning i årlig medelproduktion mellan bestånden, lägst 10 m<sup>3</sup>sk/ha, högst 42 m<sup>3</sup>sk/ha.
- Odlingsmaterial spelar en viktig roll för tillväxten. Bestånden med OP42 hade högst årlig medelproduktion, 27 m<sup>3</sup>sk/ha. De övriga sorterna hade i snitt en årlig medelproduktion på 16 m<sup>3</sup>sk/ha.
- Det är en god tillväxt även i poppelplanteringar så långt norrut som Uppland och Värmland.
- Hägn verkar vara av mindre betydelse för tillväxten.
- Endast tre av tjugofyra bestånd hade grövre tillväxtnedsettande skador.

## Referenser

- Almgren, G. 1990. Lövskog. Björk, asp och al i skogsbruk och naturvård. Skogsstyrelsen. Jönköping, Sverige.
- Blomqvist A. 2006. Uppföljning av plantering på nedlagd åkermark i Skåne 1991-1996. Examensarbete nr 76. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp, Sverige.
- Christersson L. 2011. The Potential for Production of Biomass for Biofuel by the Cultivation of Hybrid Poplar and Hybrid Aspen in the South of Sweden, Economic Effects of Biofuel Production, Dr.-Ing. Marco Aurélio dos Santos Bernardes (Ed.), ISBN: 978-953-307-178-7
- Dickman D. & Kuzovkina J. 2008. Poplars and willows of the world, with emphasis on silviculturally important species, chapter 2. International poplar commission thematic papers. Working paper IPC/9-2. FAO, Rome, Italy.
- Eriksson H. 1973. Volymfunktioner för stående träd av ask, asp, klibbal och contorta-tall. Skogshögskolan, Inst. F. skogsproduktion, Rapporter och Uppsatser 26, s. 26.
- Eriksson H. 1984. Yield of aspen and poplars in Sweden. Rapport 15 sid 393-419. Institutionen för ekologi och miljövard. SLU, Uppsala, Sverige.
- Falk B. 1989. Agroforestry som ett sätt att få ett stabilare, mer flexibel och mer mångformig jordbruksmark inför framtiden. Års- och aktivitetsrapport 1989. Inst. för ekologi och miljövard SLU, Uppsala.
- Fodgaard S. 2011. Poppel og hybridasp – svenske erfaringer. Skoven November 2011, sid 474-485. Dansk Skovforening. ISSN 0106-8539.
- Fornling P. 2005. Sambatoner i svensk skog. Vi skogsägare, nr 5 2005, sid 32-34. Södra skogsägarna, Mellanskog, Skogsägarna Norrskog och Norra skogsägarna. Redaktör och ansvarig utgivare Per Fornling, Lrf Media AB Malmö, Sverige. Hansaprint Åbo.
- Hjelm B. 2011. Taper and volume equations for poplar trees growing on farmland in Sweden. Licentiate Thesis/Report 029. Institutionen för energi och teknologi, SLU, Uppsala, Sverige.
- Hjelm B, Johansson T, Karacic A. 2011. Hybridpoppelns biomassa – och volymproduktion – en framtida potential. Fakta Skog, Rön från Sveriges Lantbruksuniversitet, nr. 31, 2011.
- Hägglund, B. Lundmark J-E. Bonitering del 2 diagram och tabeller. Skogsstyrelsen 1987.
- Jonsson V. 2008. Skogsbrukets erfarenheter av *Poppel Populus* sp. i Skåne. Examensarbete nr 109. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp, Sverige.
- Kardell, L. 2004. Svenskarna och skogen, del 2. Från baggböleri till naturvård. Skogsstyrelsens förlag. Jönköping. Sverige.
- Lönnqvist A. 1992. Viltskador på Åkermarksplanterad Balsampoppel (*Populus trichocarpa*). Examensarbete nr 176. Södra Skogsinstitutet, Värnamo, Sverige.

Rytter L. 2011. Hybridasp och poppel – framtida möjligheter. Resultat nr 5. Skogforsk. Uppsala, Sverige.

Rytter L, Johansson T, Karačić A och Weih M. 2011a. Orienterad studie om ett svenskt forskningsprogram för poppel. Arbetsrapport nr 733. Skogforsk. Uppsala, Sverige.

Rytter L, Stener L-G, Övergaard R. 2011b. Odling av hybridasp och poppel, en handledning från Skogforsk. Skogforsk, stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut.

Skogsstatistisk årsbok. 2010. Sveriges officiella statistik. Skogsstyrelsen. Jönköping, Sverige.

Statsrådsberedningen, 2006. På väg mot ett oljefritt Sverige. Slutrapport, kommissionen mot oljeberoende, informationsmaterial, Regeringskansliet, Sverige.

Werner, M. 2010, Föreningen Skogsträdsförädling från ursprunget 1936 och de första 70 åren. Föreningen Skogsträdsförädling. c/o Skogforsk. Uppsala Science Park. Uppsala, Sverige.

### **Personliga kommentarer och kontakter**

Ekö, Per Magnus. Assoc. Professor, Director of studies. Inst. för sydsvensk skogsforskning, SLU Alnarp.

Johansson, Ulf. Försöksledare, Tönnersjöheden och Skarhults försöksparker.

Jonsson, Viktor. Virkesinköpare Sydved.

Möller Madsen, Esben. VD och skogsförvaltare Skåneskogens utveckling AB.

Övergaard, Rolf. Skog Dr, Inst. för sydsvensk skogsforskning, SLU Alnarp.

## Bilaga 1

Kopierade från Rytter et al (2011a). Rekommenderad taxonomisk klassificering av *Populus* släktet. Ett urval av arter.

Art	Engelskt namn	Anmärkning <sup>#</sup> /svenskt namn
<b>Sektion <i>Abaso</i></b>		
<i>P. mexicana</i> Wesmael	Yagui cottonwood	
<b>Sektion <i>Turanga</i> (Afro-Asiatiska popplar)</b>		
<i>P. euphratica</i> Olivier	Euphrates poplar	Eufratpoppel*
<i>P. italicifolia</i> (Engler) Rouleau	Kenyan poplar	Kenyapoppel*
<i>P. pruinosa</i> Schrenk	Desert poplar	Ökenpoppel*
<b>Sektion <i>Leucoides</i> (Våtmarkspopplar)</b>		
<i>P. glauca</i> Haines	Asian swamp cottonwood	Asiatisk våtmarkspoppel*
<i>P. heterophylla</i> Linnaeus	Swamp cottonwood	Våtmarkspoppel*
<i>P. lasiocarpa</i> Oliver	Heart-leaf poplar	Hjärtbladig poppel*
<b>Sektion <i>Aigeiros</i> (Svartpopplar)</b>		
<i>P. deltoides</i> Marshall	Eastern cottonwood	Nordamerikansk svartpoppel*, inkluderar <i>P. sargentii</i> , <i>P. palmeri</i> och <i>P. wislizenii</i>
<i>P. fremontii</i> S. Watson	Fremont cottonwood	Fremontpoppel*
<i>P. nigra</i> Linnaeus	Black poplar	Svartpoppel
<b>Sektion <i>Tacamahaca</i> (Balsampopplar)</b>		
<i>P. angustifolia</i> James	Narrowleaf cottonwood	Smalbladig poppel*
<i>P. balsamifera</i> Linnaeus <sup>1</sup>	Balsam poplar	Balsampoppel, tidigare <i>P. tacamahaca</i>
<i>P. cathayana</i> Rehder	Cathay poplar	Kan vara synonym med <i>P. suaveolens</i> , inkluderar <i>P. purdomii</i>
<i>P. ciliata</i> Royle	Himalayan poplar	Himalayapoppel*
<i>P. coreana</i> Rehder	Korean poplar	Koreapoppel*, förmodligen synonym med <i>P. suaveolens</i> och <i>P. maximowiczii</i>

Art	Engelskt namn	Anmärkning <sup>#</sup> /svenskt namn
<i>P. laurifolia</i> Ledebour	Laurel poplar	Lagerbladspoppel*
<i>P. maximowiczii</i> Henry	Japanese poplar	Japansk poppel*, kan vara synonym med <i>P. suaveolens</i> , inkluderar <i>P. ussuriensis</i>
<i>P. simonii</i> Carrère	Simon poplar	Simonpoppel, inkluderar <i>P. przewalskii</i> , <i>P. kangdingensis</i>
<i>P. suaveolens</i> Fischer	Siberian poplar	Sibirisk poppel*
<i>P. szechuanica</i> Schneider	Szechuan poplar	
<i>P. trichocarpa</i> Torrey & Gray	Black cottonwood	Jättepoppel, kan vara synonym med <i>P. balsamifera</i>
<i>P. yunnanensis</i> Dode	Yunnan poplar	
<b>Sektion <i>Populus</i> (Vitpopplar och aspar)</b>		
<i>P. alba</i> Linnaeus	White poplar	Vitpoppel
<i>P. guzmanantlesi</i> Vazquez & Cuevas	Manantlán poplar	
<i>P. monticola</i> Brandege	Baja poplar	
<i>P. simaroa</i> Rzedowski	Balsam poplar	
<i>P. adenopoda</i> Maximowicz	Chinese aspen	Kinesisk asp*
<i>P. gamblei</i> Haines	Himalayan aspen	Himalaya asp*
<i>P. grandidentata</i> Michaux	Bigtooth aspen	Stortandad asp*
<i>P. sieboldii</i> Miquel	Japanese aspen	Japansk asp*, inkluderar <i>P. jesoensis</i>
<i>P. tremula</i> Linnaeus	Common aspen	Asp, inkluderar <i>P. davidiana</i> och <i>P. rotundifolia</i>
<i>P. tremuloides</i> Michaux	Quaking aspen	Nordamerikansk asp

\*Förslag till svenskt namn i de fall det inte finns något

<sup>#</sup>Bara för arter av betydelse för förädling eller användning i Sverige



## Bilaga 2

Ett urval med en bild från varje fastighet.



Backa gård (Värmland)



Billinge 18:1



Egedal, Vendsyssel (Norra Jylland)



Flugeby 11:1 (Småland)



Knutstorp 12 I bestånd 1 (Skåne) 2 gallringar



Källstorp 6:1 (Småland)

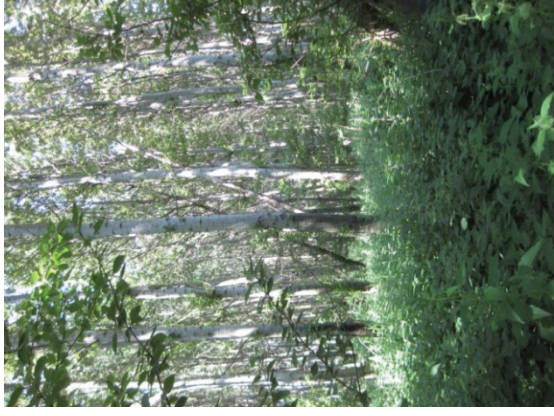




Lövsveden (Östergötland)



Malmby gård (Uppland)



Näsbyholm (Skåne)



Tuvan 4a (Skåne)



Rottneros bestånd 2 (Värmland)

### Bilaga 3

Jämförelse av två olika mätningar på Näsbyholm. På ena provytan med 10 meters radie och på de andra provytan med 5 meters radie. Det andra måttfallet genomfördes på grund av att det var uppseendeväckande höga värden och misstanke om att kanträd kommit med i mätningen. Men det blev ingen större skillnad i resultaten.

Näsbyholm uppmätta och beräknade beståndsdata. Inmätt juni 2011. Provyta med 10 meters radie.

Ålder växtsånger	Provyta	Volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	Stam/ha	Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	Medeldiameter (cm)	Överhöjd (m)	Totalproduktion (m <sup>3</sup> sk/ha)	Medelproduktion växtsånger
20	1	777,1	859,9	59,3	29,0	29,9	777,1	38,9
20	2	842,4	796,2	63,5	31,8	33,4	842,4	42,1
20	3	783,4	923,6	59,0	27,9	29,7	783,4	39,2
20	4	795,3	668,8	66,1	35,9	30,4	795,3	39,8
Total och genomsnitt		799,6	812,1	62,0	31,1	30,8	799,6	40,0

Näsbyholm uppmätta och beräknade beståndsdata. Inmätt september 2012. Provyta med 5 meters radie.

Ålder växtsånger	Provyta	Volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	Stam/ha	Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	Medeldiameter (cm)	Överhöjd (m)	Totalproduktion (m <sup>3</sup> sk/ha)	Medelproduktion växtsånger
21	1	761,3	891,3	56,6	28,4	34,3	761,3	36,3
21	2	652,9	763,9	45,4	27,5	31,2	652,9	31,1
21	3	609,0	636,6	46,3	30,4	30,3	609,0	29,0
21	4	1012,2	1018,6	74,4	30,5	31,3	1012,2	48,2
21	5	728,3	763,9	51,9	29,4	32,2	728,3	34,7
21	6	859,5	1018,6	62,8	28,0	34,2	859,5	40,9
21	7	1118,3	763,9	79,2	36,3	33,4	1118,3	53,3
21	8	806,3	891,3	59,8	29,2	32,0	806,3	38,4
Total och genomsnitt		818,5	843,5	59,6	30,0	32,4	818,5	39,0

