



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2015:10

Hybridlärkens tillväxt i Snogeholm – Hur påverkas produktionen i blandbestånd jämfört med trädslagsrena bestånd?

Growth of hybrid larch at Snogeholm



Jacob Einar-Sjö

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2015:10
SLU-Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap
Box 43
739 21 SKINNSKATTEBERG
Tel: 0222-349 50

Hybridlärkens tillväxt i Snogeholm. Hur påverkas produktionen i blandbestånd jämfört med trädslagsrena bestånd?

Growth of hybrid larch at Snogeholm

Jacob Einar-Sjö

Handledare: Lars Dröbber, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

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: 2015

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

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet

Serienummer: 2015:10

Omslagsbild: Hybridlärk på Snogeholm. Foto © Jacob Einar-Sjö

Nyckelord: exot, fallstudie, jordbruksmark



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

FÖRORD

Detta examensarbete omfattar 10 veckors heltidsstudier eller 15 högskolepoäng på C-nivå i ämnet skogshushållning vid Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg, Sveriges lantbruksuniversitet.

Studien syftar till att dokumentera och jämföra produktionen av hybridlärk i ett träslagsrent bestånd med ett blandbestånd bestående av hybridlärk och ek vid Snogeholms landskapalaboratorium.

Jag vill passa på att rikta ett stort tack till:

- Staffan Stenhag och Erik Agestam som gjorde det möjligt för mig att skriva arbetet nere på Alnarp vid Sveriges lantbruksuniversitet
- Lars Dröβler som handlett och bollat idéer vid min rapportskrivning
- Per-Magnus Ekö som hjälpt till med att syna mina beräkningar
- Rolf Övergaard som tillhandahållit data från Snogeholm

Alnarp, april 2015

Jacob Einar-Sjö

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord.....	iii
Innehållsförteckning.....	v
1. ABSTRACT	1
2. INLEDNING.....	3
2.1 Hybridlärk.....	3
2.2 Syfte	4
3. MATERIAL OCH METOD	5
3.1 Snogeholm.....	5
3.2 Beståndsbeskrivningar och urval	5
3.3 Utförda gallringar.....	10
3.4 Datainsamling.....	12
3.5 Dataanalys	13
3.6 Volymberäkning via höjdkurvor.....	13
3.7 Höjdtvecklingskurvor	14
3.8 Datahantering.....	15
4. RESULTAT.....	17
4.1 Bonitering med höjdtvecklingskurvor.....	17
4.2 Stamantal	18
4.3 Grundyta	19
4.4 Höjdfunktioner	20
4.5 Stående volym	22
4.6 Totalproduktion.....	22
4.7 Diametrar.....	23
4.8 Höjder.....	24
5. DISKUSSION	27
5.1 Hypotesprövning.....	29
5.2 Studiens svagheter	29
6. SAMMANFATTNING	31
7. Referenser.....	33
7.1 Publikationer.....	33
7.2 Internetkällor	34
8. Bilagor.....	37

1. ABSTRACT

The hybrid larch (*Larix x eurolepis* Henry) is a fast growing tree species and was introduced in Sweden for about 50 years ago. The high growth and expected resistance to diseases are probably the main reasons of introducing the tree species into the Swedish forests.

The purpose of this thesis was to document the production of hybrid larch planted in the Snogeholm landscape laboratory and to compare the production in the pure hybrid larch stand with the mixture together with pedunculate oak (*Quercus robur*).

The data collection in Snogeholm since the establishment has been carried out by the Swedish University of Agricultural Science (SLU). The fieldwork for the thesis was carried out in 3 stands, containing hybrid larch, pedunculate oak and a mixture of hybrid larch and pedunculate oak, in order to be able to compare the total stand production of the areas.

The results show that the total production of hybrid larch in the mixed stand only is 35 % compared with the total production of hybrid larch in the pure stand. Therefore, the hypothesis that the total production of hybrid larch is equal to the planted mixture with pedunculate oak was rejected.

The other hypothesis that the total production of a 2 hectare large stand containing a mixture of hybrid larch and pedunculate oak would be greater than the total production of two pure stands of 1 hectare containing hybrid larch and oak each was also rejected. In the studied case the total production was 45 % greater if hybrid larch and pedunculate oak was planted in pure stands.

The results from the case-study only indicate that the total production of hybrid larch and oak under the investigated conditions can be higher when planting the two species in pure stands compared with a mixture of the two species. Further investigations are needed before any recommendations regarding the maximization of the total production can be given to the public interests. Other important values like recreation or resilience were not considered in this study.

2. INLEDNING

2.1 Hybridlärk

Totalt finns det ett tiotal olika lärkarter i världen samt ett antal olika hybridkorsningar dem emellan. I de svenska skogarna påträffas: sibirisk lärk (*Larix sibirica*), japansk Lärk (*Larix kaempferi*), europeisk lärk (*Larix decidua*), samt hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) (Larsson-Stern 2003). Av de olika arterna är det endast sibirisk lärk (*Larix sibirica*) som skogsvårdslagen klassar som inhemskt trädslag, därmed kräver de övriga arterna särskilt tillstånd från skogsstyrelsen för att planteras på större områden än 0,5 hektar (Skogsstyrelsen 2014b). Den totala volymen lärk på produktiv skogsmark 2014 uppgick enligt skogsstyrelsen till 1,4 miljoner m³sk (Skogsstyrelsen 2014a). I Sverige planteras hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) både som trädslagsrent bestånd eller som amträd åt andra långsamväxande ädellöv såsom bok (*Fagus sylvatica*) eller ek (*Quercus robur*) (Larsson-Stern 2003, Löf m.fl. 2014).

Hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) är en korsning mellan Europeisk lärk (*Larix decidua*) och japansk lärk (*Larix kaempferi*). Den första hybriden upptäcktes i Skottland i början av 1900-talet och man såg redan då att hybridlärken hade en hög tillväxt (Larsson-Stern 2003). Hybridlärkens intåg i Sverige skedde för ungefär 50 år sedan och det var inte enbart tillväxtpotentialen som lockade till plantering av exoten utan dess påstådda resistens mot både rotröta (*Heterobasidion annosum*) och lärkkräfta (*Lachnellula willkommii*) bidrog till planteringen (Larsson-Stern 2003). Vollbrecht & Stenlid (1999) har dock konstaterat att hybridlärkens rötbeständighet på redan rotrötsinfekterad mark var sämre än för gran (*Picea abies*). Författarna trodde att det berodde på att hybridlärkens rötter tidigt kommer i kontakt med infekterade rötter p.g.a. sin höga tillväxt och därmed smittas i högre grad än granen.

Andra risker som är förknippade med att plantera hybridlärk är angrepp av snytbagge (*Hylobius abietis*), därför bör marker som ska planteras med hybridlärk markberedas ordentligt (Larsson-Stern 2003). Plantorna löper även stor risk för betes- och fejningsskador orsakade av bl.a. rådjur (*Capreolus capreolus*), älg (*Alces alces*), och hare (*Lepus europaeus*).

Hybridlärken trivs enligt Larsson-Stern (2003) bäst i södra Sverige på friska skogsmarker med ståndortsindex G30-32. Hybridlärk kan även planteras på nedlagd jordbruksmark där den genererar hög volymtillväxt, men där påpekar författaren att hybridlärken tenderar att få en sämre stamkvalitet än i skogsmark. Valet av plats för plantering är viktig då plantorna är känsliga för vårfrost. Hybridlärkens vindkänslighet påpekas också som en riskfaktor när beståndet befinner sig i ungskogsfasen.

Hybridlärken är ett skuggkänsligt trädslag med en hög löpande tillväxt som kulminerar redan innan hybridlärken hinner bli 20 år (Ekö m.fl. 2004). Den löpande tillväxten är då 16,9 m³/ha/år och deras resultat påvisade att medeltillväxten kulminerade vid 35år på 13 m³/ha/år. Detta medför att bestånden kan börja gallras

vid 15 års ålder och sedan uthålligt gallras vart 5e år fram till slutavverkning (Larsson-Stern 2003).

I södra Sverige har de senaste åren pågått olika projekt för att få skogsägare att öka andelen ädellöv på sina fastigheter.

Genom skogsstyrelsen fanns det sedan 2007 (Skogsstyrelsen, 2015, Länk A) möjlighet att ansöka om EU-bidrag via landsbygdsprogrammet för att anlägga nya, samt sköta redan etablerade ädellövsbestånd. Bidragen går i dagsläget inte att söka men utbetalningar för redan godkända ansökningar håller på att betalas ut (Skogsstyrelsen, 2015, Länk B).

Vid nyanläggning av ädellövsbestånd rekommenderas att använda ett snabbväxande trädslag tillsammans med det eller de trädslag som ska utgöra slutbeståndet (Kunskapsdirekt, 2015, Länk C). Ofta planteras då hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) eller björk (*Betula spp*) som amträd åt t.ex. ek (*Quercus robur*) eller bok (*Fagus sylvatica*). Hybridlärk och björk har en hög tillväxt i ungskogsfasen och dess främsta uppgift som amträd är att genom ökad konkurrens ha en kvalitetdanande funktion på plantorna, minska konkurrensen från oönskad markvegetation (Löf m.fl 2014) och eventuellt skydda dem mot vårfrost (Löf m.fl. 2009, Larson-Stern 2003).

2.2 Syfte

Syftet med studien är att dokumentera och jämföra produktionen av hybridlärk i ett trädslagsrent bestånd samt ett blandbestånd bestående av hybridlärk och ek vid Snogeholms landskaplaboratorium.

Arbetshypotes 1:

Totalproduktionen i det trädslagsrena hybridlärkbeståndet är på samma nivå som totalproduktionen i blandbeståndet bestående av hybridlärk och ek.

Arbetshypotes 2:

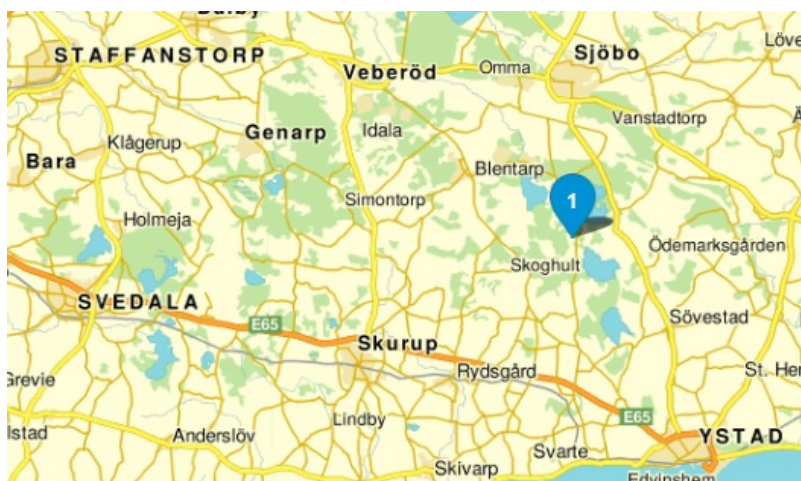
Totalproduktionen i blandbeståndet bestående av hybridlärk och ek genererar en högre totalproduktion jämfört med den genomsnittliga totalproduktionen för de nämnda trädslagen, planterade som trädslagsrena bestånd.

3. MATERIAL OCH METOD

3.1 Snogeholm

I Snogeholm, omkring 15 kilometer nordväst om Ystad (Figur 1.) har Sveriges lantbruksuniversitet tillsammans med Skogssällskapet och region Skåne anlagt ett 30 ha stort landskapslaboratorium. Ägare till marken är region Skåne och syftet med anläggningen är att påvisa att det genom att plantera skog på åkermark går att kombinera ett ekonomiskt skogsbruk samtidigt som rekreativvärdena i landskapet förbättras.

Plantering av området påbörjades våren 1994 då de 30 hektaren delades upp i 69 parceller med olika skötselssystem och trädslagsblandningar (Bilaga 1). Totalt planterades 75 000 plantor och antalet trädarter och buskar som planterades uppgick till 29 olika arter (SLU, 2015, Länk D). Beståndsdatainsamlingar har skett 1998, 2003 och 2008 av PhD Rolf Övergaard, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap.



Figur 3.1. Snogeholms lokalisering i förhållande till Ystad, Källa google maps

Området kring Snogeholm domineras av bördig mark som till stor del används för åkerbruk (Sveriges lantbruksuniversitet, 2015, Länk E). Jorddjupet i området är mäktigt (Sveriges lantbruksuniversitet, 2015, Länk F) och de vanligast förekommande jordmånerna i området är finkorniga moräner och medelkorniga sediment, (Sveriges lantbruksuniversitet, 2015, Länk G).

Årsmedeltemperaturen för området är ungefär 8 grader celsius (Sveriges lantbruksuniversitet, 2015 Länk H) och vegetationsperiodens längd är ca 210 dagar (Sveriges lantbruksuniversitet, 2015 Länk I) med en årsnederbörd om ca 700 mm (Sveriges lantbruksuniversitet, 2015, Länk J).

3.2 Beståndsbeskrivningar och urval

För detta examensarbete har data från 2 av de bestånd som vid anläggningen av parcellerna innehöll hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) analyserats samt parcell 37, det rena ekbeståndet (*Quercus robur*). De senaste mätningarna av parcellerna

gjordes 2008 (tabell 3.2) när plantorna var 15 år exkluderat åldern på plantorna vid planteringstillfället. Parcellerna hade vid anläggningen 1994 olika målbilder (tabell 3.3) och planteringsmönster (Tabell 3.4). Andelen hybridlärk i de hybridlärksinnehållande parcellerna som analyserats låg vid beståndsanläggningen mellan 75 -100 % (tabell 3.5) Den trädslagsrena ekparcellen (parcell 37) planterades enbart med ek och har aldrig innehållit någon hybridlärk.

Parcellernas exponering och lutning sammanfattas i tabell 3.1 och den påvisar att parcellerna har en lutning mellan 2-5 grader och exponeringar som inte för någon parcell är i "söderläge".

På grund av tidsbegränsning är detta examensarbetets praktiska mätningar i fält begränsade till att innefatta det rena lärkbeståndet (parcell 55), blandbeståndet ek/hybridlärk (parcell 23) samt det rena ekbeståndet (parcell 37). Anledningen till att det rena ekbeståndet mättes var för att få en rättvis bild av ekens tillväxt i ett trädslagsrent bestånd jämfört med trädslagsrent hybridlärkbestånd.

Tabell 3.1. Parcellernas exponering och lutning

	Exponering	Lutning
Parcell 23	NV	2 grader
Parcell 37	V	5 grader
Parcell 55	NO	2 grader

Källa: Fältmätningar av Jacob Einar-Sjöo

Tabell 3.2. Sammanställning av beståndsmätningar 2008 gällande samtliga parceller innehållande hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) samt parcell 37 innehållande 100 % ek (*Quercus robur*)
Beståndsmätningar av PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

Mätningar 2008	Lärk, lind, ek	Lärk, avenbok	Lärk, ask	Lärk, ek, rönn, oxel	Lärk, ek	lärk, bok	Ek	lärk, gran	Lärk	Lärk, fågelbär
Medelhöjd, lärk (dm)	116	135	133	135	134	126	-	146	142	145
Medelhöjd, övriga (dm)	82 resp 81	84	0	86 resp 69 resp 66	84	65	87	109	-	106
Medeldiam- eter lärk (cm)	16,7	20	17,7	19,2	16	19,7	-	21	16,4	15,4
Medeldiamet- er, övriga (cm)	9,2 resp 6,4	7	0	7,9 resp 5 resp 5,4	7,3	5,7	7,1	10,3	-	8,5
Volym, lärk (m ³ /ha)	34	40	64	49	83	29	-	81	128	53
Volym, övriga (m ³ /ha)	21 resp 22	30	0	20 resp 11 resp 2	12	25	80	57	-	52
Totalproduk- tion, lärk (m ³ /ha)	90	136	136	111	170	97	-	197	253	75
Totalprodukt- ion, övriga (m ³ /ha)	22 resp 22	30	29	20 resp 12 resp 2	12	25	87	59	-	76
Total volymprodukt- ion (m ³ /ha)	134	166	165	145	182	122	87	256	253	151

Källa: Sammanställda beståndsmätningar av PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

Tabell 3.3. Sammanställning av målbilder för bestånd innehållande hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry) sam beståndet med 100 % ek (*Quercus robur*).

<i>Parcell</i>	<i>Målbild slutbestånd</i>
12	Ekbestånd med underväxt av lind. Lärken gallras bort
19	Rent bestånd av avenbok. Lärken gallras bort.
21	Rent bestånd av ask. Lärken gallras bort.
22	Ekbestånd med underväxt av oxel och rönn. Lärken gallras bort.
23	Ekbestånd med eventuell underväxt från närliggande bestånd. Lärken gallras bort.
29	Rent bokbestånd. Lärken gallras bort.
37	Rent ekbestånd
54	Granbestånd med ett fåtal överståndare av lärk. Lärken gallras till största delen bort.
55	Rent lärkbestånd. Gallring sker för att gynna blivande huvudstammar.
59	Fågelbärbestånd med ett fåtal överståndare av lärk. Lärken gallras till största delen bort.

Källa: Sammanställda målbilder av PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

Tabell 3.4. Sammanställning av planteringsmönster för samtliga parceller innehållande hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry), samt parcell 37 innehållande 100 % ek (*Quercus robur*), PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

Parcell	12	19	21	22	23	29	54	55	59	37
Planteringsmönster	Grupper av ek med amträd av lärk + uv av lind	Varannan rad avenbok, varannan rad lärk	Varannan rad ask, varannan rad lärk	Grupper av ek omgärdat av lärk oxel och rönn	Tre rader lärk, en rad ek osv.	Varannan rad bok, varannan rad lärk	Varannan rad lärk, varannan rad gran	Lärk i rader	Två fågelbär, en lärk i raden osv.	Ek i rader
Förband	1,5 x 1,9	1,5 x 2,1	1,5 x 2,7	1,5 x 2,1	1,5 x 2,1	För bok: 1,5 x 1,0 m För lärk 1,5 x 2,5 m	1,5 x 2,4 m	1,5 x 2,8 m	1,5 x 2,2 m	1,5 x 1,1 m
% lärk i beståndet	32	50	50	35	75	29	50	100	33	0
% övriga trädslag	68	50	50	65	25	71	50	0	67	100
Härkomst Lärk	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Maglehem	Klän
Antal plantor/ha	3 600	3 175	2 520	3 200	3 200	4 667	2 800	2 400	3 000	6 000
Stammar i slutbestånd	50 ekar/ha	200 avenbokar/ha	150 askar/ha	50 ekar/ha	50 ekar/ha	200 bokar/ha	300 granar/ha	200 lärkar/ha	200 fågelbär/ha	50 ekar/ha
Omloppstid	120 - 150 år	100 - 120 år	70 - 80 år	120 - 150 år	120 - 150 år	90 - 110 år	60 - 80 år	40 - 50 år	70 - 80 år	120 - 150 år

Källa: Sammanställda planteringsmönster av PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

Tabell 3.5. Sammanställning av samtliga parceller innehållande hybridlärk (*Larix x eurolepis* Henry), samt parcell 37 innehållande 100 % ek (*Quercus robur*).

Beståndsbeskrivning av PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

<i>Parcell</i>	<i>Provytans area, ha</i>	<i>Planterade trädslag</i>	<i>Lärkandel, %</i>
12	0,094	Lärk, lind, ek	32
19	0,094	Lärk, avenbok	50
21	0,103	Lärk, Ask	50
22	0,119	Lärk, ek, rönn, oxel	35
23	0,108	Lärk, ek	75
29	0,107	Lärk, bok	29
37	0,109	Ek	0
54	0,090	Lärk, gran	50
55	0,090	Lärk	100
59	0,108	Lärk, fågelbär	33

Källa: Sammanställda parceller innehållande hybridlärk av PhD Rolf Övergaard, SLU (Övergaard, 2010)

3.3 Utförda gallringar

Efter personlig kommunikation med Rolf Övergaard har följande tankar gällande gallringarna som utförts på parcellerna uttrönats:

”I det rena lärkbeståndet har huvudinriktningen varit att spara lärkar av bättre kvalitet och en massa krokiga lärkar har tagits bort.

Gallringarna har inriktats mot kvalitetsgallring, kanske mot höggallring.

I blandningar har lärken oftast tjänstgjort som amträd för andra arter, ofta ädellöv, och då har det gallrats för att gynna ädellöv av bra kvalitet. Det innebär att det ofta varit förväxande, stora, yviga lärkar med långa grenar som tagits bort (men inte alltid). Oftast har blandbestånden höggallrats.”

Antalet gallringar och gallringsuttaget har enligt tabell 3.6–3.8 varierat mellan parcellerna. I parcell 23 har endast en gallring genomförts med ett gallringsuttag om 7 m³sk/ha, jämfört med parcell 55 där 125 m³sk/ha har gallrats ut, fördelat på två gallringar. Flest gallringsingrepp har skett i parcell 23 där totalt 94 m³sk/ha har gallrats ut, fördelat på sex gallringar. Då parcellerna inte totalklavades innan gallringarna utfördes har inte gallringsstyrkan eller gallringskvoten kunnat beräknas.

Tabell 3.6. Sammanställning av utförda gallringar i parcell 23 av PhD Rolf Övergaard, SLU

År	Gallringsuttag av hybridlärk i parcell 23, m ³ sk/ha
2000	11
2002	22
2004	32
2006	22
2011	4
2013	3
Totalt gallringsuttag, m³sk/ha	94

Tabell 3.7. Sammanställning av utförda gallringar i parcell 37 av PhD Rolf Övergaard, SLU

År	Gallringsuttag av ek i parcell 37, m ³ sk/ha
2007	7
Totalt gallringsuttag, m³sk/ha	7

Tabell 3.8. Sammanställning av utförda gallringar i parcell 55 av PhD Rolf Övergaard, SLU

År	Gallringsuttag av hybridlärk i parcell 55, m ³ sk/ha
2004	58
2008	67
Totalt gallringsuttag, m³sk/ha	125

3.4 Datainsamling

Fältmätningarna ägde rum på Snogeholms landskapslaboratorium under vecka 7 och 8, 2015. Data som insamlades var:

- Stamdiameter i brösthöjd av alla träd inom de fasta provytorna (döda och levande)
- Höjd av om möjligt 30 representativa träd av varje trädslag (likfördelad på alla diameterklasser) inom varje provyta. I det fall 30 individer av varje trädslag inte kunde lokaliseras så mättes samtliga individer inom provytan
- Lutning
- Vädersträck

För att kunna genomföra mätningarna på parcellerna har följande utrustning använts (figur 3.2):

- Fältblanketter
- Klave
- Höjdmätare, Haglöfs Vertex IV
- Måttband
- Snitselband
- Karta över området (bilaga 1)
- Kompass (ej på bild)
- Plastkäpp, 130 cm lång (ej på bild)



Figur 3.2. Mätutrustning som användes, exkluderat kompass och plastkäpp (foto. Jacob Einar-Sjö)

Fältmätningar har skett i de fasta provytorna inom parcellerna som är utmarkerade med 4 hörnstolpar i trä. Provytorna är placerade i mitten av varje parcell för att minimera risken för påverkan från intilliggande bestånd.

3.5 Dataanalys

Från den insamlade datan beräknades logaritmiska höjdfunktioner fördelat på trädslag och parcell. Boniteten uppskattades via överhöjdsbonitering och höjdtutvecklingskurvor. Sammanställning av stamantal/ha gjordes och grundytan för den levande och döda veden beräknades. Den stående volymen, totalproduktion, medeldiameter samt medelhöjd beräknades och sammanställdes. Jämförelser mellan de olika trädslagen och parcellerna har gjorts och presenterats i resultatet i form av tabeller och diagram.

3.6 Volymberäkning via höjdkurvor

Vid beräkning av totalproduktionen har samtliga levande och döda träds volym beräknats baserat på formlerna nedan, i kombination med de framtagna höjdkurvorna som framgår av figur 4.3–4.6. Därtill har samtliga gallringsuttag sammanställts och lagts samman med den beräknade volymen döda och levande träd och på så vis fått fram den totala produktionen i de tre parcellerna för de 21 första växtsäsongerna.

För ek med en medelhöjd över 10 meter (Kunskapsdirekt, 2015 Länk K) har följande formel för beräkning av volymen använts:

- $V = 0,03522D^2H + 0,08772DH - 0,04905D^2$

D=diameter på bark i bröst höjd, cm

H=höjd från marken, meter

V=stamvolym, kubikdecimeter

För hybridlärk finns ingen formel för att beräkna volymen (Personlig kommunikation, Per-Magnus Ekö) därför användes efter rekommendation följande formel för japansk lärk:

- $V = 0,05549D^2H + 0,1391D^2 - 0,01318D^3 - 0,1990DH + 0,3704H$

D=diameter på bark i bröst höjd, cm

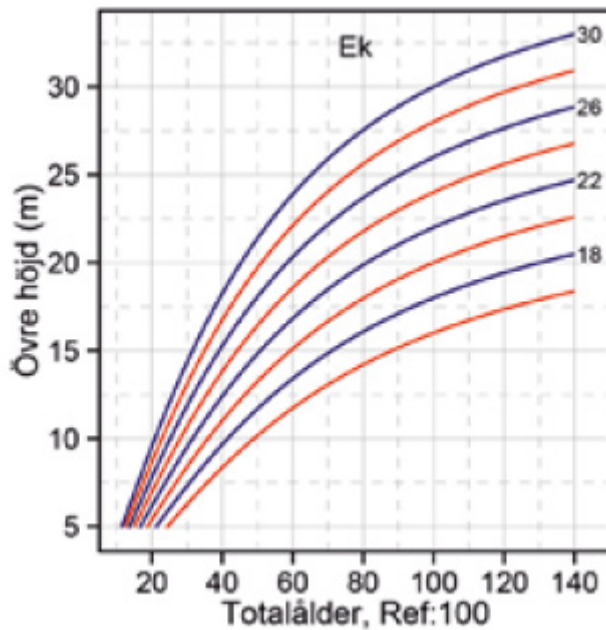
H=höjd från marken, meter

V=stamvolym, kubikdecimeter

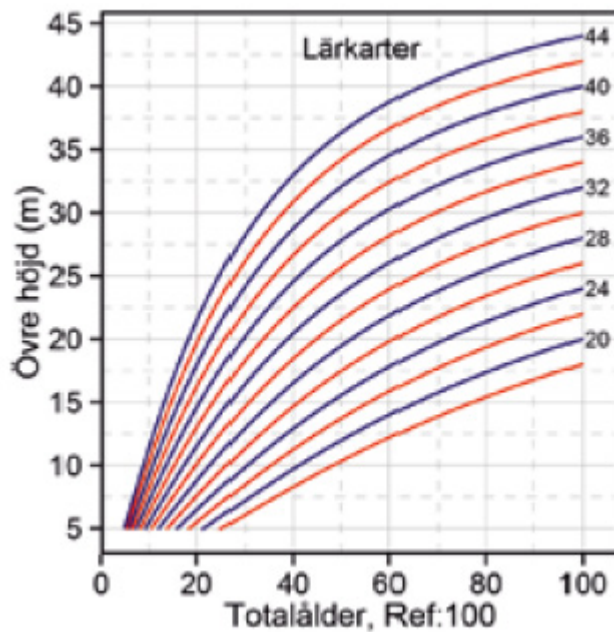
3.7 Höjdtutvecklingskurvor

För bonitering via överhöjdsträd av ek och hybridlärk har höjdtutvecklingskurvor framtagna av SLU använts (Figur 3.3 samt figur 3.4)

De 10 grövsta träden/provyta har legat till grund för överhöjdsboniteringen. De träd som inte höjdmätts vid fältmätningarna har erhållit skattade höjder framräknade via höjdkurvor för varje enskilt trädslag och parcell (Figur 4.3-4.6).



Figur 3.3. Höjdtutvecklingskurva för ek (Ulf Johnsson m.fl. 2013)



Figur 3.4. Höjdtutvecklingskurva för hybridlärk (Ulf Johnsson m.fl. 2013)

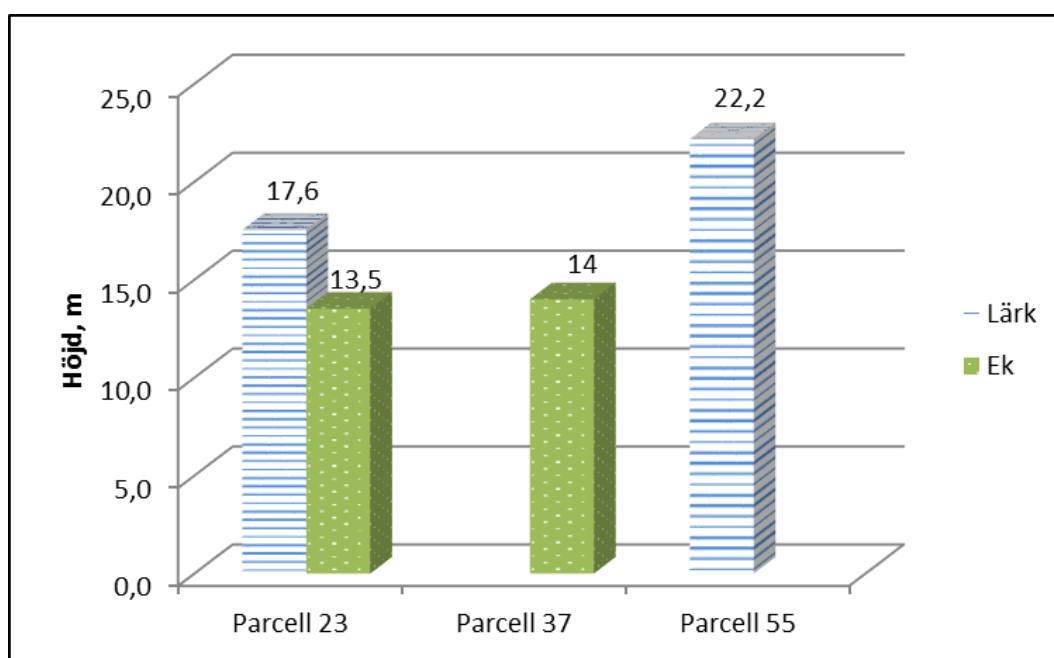
3.8 Datahantering

Microsoft Word 2010 har använts som ordbehandlingsprogram och för datahantering och analys har Microsoft Excel 2010 använts.

4. RESULTAT

4.1 Bonitering med höjdtvecklingskurvor

I figur 4.1 redovisas underlaget för bonitering via höjdtvecklingskurvor. Varje stapel är medelhöjden av de 10 grövsta stammarna/provyta, fördelat på trädslag. För de stammar som inte höjdmätts i fält har höjderna skattats med hjälp av framräknade höjdkurvor (Figur 4.3–4.6). Figuren visar att de trädslagsrena parcellerna har högst medelhöjd jämfört med den trädslagsblandade parcell 23. Hybridlärkens medelhöjd i parcell 23 är 21 % lägre än hybridlärken i parcell 55. Eken i parcell 23 har en medelhöjd som är ungefär 4 % lägre jämfört med eken i parcell 37.



Figur 4.1. Underlag för bonitering februari 2015, medelhöjd av de 10 grövsta träden/parcell fördelat på parcell och trädslag

När underlaget för bonitering var sammanställt jämfördes resultatet med höjdtvecklingskurvorna för ek (Figur 3.3.) respektive hybridlärk (Figur 3.4.). Tabell 4.1. visar att boniteten för ek i båda parcellerna, går utanför höjdtvecklingskurvans toppbonitet E30. Vid manuell extrapolering av höjdtvecklingskurvan för ek bedöms parcellerna ha ett ungefärligt ståndortsindex om E34 i parcell 23 samt E36 i parcell 37. Hybridlärken i parcell 23 hade en bonitet om L40 jämfört med hybridlärken i den trädslagsrena parcellen (parcell 55) vars bonitet uppgick till L42.

Tabell 4.1. Höjdkurveboniterat ståndortsindex, H100

	Parcell 23	parcell 37	Parcell 55
Lärk	L40	-	L42
Ek	ca E34	ca E36	-

4.2 Stamantal

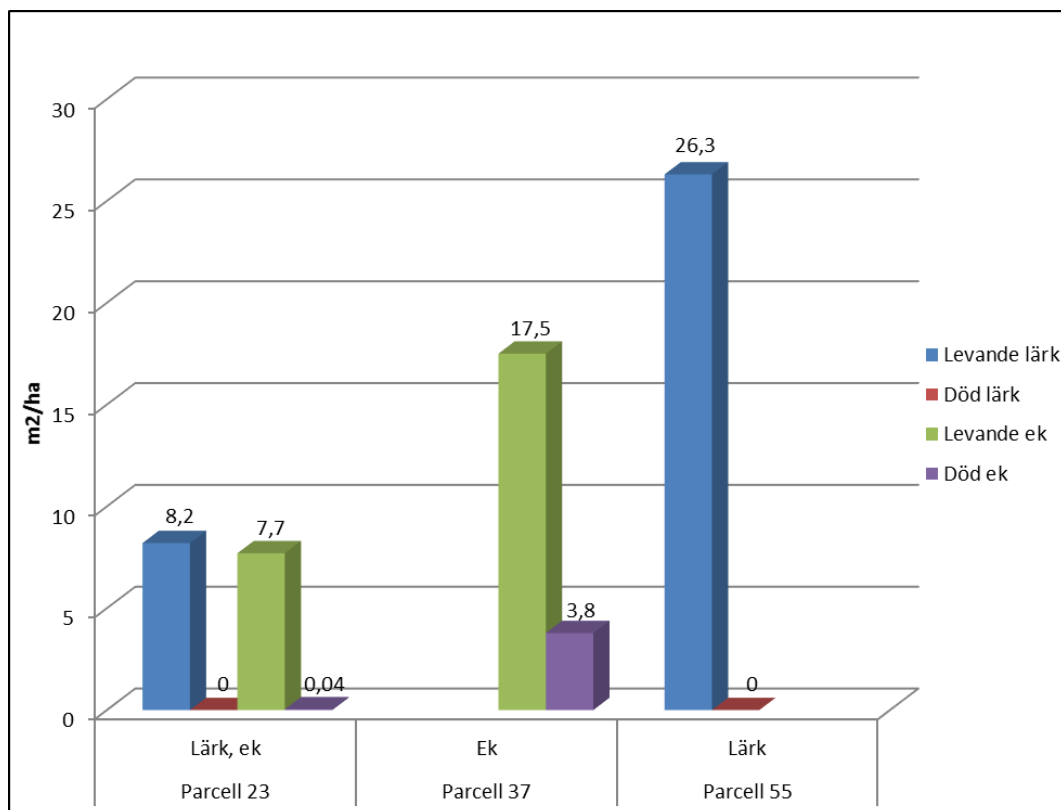
I tabell 4.2 presenteras antalet stammar/ha fördelat på respektive parcell. Antalet stammar uppgår i den trädslagsrena ekparcellen 37 till 1 547 stammar/ha jämfört med 653 stammar/ha för eken i parcell 23. Hybridlärken i parcell 55 innehåller 768 stammar/ha jämfört med 199 stammar/ha för hybridlärken i parcell 23. Antalet stammar hybridlärk i parcell 55 är ungefär 3,9 gånger högre i parcell 55 jämfört med parcell 23. För ek är antalet ekstammar i parcell 37 ungefär 2,4 gånger högre jämfört med parcell 23.

Tabell 4.2. Antal stammar/hektar 2014

Stamantal/ha, 2014	
Parcell 23	
Lärk	199
Ek	653
Totalt	852 Stam/ha
Parcell 37	
Ek	1547
Totalt	1 547 Stam/ha
Parcell 55	
Lärk	768
Totalt	768 Stam/ha

4.3 Grunddyta

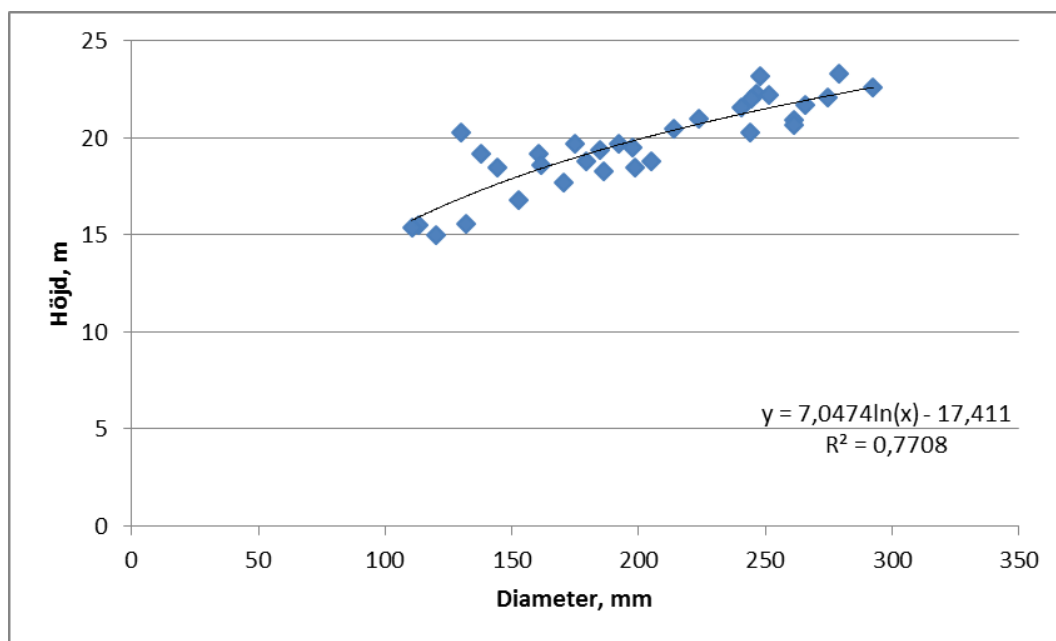
I figur 4.2 presenteras beräknad grunddyta för parcellerna 23, 37 och 55, fördelat på levande och död ved för respektive parcell. Figuren visar att hybridlärken i parcell 55 med grundytan 26,3 m²/ha har den högsta grundytan. Den lägsta grundytan har den kombinerade ek och hybridlärksparcellen 23 med en total grunddyta levande lärk och ek om 15,9 m²/ha. Den rena ekparcellen 37 har 17,5 m²/ha och den högsta andelen död ved med sina 3,8 m²/ha. Grundytan hybridlärk i parcell 55 är ungefär 3,7 gånger högre jämfört med grundytan hybridlärk i parcell 23. Ekens grunddyta (levande) i parcell 37 är ungefär 2,3 gånger högre jämfört med eken i parcell 23.



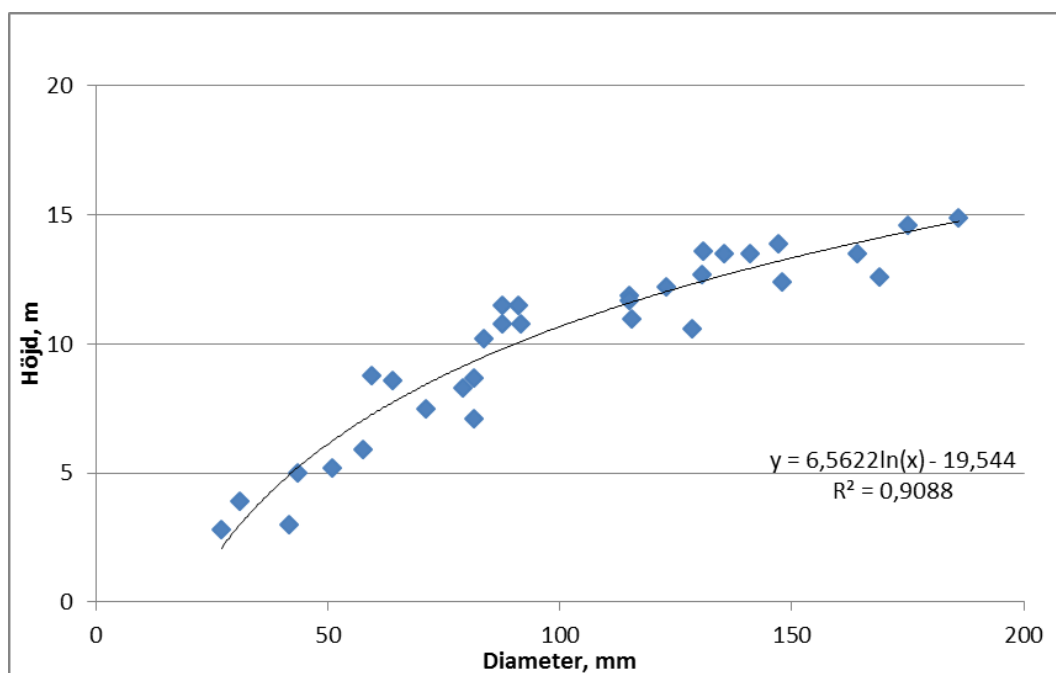
Figur 4.2. Grunddyta februari 2015, fördelat på trädslag, parcell samt död och levande ved

4.4 Höjdfunktioner

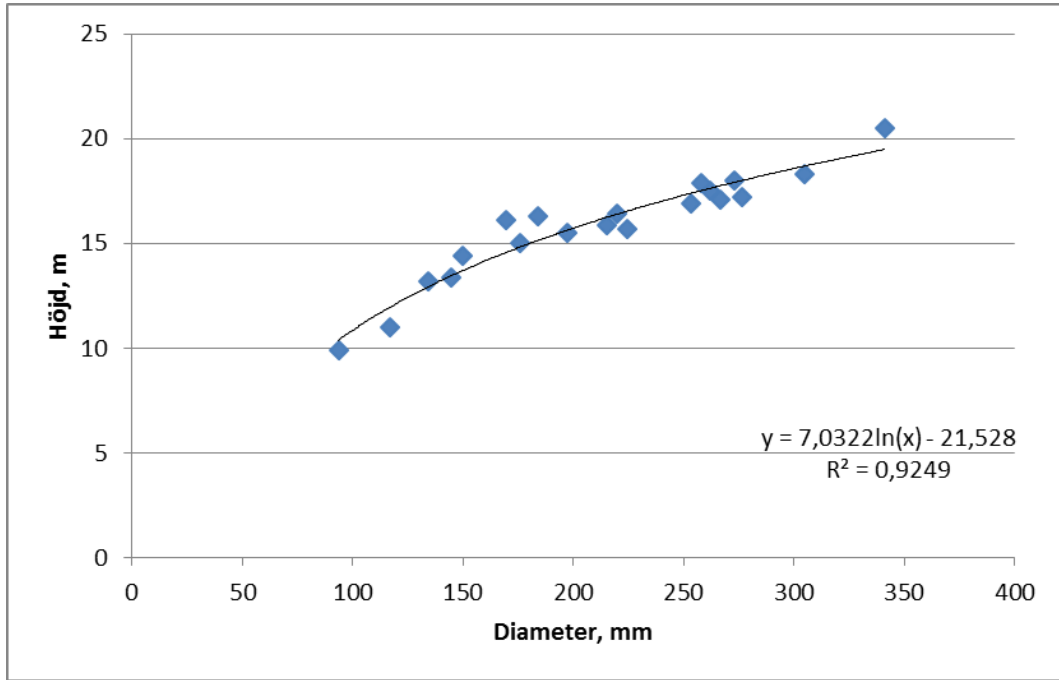
I figur 4.3–4.6 presenteras framräknade logaritmiska höjdfunktioner för parcell 23, 37 och 55. Vid jämförelse av hybridlärkarnas höjdkurvor i figur 4.3 och 4.5 så har hybridlärken i parcell 23 en starkare determinationskoefficient ($R^2=0,92$) mellan höjd och diameter än hybridlärken i parcell 55 ($R^2=0,77$). Enligt figur 4.4 och 4.6 så har även eken i den trädslagsblandade parcell 23 en starkare determinationskoefficient ($R^2=0,90$) mellan höjd och diameter jämfört med den trädslagsrena ekparcellen 37 ($R^2=0,70$).



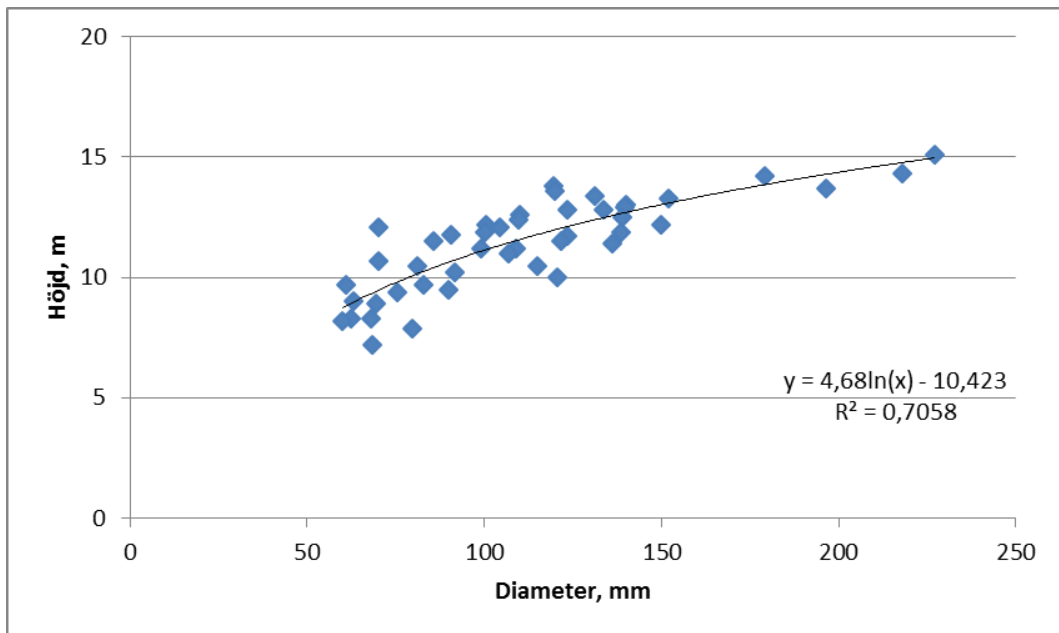
Figur 4.3. Beräknad logaritmisk höjdkurva för hybridlärk i parcell 55



Figur 4.4. Beräknad logaritmisk höjdkurva för ek i parcell 23



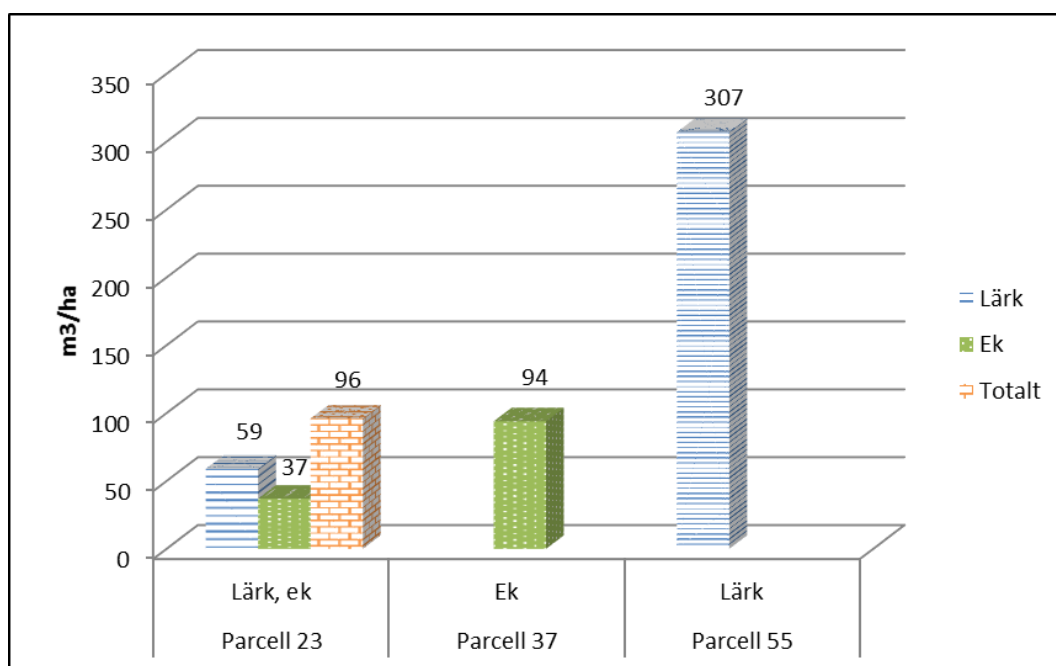
Figur 4.5. Beräknad logaritmisk höjdkurva för hybridlärk i parcell 23



Figur 4.6. Beräknad logaritmisk höjdkurva för ek i parcell 37

4.5 Stående volym

I figur 4.7 presenteras den stående volymen fördelat på parcell och trädslag. Figuren visar att hybridlärken i parcell 55 har en stående volym om 307 m³sk/ha att jämföra med hybridlärken i parcell 23 med 59 m³sk/ha. Den lägsta volymen ek uppmättes i parcell 23 med 37 m³sk/ha, att jämföra med 94 m³sk/ha för eken i parcell 37. Den trädslagsrena ekparcellen har ungefär 2,5 gånger högre stående volym än eken i den trädslagsblandade parcellen. Hybridlärken i den trädslagsrenaparcellen har ungefär 3 gånger högre stående volym jämfört med den stående volymen hybridlärk i den trädslagsblandade parcellen. Den totala stående volymen av hybridlärk och ek i den trädslagsblandade parcell 23 har en marginellt högre stående volym än den trädslagsrena ekparcellen (parcell 37).



Figur 4.7. Stående volym februari 2015, fördelat på trädslag och parcell

4.6 Totalproduktion

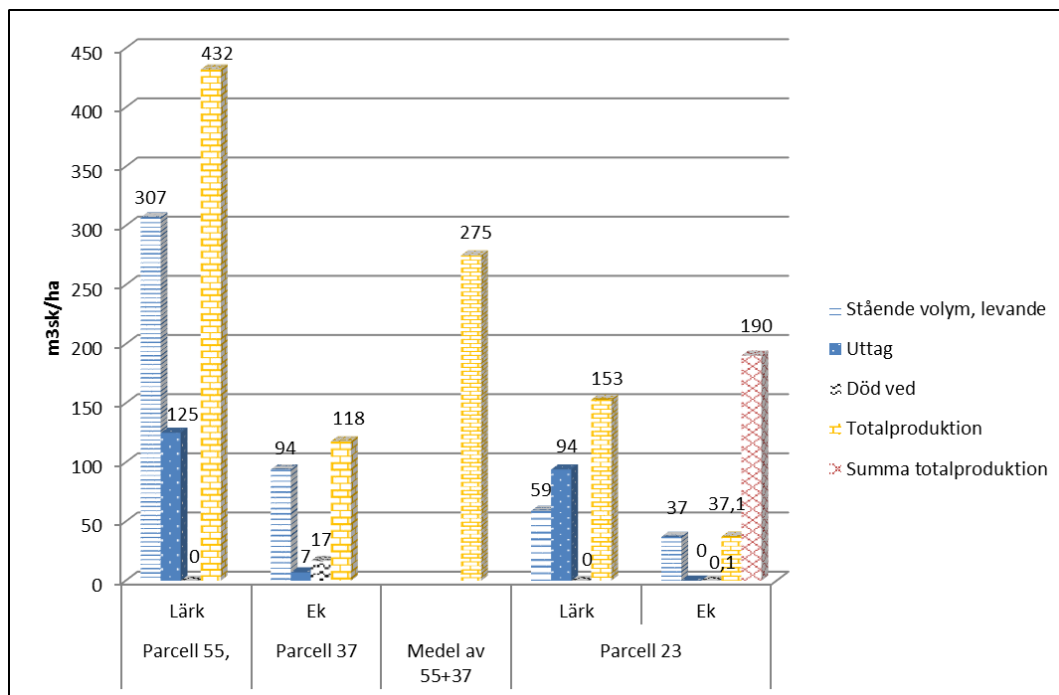
I figur 4.8 presenteras en jämförelse av parcellernas totalproduktion för tillväxtsångerna 1994-2014. Tabellen visar att hybridlärken i parcell 55 har högst totalproduktion om 432 m³sk/ha jämfört med parcell 37 som hade lägst totalproduktion om 118 m³sk/ha. Den trädslagsblandade parcellen (parcell 23) har näst högst totalproduktion om 190 m³sk/ha. Den totala produktionen av hybridlärk i parcell 55 är ungefär 3,7 gånger högre än eken i parcell 37 som har lägst totalproduktion. Hybridlärkens totalproduktion om 153 m³sk/ha i parcell 23 är endast 35 % av totalproduktionen i den trädslagsrena hybridlärkparcellen (parcell 55).

För att möjliggöra en rättvis jämförelse mellan totalproduktionen i den trädslagsblandade parcellen (parcell 23) och totalproduktionen i de två trädslagsrena parcellerna har en genomsnittlig totalproduktion av parcell 37 och 55 beräknats. Den genomsnittliga totalproduktionen i de två trädslagsrena parcellerna (parcell 37 samt parcell 55) är 275 m³sk/ha jämfört med 190 m³sk/ha för den

trädslagsblandade parcellen (parcell 23). Uttryckt i procent är den genomsnittliga totalproduktionen för de trädslagsrena parcellerna (parcell 37 samt parcell 55) ungefär 45 % högre jämfört med den trädslagsblandade parcellen (parcell 23).

Det största sammanlagda gallringsuttaget har skett i parcell 55 med 125 m³sk/ha jämfört med gallringsuttaget av hybridlärk i parcell 23 där 94 m³sk/ha har gallrats bort. Inget gallring har utförts i parcell 23, däremot har 7 m³sk/ha ek gallrats ut i parcell 37. Uttryckt i procent har 29 % av hybridlärkens totalproduktion gallrats bort i parcell 55, 6 % av eken har gallrats ut i parcell 37. I den trädslagsblandade parcellen (parcell 23) har 61 % av hybridlärkens totalproduktion gallrats ut, inget gallringsuttag av ek har skett i den trädslagsblandade parcellen (parcell 23) har skett. Sätts hybridlärksuttaget i relation till den sammanlagda totalproduktionen av både hybridlärk och ek i parcellen (parcell 23) så har 50 % av totalproduktionen gallrats ut.

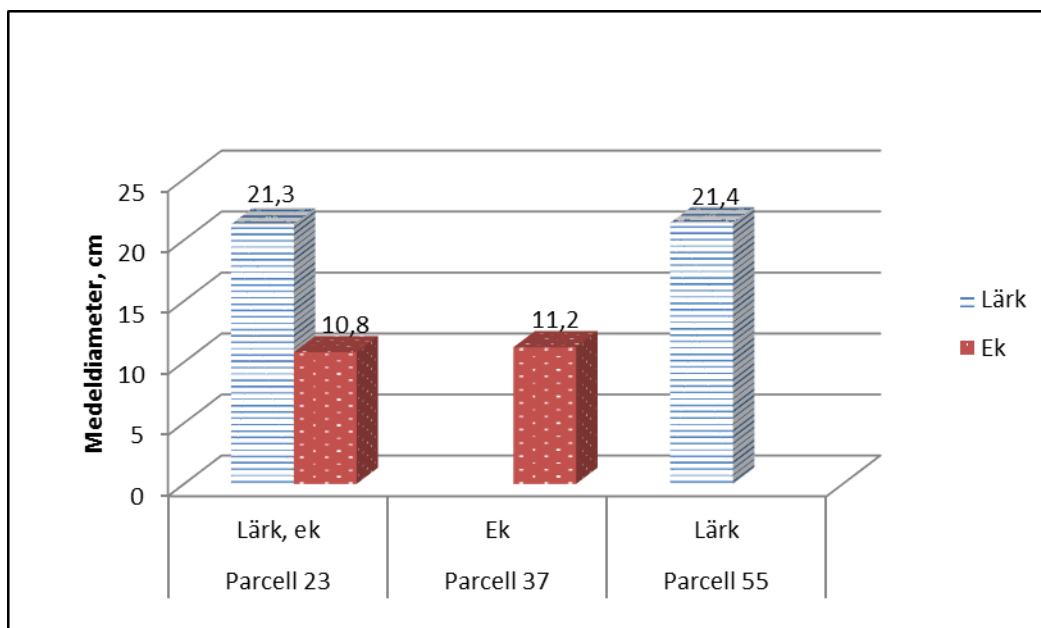
Parcellen med störst volym död ved är den trädslagsrena ekparcellen (parcell 37) med 17 m³sk/ha död ved jämfört med eken i den trädslagsblandade parcellen (parcell 23) där 0,1 m³sk/ha död ved uppmättes, i övrigt påträffades ingen död ved i parcellerna. Därmed har 14 % av totalproduktionen av ek självdött i den trädslagsrena ekparcellen (parcell 23) jämfört med 0,2 % av ekens totalproduktion i den trädslagsblandade parcellen (parcell 23).



Figur 4.8. Totalproduktion för växtsäsongerna 1994-2014, fördelat på träslag och parcell.

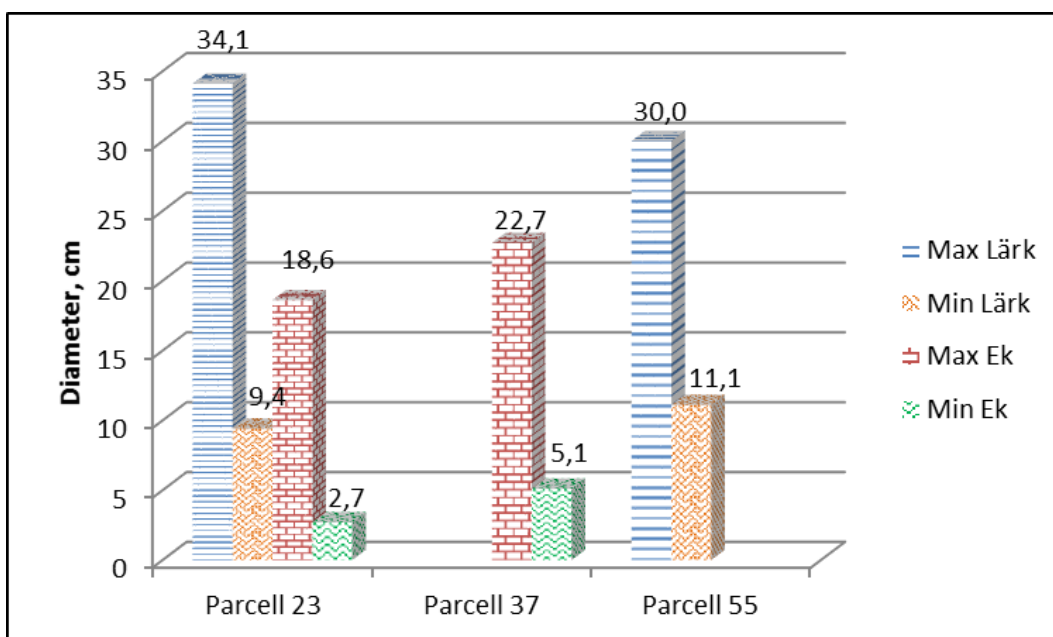
4.7 Diametrar

I figur 4.9 presenteras parcellernas medeldiameter fördelat på respektive parcell. Figuren visar att medeldiametern för hybridlärk i parcell 23 är 21,3 cm jämfört med hybridlärken i parcell 55 med 21,4 cm. Medeldiametern för ek i parcell 37 är 11,2 cm, jämfört med eken i parcell 23 med 10,8 cm. Därmed är skillnaden i medeldiameter väldigt liten för ek respektive lärk i de olika parcellerna.



Figur 4.9. Beräknad medeldiameter februari 2015, fördelat på trädslag och parcell

Enligt figur 4.10 har hybridlärken i parcell 23 störst skillnad mellan den grövsta och klenaste diametern jämfört med hybridlärken i parcell 55. För ek är det större skillnad mellan grövsta och klenaste diametern i parcell 37 jämfört med eken i parcell 23.



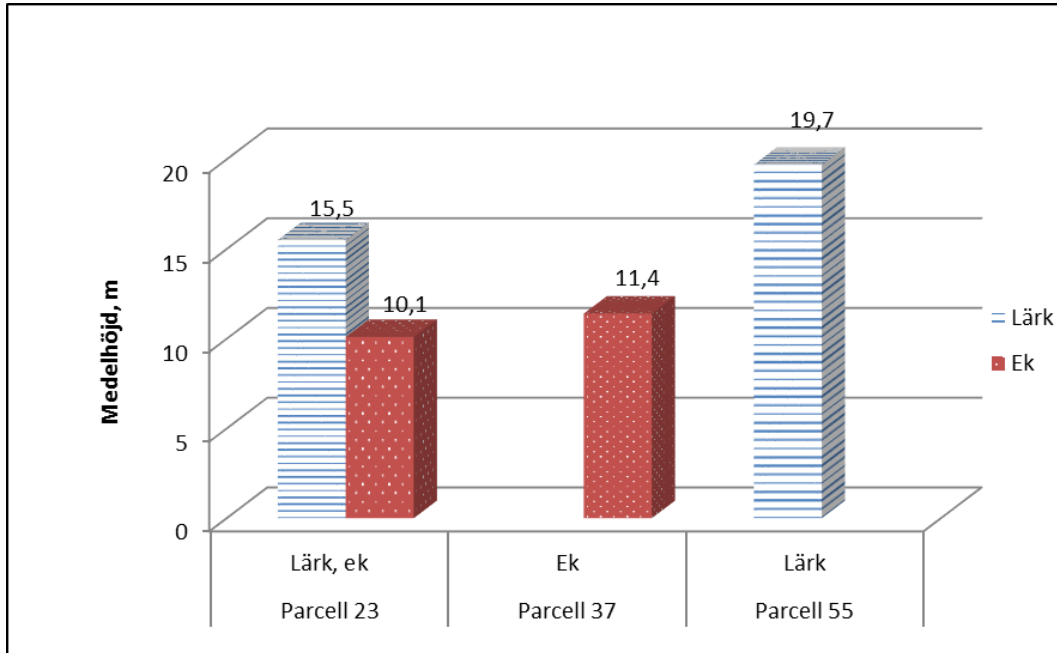
Figur 4.10. Grövsta och klenaste diametrarna februari 2015, fördelat på trädslag och parcell

4.8 Höjder

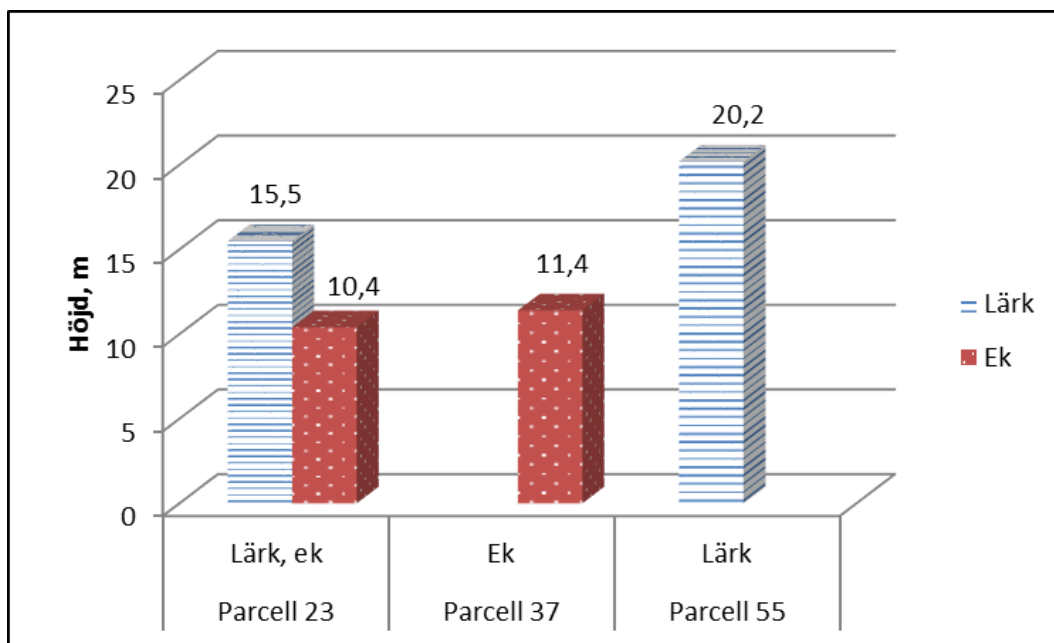
I figur 4.11 presenteras medeltal av höjderna av de faktiskt inmätta träden från fältmätningarna, fördelat på parcell och trädslag. Figuren visar att hybridlärken i parcell 55 har den högsta medelhöjden om 19,7 m. Den lägsta medelhöjden har eken i parcell 23 om 10,1 m. Båda de trädslagsrena parcellerna har en högre

medelhöjd än den trädslagsblandade parcell 23. Jämfört med överhöjdsboniterat ståndortsindex i tabell 4.1 hade eken i parcell 23 ett uppskattat ståndortsindex om E34 respektive E36 för eken i parcell 37.

Figur 4.11. Medel av inmätta höjdprovträäd februari 2015

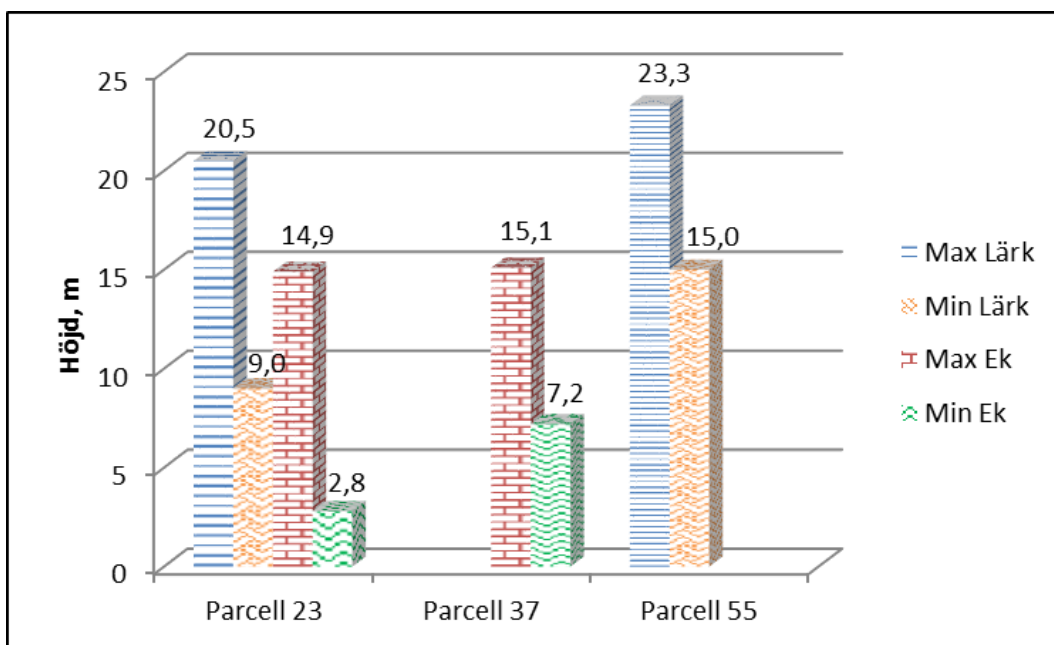


För att påvisa att höjderna skiljer sig mellan de faktiskt inmätta höjdprovträden (figur 4.11) och de av höjdkurvor beräknade trädhöjderna så har den aritmetiska medelhöjderna sammanställts i figur 4.12. Figuren visar att den av höjdkurvor beräknade medelhöjden ökar för eken i parcell 23 samt hybridlärk i parcell 55 jämfört med medel av inmätta höjdprovträäd (figur 4.11). Ökningen av ekens medelhöjd i figur 4.12 är för parcell 23 ungefär 3 % högre jämfört med figur 4.11. För hybridlärken i parcell 55 är ökningen ungefär 2,5 % jämfört med figur 4.11. Medelhöjden för hybridlärken i parcell 23 samt eken i parcell 37 är oförändrade.



Figur 4.12. Aritmetisk medelhöjd februari 2015

Figur 4.13 visar att både hybridlärken och eken i parcell 23 har störst skillnad mellan det högsta och lägsta trädet, jämfört med de trädslagsrena parcellerna (parcell 37 samt parcell 55). Den högsta eken i parcell 37 är ungefär 1 % högre än den högsta eken i parcell 23. Den högsta hybridlärken i parcell 55 är ungefär 14 % högre än den högsta hybridlärken i parcell 23.



Figur 4.13. Högsta samt lägsta höjdprovträdet februari 2015, fördelat på trädslag och parcell

5. DISKUSSION

Resultatet från fallstudien påvisar att totalproduktionen av hybridlärk i den trädslagsblandade parcellen vid Snogeholms landskapslaboratorium har en totalproduktion som endast motsvarar 35 % av totalproduktionen i den trädslagsrena hybridlärkparcellen. Den låga totalproduktionen av hybridlärk i den trädslagsblandade parcellen kan ha påverkats av många olika faktorer såsom det totala plantantalet vid anläggning av parcellen samt plantornas rumsliga fördelning. De utförda gallringsinsatsernas tidpunkt och styrka är antagligen de faktorer som i högst grad har påverkat dels den stående volymen/ha och samtidigt den totala produktionen/ha i parcellerna. Skulle försöket återskapas på en annan växtplats med annan jordtyp och annorlunda skötselåtgärder så är det troligt att ett resultat från en sådan studie skulle erhålla ett annat resultat än vad som framkommit i denna studie. Min personliga tanke är att skillnaden i totalproduktion av hybridlärk skulle bli mindre om parcellerna som innehåller hybridlärk hade haft samma gallringstidpunkt och identiskt gallringsuttag.

För att möjliggöra en jämförelse mellan totalproduktionen av de två trädslagsrena parcellerna innehållande hybridlärk respektive ek samt den trädslagsblandade parcellen bestående av hybridlärk och ek, så beräknades ett medel av totalproduktionen för de två trädslagsrena parcellerna. Medeltotalproduktionen för de två trädslagsrena parcellerna uppgick till 275 m³sk/ha jämfört med 190 m³sk/ha för den trädslagsblandade parcellen. I praktiken skulle detta resultat innebära att totalproduktionen blir 45 % högre om två trädslagsrena bestånd om 1 ha vardera skulle anläggas jämfört med ett 2 ha stort blandbestånd bestående av hybridlärk och ek. Läsaren bör uppmärksamma att resultatet från studien baserar sig på ett sample som dels är väldigt litet till ytan (ca 1000 m²/provyta) samtidigt som de har en obefintlig geografisk spridning. Resultatet från studien skall inte ses som en generell rekommendation utan kan endast ses som en indikation på att vid vissa givna förutsättningar så kan det ur totalproduktionssynpunkt vara effektivare att plantera ek och hybridlärk i trädslagsrena bestånd jämfört med blandbestånd.

Hybridlärkarnas bonitet i de två parcellerna var för lärkarter inte den högsta i någon av de undersökta parcellerna, ekarna däremot hade boniteter som gick utanför den för ek högsta höjdutvecklingskurvan E30 och därmed har Snogeholms landskapslaboratorium landets för ek högsta bonitet. Hybridlärkens boniteter om L40 för hybridlärken i den trädslagsblandade parcellen, samt L42 för den trädslagsrena hybridlärkparcellen beror antagligen på gallringsformen som parcellerna utsatts för vid gallringarna. Hybridlärken i den trädslagsblandade parcellen har fungerat som amträd åt ekarna och i takt med att hybridlärkarna har blivit höga och yviga så har de största individerna gallrats bort för att gynna ekarna. Att hybridlärkarna i den trädslagsblandade parcellen har höggallrats stämmer bra överens med slutmålet att ha 50 ekar/ha vid rotationsperiodens slut. Gallringsformen i det trädslagsrena hybridlärkbeståndet har riktats mot höggallring samt kvalitetsgallring och resultatet av denna gallringsform borde ha resulterat i att de högsta och grövsta individerna kan ha gallrats bort och därmed sänkt ståndortsindex även i den parcellen. Gallringsformen av hybridlärk i parcellerna skulle även kunna förklara den uppmätta höjdskillnaden. I den trädslagsrena hybridlärkparcellen var medelhöjden av de inmätta höjdprovträden 19,7 m jämfört

med 15,5 m i den trädslagsblandade parcellen. Det är realistiskt att tro att höjdskillnaden i hybridlärkparcellerna borde vara mindre om de hade utsatts för identisk gallringsform samt gallringsstyrka.

I den trädslagsblandade parcellen finns det i dagsläget endast 199 stammar/ha hybridlärk jämfört med 768 stammar/ha i den trädslagsrena hybridlärkparcellen. Det låga stamantalet/ha leder till att även grundytan för hybridlärken i den trädslagsblandade parcellen blir väldigt låg. Den låga grundytan hybridlärk om $8,2\text{m}^2/\text{ha}$ i den trädslagsblandade parcellen jämfört med $26,3\text{m}^2/\text{ha}$ i den trädslagsrena hybridlärkparcellen kommer antagligen att påverka totalproduktionen av hybridlärk i den trädslagsblandade parcellen under beståndets fortsatta utveckling väldigt negativt. Det finns helt enkelt inte tillräckligt med individer som kan dra nytta av markens naturgivna förmåga att producera virke jämfört med den trädslagsrena hybridlärkparcellen.

De beräknade höjdfunktionerna hade en determinationskoefficient som låg mellan 0,7-0,92 (Figur 4.3–4.6). Önskvärt hade varit värden mellan 0,8-1,0 då det indikerar ett mycket starkt samband mellan diameter och höjd av de inmätta höjdprovträden. Den lägsta determinationskoefficienten hade den trädslagsrena ekparcellen. Den låga determinationskoefficienten skulle kunna förklaras av att i den trädslagsrena ekparcellen var den naturliga variationen mellan individernas höjd och diameter större än i de övriga parcellerna.

Grundtanken med att plantera hybridlärk tillsammans med ek är att hybridlärkarna ska vara amträd åt ekarna och genom sin snabba tillväxt dels skydda dem mot vårfrost samtidigt som de eventuellt kan ha en kvalitetsdanande funktion på ekstammarna. Väljer en markägare att plantera trädslagsrena bestånd så försvinner själva grundtanken med att kombinera ek och hybridlärk i samma bestånd. I den trädslagsrena ekparcellen på Snogeholm har uppenbarligen ekarna haft en god överlevnad även utan inblandning av hybridlärk eller annat trädslag som fungerat som amträd. Den höga överlevnadsgraden beror antagligen till stor del på att lokalklimatet har varit gynnsamt samt parcellens lokalisering i landskapet.

Parcellernas skötselinsatser är troligen den faktor som mest har påverkat skillnaden i totalproduktion för hybridlärkparcellerna. Det finns en risk att om försöket återupprepas på samma plats men med precis identiska beståndsbehandlingar parcellerna emellan så kan det mycket möjligt vara så att resultatet kan bli annorlunda. Eventuellt så skulle ett ökat plantantal/ha av hybridlärkar i kombination med låggallringar öka totalproduktionen av hybridlärk i parcellerna. För ett trädslagsrent ekbestånd är det troligt att totalproduktionen på lång sikt inte skulle kunna ökas genom att öka plantantalet jämfört med de 6 000 plantor/ha som den trädslagsrena ekparcellen anlades med. Detta anser jag redan i dagsläget indikeras av den redan så höga andelen död ved.

5.1 Hypotesprövning

Arbetshypotes 1:

Totalproduktionen i det trädslagsrena hybridlärkbeståndet är på samma nivå som totalproduktionen av hybridlärk i den trädslagsblandade parcellen bestående av hybridlärk och ek.

- Resultatet påvisar att hybridlärken i den trädslagsblandade parcellen (parcell 23) endast har en totalproduktion som motsvarar 35 % av totalproduktionen från den trädslagsrena hybridlärkparcellen (parcell 55). Därför kan arbetshypotes 1 förkastas.

Arbetshypotes 2:

Totalproduktionen i blandbeståndet bestående av hybridlärk och ek genererar en högre totalproduktion jämfört med den genomsnittliga totalproduktionen för de nämnda trädslagen, planterade som trädslagsrena bestånd.

- Resultatet påvisar att den genomsnittliga totalproduktionen av de två trädslagsrena parcellerna (parcell 37 samt parcell 55) uppgår till $275 \text{ m}^3\text{sk/ha}$ jämfört med den trädslagsblandade parcellens $190 \text{ m}^3\text{sk/ha}$. Därmed ökar totalproduktionen med 45 % om hybridlärk och ek planteras i trädslagsrena bestånd om 1ha vardera jämfört med ett 2 ha stort blandbestånd bestående av hybridlärk och ek. Därför kan arbetshypotes 2 förkastas.

5.2 Studiens svagheter

Gallringstypen samt gallringskvoten som parcellerna har utsatts för påverkar övrehöjdsbonitering. En eller flera höggallringar sänker ståndortsindex då övrehöjdsbonitering med höjdutvecklingskurva grundar sig på de 100 grövsta träden/ha. Därmed är det troligt att en del av de grövsta och längsta träden redan gallrats bort, detta skulle kunna förklara höjdskillnaden och det förvånansvärt låga ståndortsindex för hybridlärken i parcell 23 och 55.

Kurvan för övrehöjdsbonitering framtagen av Ulf Johnsson m.fl. (2013) grundar sig på data från olika lärkarter och det skulle kunna innebära att den inte är helt tillförlitlig vid bonitering av ren hybridlärk. En höjdutvecklingskurva för övrehöjdsbonitering som enbart baserar sig på hybridlärk skulle ge ett säkrare resultat vid boniteringen.

Volymfunktion för hybridlärk finns inte idag och jag har efter rekommendation av Per-Magnus Ekö använt mig av en volymfunktion för japansk lärk (Figur 3.4). Då funktionen till sin helhet bygger på ett annat trädslag så borde det rent teoretiskt resultera i att resultatet inte är helt tillförlitligt.

Det är svårt att mäta in den döda veden som nått olika nedbrytningsfaser, och avgöra om de eventuellt har mätts in vid ett tidigare tillfälle. Kanske har den döda vedvolymen överskattats i denna studie. Det skulle i så fall resultera i att även totalproduktionen för ek kan ha överskattats med ungefär 3 %.

Då studien baserar sig på data från ett väldigt litet sample med i princip samma ståndortsindex kan resultatet ifrågasättas. En större studie med bredare data skulle behövas för att resultatet ska bli vetenskapligt accepterat.

6. SAMMANFATTNING

Hybridlärken är ett snabbväxande trädslag som introducerades i Sverige för ca 50 år sedan. Dess höga tillväxt och påstådda motståndskraftighet mot sjukdomar bidrog antagligen till att exoten introducerades i svenska skogar.

Syftet med studien var att undersöka om hybridlärkens produktion påverkas om den planteras i ett trädslagsrent bestånd jämfört med ett blandbestånd av hybridlärk och ek. Ett lämpligt bestånd för fältmätningar och dataanalys lokaliserades till Snogeholms landskapslaboratorium, där SLU sedan anläggningen av landskapslaboratoriet fört noggrann data på utveckling och utförda åtgärder. Mätningar genomfördes i tre olika parceller som innehöll ren hybridlärk, ren ek samt hybridlärk planterad tillsammans med ek.

Resultaten visar att totalproduktionen av hybridlärk i den trädslagsblandade parcellen bestående av hybridlärk och ek endast har en totalproduktion som motsvarar 35 % av den trädslagsrena hybridlärkparcellen vid Snogeholms landskapslaboratorium. Därmed kan hypotesen att hybridlärkens totalproduktion inte påverkas om den planteras i ett trädslagsblandat bestånd tillsammans med ek, förkastas.

Den andra hypotesen att totalproduktionen från ett 2 ha blandbestånd bestående av hybridlärk och ek genererar en högre totalproduktion än två trädslagsrena bestånd av hybridlärk och ek om 1 ha vardera kan också förkastas då resultatet påvisar att det är 45 % ökad totalproduktion om bestånden planteras trädslagsrena.

Studien skall endast ses som en indikation på att totalproduktionen under vissa förutsättningar kan bli högre om hybridlärk och ek planteras i trädslagsrena bestånd jämfört med blandbestånd bestående av hybridlärk och ek. Fler studier inom ämnet krävs för att generella rekommendationer skall kunna ges till allmänheten.

7. REFERENSER

7.1 Publikationer

Ekö, P.M., Larsson-Stern, M. & Albrektsson, A., 2004. Growth and Yield of Hybrid Larch (*Larix x eurolepis* A. Henry) in Southern Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research 19: 320-328

Johansson, U., Ekö, P-M., Elfving, B., Johansson, T., & Nillson, U., 2013:14, Fakta skog, Rön från Sveriges lantbruksuniversitet, Nya höjdtvecklingskurvor för bonitering

Larson-Stern, M., 2003, Aspect of hybrid larch (*Larix x eurolepis* Henry) as a potential tree species in southern Swedish forestry. SLU, southern Swedish forest Research Centre, Alnarp, Licentiate thesis.

Löf, M., Bolte, A., Jacobs, D. F. & Jensen, A. M., 2014. Nurse Trees as a Forest restoration Tool for Mixed Plantations: Effects on Competing Vegetation and Performance in Target Tree Species. The Journal of the Society for Ecological Restoration, Vol. 22, No 6, pp. 758-765

Löf, M., Möller-Madsen, E., Rytter, L., 2009, Skogsskötselserien nr 10, Skötsel av ädellövsskog.

Skogsstyrelsen 2014 A. Skogsstatistisk årsbok. Förlaget. Jönköping. ISSN 0491-7847

Skogsstyrelsen. 2014 B. Skogsvårdslagen. SFS 2014:890

Volbrecht, G., Stenlid, J., 1999. Transfer of the P-type of *Heterobasidion annosum* from old-growth stumps of *Picea abies* to *Picea abies* and *Larix x eurolepis*. European Journal of Forest Pathology, No 29: 153-159.

Övergaard, R., 2010. Beståndsbeskrivning, beståndsutvecklingsdata, fältmätningar Snogeholm. 2008. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, (SLU), Alnarp

7.2 Internetkällor

Länk A:

Skogsstyrelsens hemsida (2015), Landsbygdsprogrammet. [Online] Tillgänglig:
<http://www.skogsstyrelsen.se/landsbygdsprogrammet> [2015-01-28]

Länk B:

Skogsstyrelsens hemsida (2015), Stöd för att öka andelen ädellöv. [Online]
Tillgänglig:
<http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Stod-och-bidrag/Oka-arealen-adellovskog/> [2015-01-22]

Länk C:

Kunskapsdirektets hemsida (2015), Plantering av blandbestånd. [Online] Tillgänglig:
<http://www.kunskapsdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Adellov/Foryngring/15933/Plantering/> [2015-01-28]

Länk D:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida (2015), Snogeholms landskapslaboratorium.
[Online] Tillgänglig:
<http://www.slu.se/sv/fakulteter/ltv/resurser/snogeholms-landskapslaboratorium/>
[2015-01-28]

Länk E:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, markinfo (2015), Jordarter. [Online]
Tillgänglig:
<http://www-markinfo.slu.se/sve/mark/jordart.html> [2015-03-05]

Länk F:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, markinfo (2015), Jorddjup. [Online]
Tillgänglig:
<http://www-markinfo.slu.se/sve/mark/jorddjup.html> [2015-03-05]

Länk G:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, markinfo (2015), Ägoslag. [Online]
Tillgänglig:
<http://www-markinfo.slu.se/sve/mark/agoslag.html> [2015-03-05]

Länk H:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, markinfo (2015), Årsmedeltemperatur.
[Online] Tillgänglig:
<http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/temp.html> [2015-03-05]

Länk I:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, markinfo (2015), Nederbörd. [Online]
Tillgänglig:
<http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/ned.html> [2015-03-05]

Länk J:

Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, markinfo (2015), Vegetationsperiodens längd. [Online] Tillgänglig:

<http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/vegper.html> [2015-03-05]

Länk K:

Kunskapdirekts hemsida (2015), Volymfunktioner. [Online]

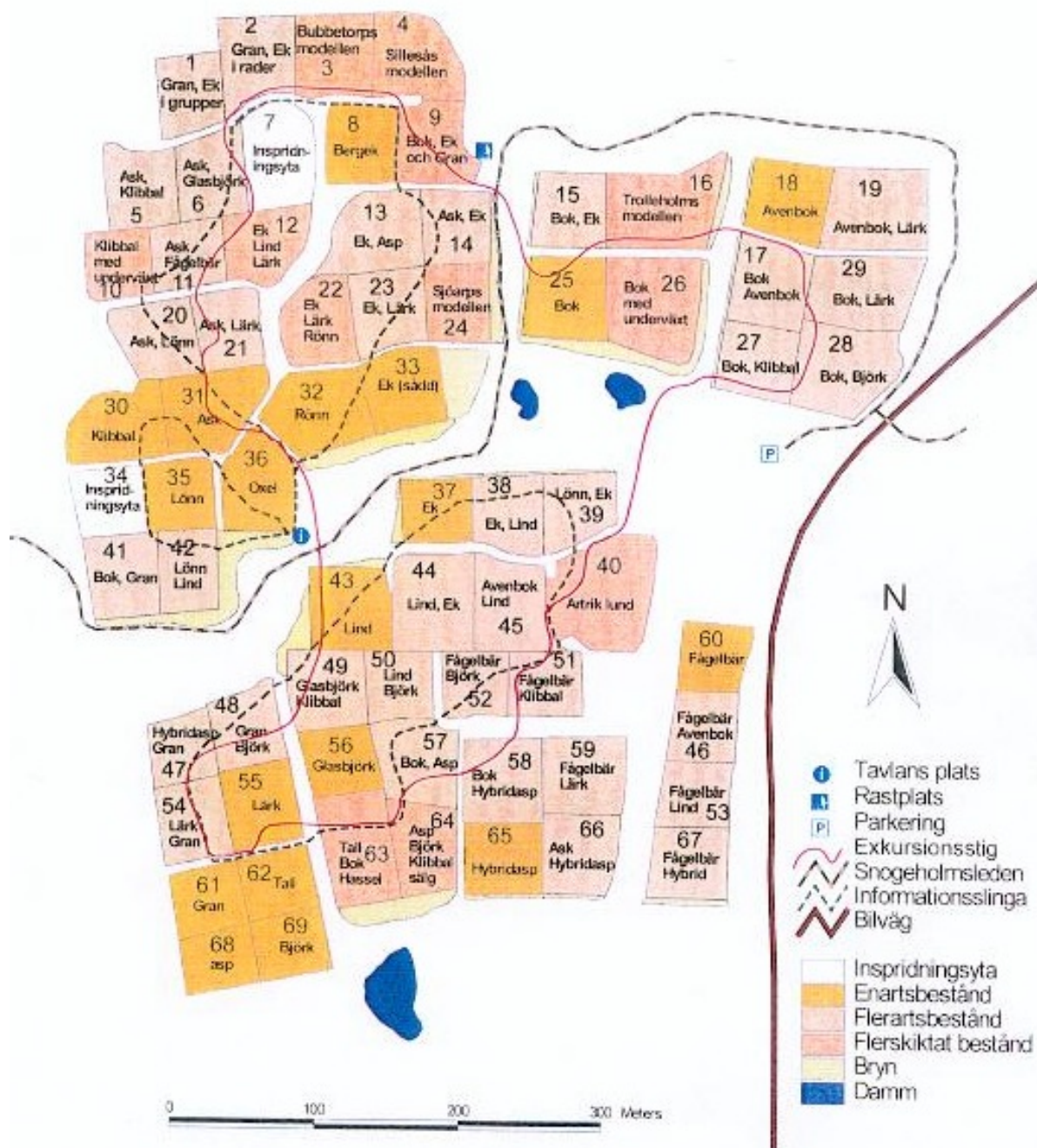
Tillgänglig:

<http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Volymberakning/Volymfunktioner> [2015-02-11]

8. BILAGOR

Bilaga 1. Karta över Snogeholms landskapslaboratorium

Landskapslaboratoriet i Snogeholm



Källa: Övergaard, R. 2010. Beståndsbeskrivning, beståndsutvecklingsdata, fältmätningar Snogeholm. 2008.

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, (SLU), Alnarp