



Skogstillståndet och dess förändring i naturreservatet

Lindbergska ytan i Mariestads kommun

The current state and changes of the forest for the Lindberg Nature Reserve plot in Mariestad

Mikael Gustavsson

Arbetsrapport 164 2007
Examensarbet 10P B

Handledare
Erik Wilhelmsson

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 018-671000



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR—164--SE



Skogsingenjörprogrammet 02/05

Mikael Gustavsson

Skogstillståndet och dess förändring i naturreservatet Lindbergska ytan i Mariestads kommun

The current state and changes of the forest for the Lindberg Nature Reserve plot in Mariestad

Mikael Gustavsson

FÖRORD

Detta examensarbete är baserat på en egen idé och det går ut på att studera förändringar i en skog under tidens gång. Blir det mer gran eller inte, blir det mer död ved eller inte etc. Det finns många frågor man kan ställa sig, men jag har försökt att koncentrera mig på vissa frågor. Jag pratade med Länsstyrelsen i Västra Götaland och de var intresserade av en sådan studie för naturreservatet Lindbergs Domänreservat.

Jag vill tacka alla på Länsstyrelsens naturvårdsenhet i Mariestad, framförallt Mats Rydgård för hans engagemang. Jag vill även tacka min handledare Erik Wilhelmsson på SLU i Umeå för hans tålamod och hjälp under arbetets gång och Ulf Söderberg också på SLU som examinerat. Till sist vill jag tacka Håkan Kollander på Skogsvårdsstyrelsen i Mariestad för att jag fick låna en del av hans skogsutrustning.

Examensarbetet omfattar 10 p på B-nivå och ingår i utbildningen till skogsmästare.

Mariestad
2006-12-15

Mikael Gustavsson

Författarens adress:
Mikael Gustavsson
Prebendegatan 18
542 40 Mariestad
0501 – 135 98
070 – 54 05 285

SAMMANFATTNING	5
ABSTRACT	6
1 Inledning.....	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte.....	7
1.3 Fakta om naturreservatet	7
1.4 Historik och översiktlig beskrivning	7
2 Material och metoder.....	9
2.1 Inledning.....	9
2.2 Totalklavning.....	9
2.3 Indelning i delområden och subjektiv inventering	10
2.4 Övriga mätningar	10
3 Resultat av totalklavningen	11
3.1 Volym, stamantal och trädslagsblandning.....	11
3.2 Diameterfördelning för levande träd	12
3.3 Diameterfördelning för torra träd	12
3.4 Diameterfördelning för lågor.....	13
4 SKOGENS FÖRÄNDRING.....	15
5 ÖVRIGA RESULTAT	16
5.1 Vindpåverkan	17
5.2 Brandpåverkan.....	17
5.3 Grova träd.....	19
5.4 Högsta granen.....	19
6 DISKUSSION	20
6.1 Diskussion om metoden.....	20
6.2 Skogens förändring.....	20
6.3 Avslutande kommentarer.....	22

BILAGOR	24
Bilaga 1. Brandels formler	24
Bilaga 2. Uppgifter från 1997 om stamantal, rå/torrvolym, höjd, diameter och ålder	25
Bilaga 3. Antalet levande träd 1997 och 2004	26
Bilaga 4. Antalet torra träd 1997 och 2004	27
Bilaga 5. Antalet lågor 1997 och 2004	28
Bilaga 6. De levande trädens medelålder per diameterkl.	29
Bilaga 7. De torra träden diameterfördelning 1997 o 2004	30
Bilaga 8. Lågornas diameterfördelning 1997 o 2004	31
Bilaga 9. Diameterfördelning för träd och död ved 2004	32
Bilaga 10. Lågornas medellängd per diameterklass 2004	33
Bilaga 11. Volym och antal 1938, 1997 och 2004	34
Bilaga 12. Karta över reservatet	35
Bilaga 13. Fotografier	36

SAMMANFATTNING

Arbetet syftar till att beskriva tillståndet och förändringen över tiden i naturreservatet "Lindbergska ytan". Området som undersöks är en delvis gammal sluten barrskog, som länge har fått stå orörd. Tallarna i området är grovstammiga med en ålder på ca 150 – 200 år. De äldsta granarna är ca 100 – 150 år. Området blev domänreservat och fick namnet Lindbergs Domänreservat 1943, och naturreservat 1992.

Området har inventerats genom totalklavning. Alla träd med en brösthöjdsdiameter på minst 6 cm har diametermätts och registrerats i klasser om 2 cm. Provträd har valts ut bland levande träd i respektive diameterklass. Ålder, höjd och krongräns har mätts på träd nr 1, 5, 10, 20, 50 och 100 i klavordning. På alla lågor och torra träd har mätts höjd/längd och diameter. För volymbereäkning av provträden användes volymfunktioner av Brandel (1990). Totalvolymen i varje diameterklass har beräknats som genomsnittsvolymen för provträden i en diameterklass multiplicerad med antalet träd.

Tillståndet 2004 jämförs med resultaten vid mätningen 1997. Tyvärr kunde inte resultaten av inventeringen 1938 jämföras som planerat eftersom den yta som uppmättes då inte kunde lokaliseras.

Totalvolymen 2004 är 2313 m³sk och 4616 träd finns i reservatet, vilket med arealen 4.27 ha blir 542 m³sk per hektar. Området består av 7 delområden. I vissa områden finns det över 800 m³sk/ha.

Granarna kommer att ta över skogen på mycket lång sikt om ingen åtgärd görs. Det är främst gran men även den del lövträd som föryngras på ett naturligt sätt. Smågranarna (>0.5 m) kommer upp i stormluckor. Däremot finns inte en enda yngre tall i hela området.

Medelvolymen per stam har minskat för granarna, men inte för tallarna. Även den döda vedens diameter har minskat eftersom många av de små träden i stormluckorna har dött genom självgallring eller av den tunga blötsnön som knäcker de höga och smala träden.

ABSTRACT

The aim of the study is to describe the state of the forest and changes in the Lindberg nature reserve. The study area is a nature reserve with an old coniferous forest, which has not been touched since 1950. The pines in the area have a very big diameter and are 150 – 200 years old. The spruces are up to 150 years old. 1943 became “Lindbergska ytan” a reserve by the state forest owner and 1992 it became a nature reserve.

All trees with a diameter at breast height of 6 cm and thicker were calipered. Smaller trees are only counted. On sample trees in all diameter classes (tree number 1, 5, 10, 20, 50 and 100), age, height and the height to the first living twig have been measured.

The total volume 2004 is 2313 m³sk and there are 4616 trees in the reserve. The area is 4.27 ha, the average volume is 542 m³sk/ha, but in some small areas it is over 800 m³sk/ha.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Naturreseptatet "Lindbergs domänreservat" totalklavades 1997 med syftet att ta reda på volym och antal för både levande träd samt för torra träd och lågor. Inventeringen genomfördes på uppdrag av Skogsvårdsstyrelsen och Länsstyrelsen. Inventeringen genomfördes av personer som var ovana med sådana mätningar. Det finns också vissa uppgifter från en inventering 1938, som, visade det sig i efterhand efter senaste mätning, dock gjordes i en mindre del av det nuvarande reservatet.

1.2 Syfte

Nu sju år senare skall inventeringen göras om, för att säkerställa att det finns en tillståndsbeskrivning som är korrekt och för att om möjligt beskriva de förändringar som skett med tiden. En tillståndsbeskrivning ger dessutom grund för studier av vad som händer framåt i tiden. Förutom stamantal, medeldiameter, medelhöjd och volym är även andra uppgifter av intresse, nämligen vindpåverkan, brandpåverkan, högsta granen, indelning i delområden och förekomst av grova träd.

1.3 Fakta om naturreseptatet

Naturreseptatets namn:	Lindbergs Domänreservat, "Lindbergska ytan"
Län:	Västra Götaland
Kommun:	Mariestad
Socken:	Lugnås
Fastigheter:	Östra Kinneskogen 2:2
Läge:	Ca 6 km SSV Lugnås kyrka
Kartor:	Topografiska kartan: 8D Skara NO Ekonomiska kartan: 08395, 8D9f
Areal:	4.27 ha
Naturvårdsförvaltare:	Länsstyrelsen
Markägare:	Sveaskog

I Länsstyrelsens skötselplan (Länsstyrelsen, 1995) framgår målet med området: "det övergripande målet är att för framtiden bibehålla områdets orördhet samt skydda skogen mot avverkning och andra åtgärder för att befrämja en fri utveckling mot urskogslänkande karaktär samt bevara en god livsmiljö för de i området hotade arterna."

1.4 Historik och översiktlig beskrivning

Området blev domänreservat 1943 och naturreseptatet 1992 och fick namnet Lindbergs Domänreservat efter en jägmästare som tidigare var verksam i trakten. Syftet med att bevara skogen 1943 var att: "Bereda senare generationer möjlighet att se det virkesförråd och de dimensioner som under gynnsamma förhållanden kunna uppstå av barrskog inom dessa trakter" (Sylvén 1943). Reservatet utökades 1946 till nuvarande omfattning som är 4.27 ha uppmätt med GPS i denna studie. Den tidigare omfattningen var 2 ha. Reservatet består av både talldominerade delar och grandominerade delar. Om man kommer från söder och går in i reservatet möter man först ren tallskog, sedan ung granskog

och därefter ren tallskog. Den sista delen är ett blötområde med inslag av gran och björk samt med enstaka tallar.

Reservatet utgörs av stenbunden, delvis något blockig morän. Området sluttar, delvis rätt starkt, särskilt i västra delen. Här finns även vissa fuktiga partier.

Skogen i området utgörs av gammal sluten barrskog, som länge har fått stå orörd. Tallarna i området är grovstammiga med en ålder på 150 – 200 år. De äldsta granarna är 100 – 150 år. Vegetationen är artfattig men representativ för gammal barrskog. I luckor efter kullfallna träd sker en stark förnygring av gran. I norra delen finns det ett stort antal kullfallna träd. Enstaka inslag av klen björk förekommer i fuktigare partier.

2 Material och metoder

2.1 Inledning

Inventeringen av skogen gjordes i två olika steg. Först totalklavades hela området, och sedan, när variationen inom området blivit uppenbar, gjordes en subjektiv indelning i homogena delområden och en uppskattning av skogstillståndet inom dessa med subjektiv inventering.

2.2 Totalklavning

Alla träd som har en brösthöjdsdiameter på minst 6 cm har diámetrommäts och registrerats trädslagsvis i klasser om 2 cm. Träd mindre än 6 cm har bara registrerats som antal och ingår inte i de volymer som redovisas för 2004.

Bland levande träd har valts ut provträd inom varje diameterklass och per trädslag. Det gäller träd nr 1, 5, 10, 20, 50 och 100 i klavordning. På provträden har ålder, höjd och krongräns mätts. Åldern mättes inte på träd nr 5.

Vid mätningarna i skogen har klave använts för att mäta diameter 1.3 meter över marken. För höjd- och krongränsmätning har använts höjdmätare (Haglöf elektroniska clinometer) och måttband. Tillväxtborr har använts för att skatta ålder.

Med krongräns höjden avses det lodräta avståndet från marken till fästpunkten för den lägsta levande (gröna) grenen. Om denna är isolerad från den samlade gröna kronan av minst tre döda grenvarv ska i stället fästpunkten för närmast högre belägna gröna gren betraktas som krongräns. Vattenskott (vanskott, vattskott) räknas i detta sammanhang inte som gren och får inte ligga till grund för bestämning av krongräns höjden.

Fältarbetet under sommaren 2004, tog fyra veckor att genomföra. För att inte mäta träden två gånger så sattes ett markeringsband om varje träd som hade mätts klart. Det tog två dagar att ta ner markeringsbanden efter klavningen.

För volymberäkning av provträden användes volymfunktioner av Brandel (1990).

Diameter (D), höjd (H) och krongräns (K) har mätts på levande träd för att få ut råvolymen (V). Formeln ser ut så här:

$$V = 10^a * D^b * (D+20)^c * H^d * (H-1.3)^e * K^f.$$

På lågor och torra träd har höjd/längd (H) och diameter (D) mätts för att få ut torrvolymen (V). Formeln ser ut som följer:

$$V = 10^a * D^b * (D+20)^c * H^d * (H-1.3)^e.$$

Bokstäverna (a, b, c, d, e, f) är koefficienter. För tall, levande träd, ser formeln ut så här:

$$\underline{V = 10^{-1,35417} * D^{1,86621} * (D+20)^{0,05239} * H^{1,93090} * (H-1.3)^{-0,98087} * K^{0,03382} .}$$

Funktioner för södra Sverige har använts. (Se bilaga 1, för alla fullständiga formler.)

Totalvolymen för provträden per trädslag och diameterklass delas med motsvarande antal provträd. Den sålunda beräknade medelvolym multipliceras med antalet inklavade träd vilket ger volymen för trädslaget i diameterklassen. Volymen läggs ihop till en volym för respektive trädslag, respektive totalt.

Hur mätningarna gick till 1938 finns inte redovisat, men 1997 gjordes nästan samma mätningar som 2004. Under hösten 1997 fick undertecknad och sju arbetslösa i uppdrag att ta reda på hur mycket volym det fanns i naturreservatet "Lindbergska ytan". Vi delade in oss i två grupper och mätte in halva reservatet var. Det var bara undertecknad som hade

gjort något liknande förut och de andra fick enbart en dags utbildning hur man skulle borra träd och mäta höjder m.m. Därför kan det finnas risk för mät- och skrivfel.

2.3 Indelning i delområden och subjektiv inventering

Området indelades i enhetliga delområden utifrån skogstillståndet. Gränserna koordinatsattes i brytpunkter med GPS och arealer beräknades med GIS. Skattningen av skogstillståndet baserades på stödmätning på en subjektivt utlagd provyta per delområde. Skattningen av grundyta gjordes med relaskop. På ett subjektivt valt representativt träd mättes höjden. Därefter beräknades volymen med hjälp av volymtabell. Endast en provyta har mätts per delområde eftersom dessa gjordes mycket små med tämligen enhetliga skogstillstånd.

2.4 Övriga mätningar

Vindfällan och brandljud inventerades i delområde 1, 3 och 6. För vindfällan registrerades trädens fallriktning och nedbrytningsgrad i klasserna hård död ved, något nedbruten död ved, nedbruten död ved resp mycket nedbruten död ved (SLU 2004) enligt följande:

- | | | |
|---|--------------------------|--|
| 1 | Hård död ved | Stammens volym består till mer än 9 % av hård ved med en tillika hård mantelyta. Stammen är mycket lite påverkad av vednedbrytande organismer. |
| 2 | Något nedbruten död ved | Stammens volym består till 10-25 % av mjuk ved. Resterande andel utgörs av hård ved. Redskap, t.ex. en jordsond, kan tryckas genom mantelytan men ej genom hela splintveden. |
| 3 | Nedbruten död ved | Stammens volym består till 26-75 % av mjuk eller mycket mjuk ved. |
| 4 | Mycket nedbruten död ved | Stammens volym består till 76-100 % av mjuk eller mycket mjuk ved. Redskap, t.ex. en jordsond, kan tryckas genom hela stammen. Dock kan hård kärna förekomma. |

För brandljud registrerades från vilket håll branden kommit (vindriktningen). Brandljuden uppkommer på stammens läsida. Dessutom noterades trädslag och dimensioner.

3 Resultat av totalklavningen

3.1 Volym, stamantal och trädslagsblandning

Totalvolymen är 2313 m³sk och total antalet träd på reservatet är 4616. Med 2313 m³sk och 4.27 ha så blir volymen per hektar 542 m³sk/ha. Antalet levande träd är 997 st/ha och antalet torra träd och lågor är 83 st/ha. Volymmässigt har de levande träden 484 m³sk/ha och torra träden och lågorna 57 m³sk/ha. Om man jämför de olika trädslagen med varandra så är det av stamantalet mest gran, 3013 st eller 71 %, men av volymen mest tall, 1155 m³sk eller 56 %.

Tabell 1. Skogstillstånd 2004 enligt totalklavningen.

State of the forest year 2004 according to total enumeration. Stem numbers, volume, height, diameter and age, for living trees, snags and logs of pine, spruce and broad-leaved trees.

	Summa/ medel	Tall	Gran	Löv
Antal träd, st/ha				
Levande träd	997	105	706	186
Torra träd	30	14	14	2
Lågor	53	16	35	2
Volym, m³sk/ha				
Levande träd	484	271	201	12
Torra träd	25	17	7	0.3
Lågor	33	15	18	0.2
Medelhöjd/längd, m				
Levande träd		28.8	10.8	7.0
Torra träd	18.1	22.0	15.9	6.4
Lågor	16.8	20.0	15.3	10.1
Aritmetisk medeldiameter, cm				
Levande träd	17.0	51.8	14.0	9.3
Torra träd	31.0	39.8	24.0	18.7
Lågor	26.1	33.7	23.1	17.2
Medelålder levande träd, år	36.8	133.2	29.5	9.9
Volymmedelstam, m³sk/träd				
levande träd	0.5	2.6	0.3	0.1
Torra träd	0.8	1.2	0.6	0.1
Lågor	0.6	0.9	0.5	0.1

3.2 Diameterfördelning för levande träd

De flesta levande träden är granar, men dessa är unga och klena (Diagram 1). Med tallen är det tvärtom, de är gamla och grova (Diagram 2). I bilagorna finns mer detaljinformation.

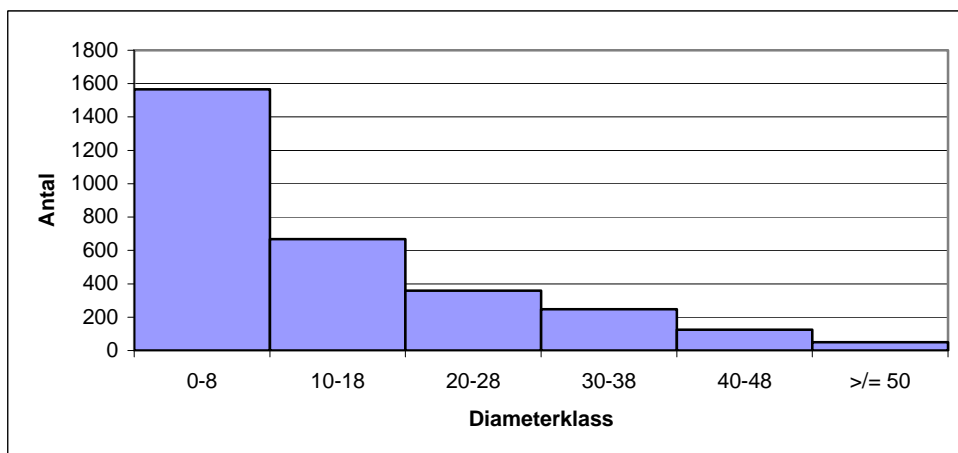


Diagram 1 Antalet levande granar i diameterklasser (2004).

Diagram 1 Numbers of living spruces in diameter classes (2004).

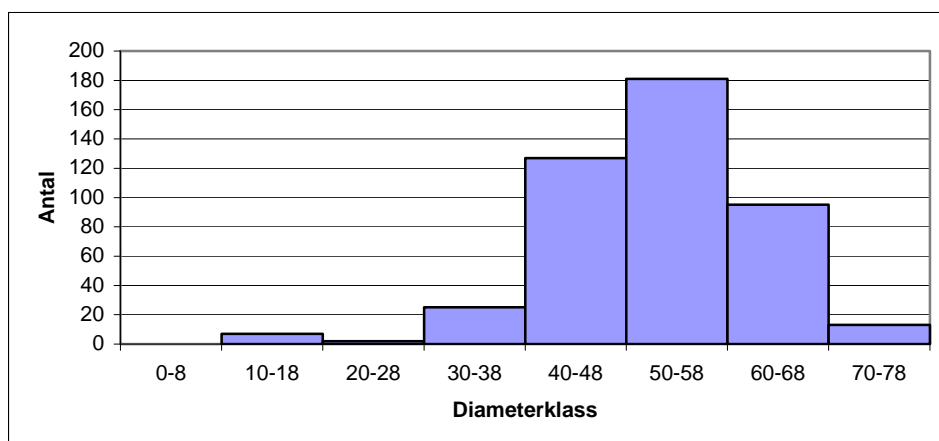


Diagram 2 Antalet levande tallar i diameterklasser. (2004)

Diagram 2 Numbers of living pines in diameter classes. (2004)

3.3 Diameterfördelning för torra träd

De torra träden utgörs volymmässigt till största delen av tall. När det gäller antalet är tall och gran nästan lika. Lövträden är få och har liten volym.

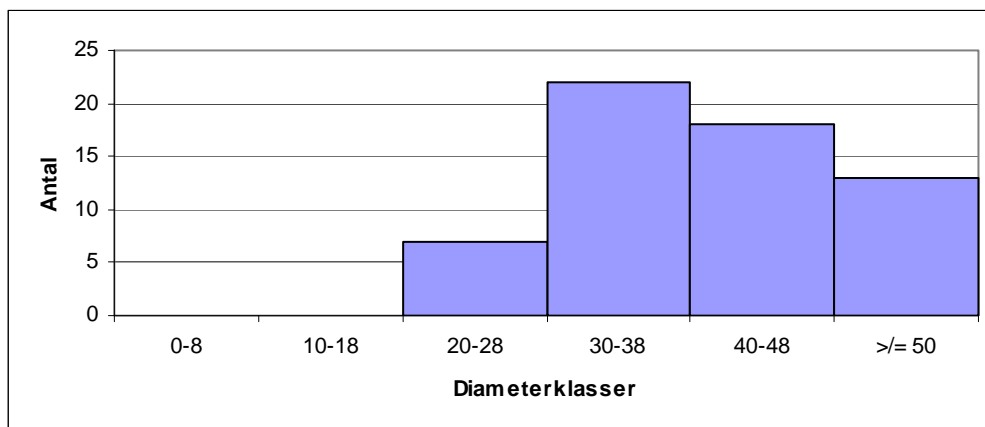


Diagram 3 Antalet torra tallar i diameterklasser. (2004)

Diagram 3 Numbers of dead standing pines in diameter classes. (2004)

De flesta tallarna är grövre än 30 cm i diameter. Granen ligger 40 cm i diameter och mindre.

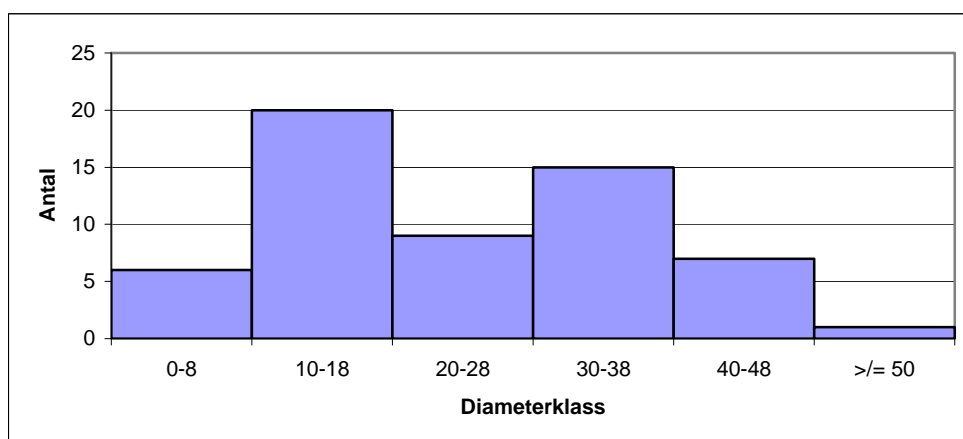


Diagram 4 Antalet torra granar i diameterklasser. (2004)

Diagram 4 Numbers of dead standing spruces in diameter classes. (2004)

3.4 Diameterfördelning för lågor

Cirka 6 % av den totala volymen är lågor. De största lågorna är av tall. Av lågorna är fler granar än tallar. Tallen har betydligt större volym i genomsnitt för enskilda träd än vad granen har.

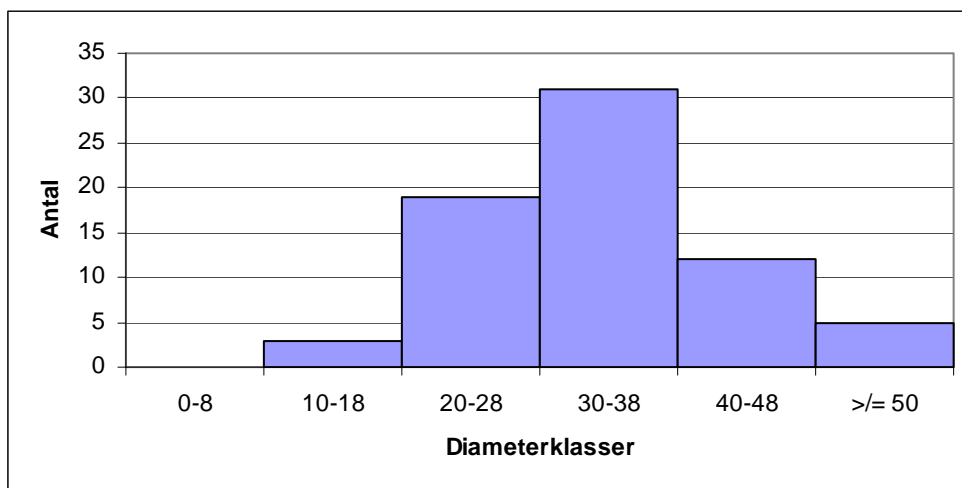


Diagram 5 Antalet lågor av tallar i diameterklasser. (2004)

Diagram 5 Numbers of log pines in diameter classes. (2004)

De flesta tallarna är mellan 20 – 50 cm i diameter och granarna mellan 10 - 40 cm i diameter. Antalet granar är dubbelt så många som tallarna.

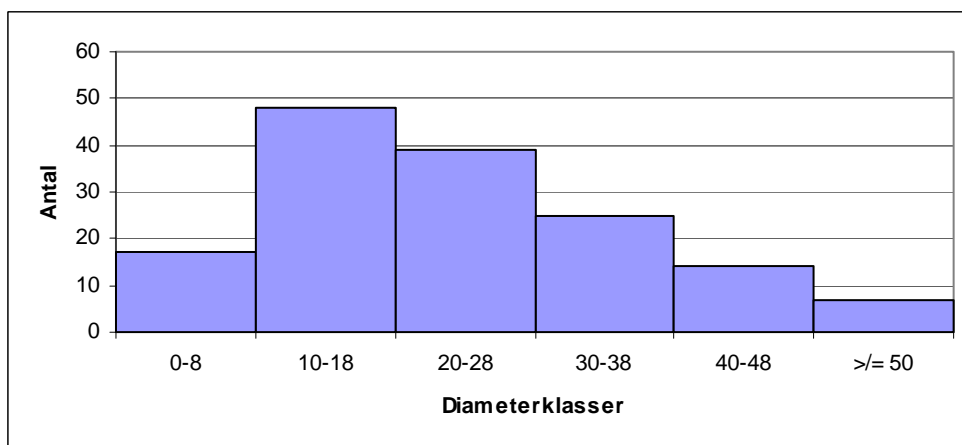


Diagram 6 Antalet Lågor av granar i diameterklasser. (2004)

Diagram 6 Numbers of log spruces in diameter classes. (2004)

4 SKOGENS FÖRÄNDRING

I tabell 2 sammanställs resultaten från 1997 och 2004. (Se bilaga 10 för ytterligare detaljer 1997 och 2004.)

Tabell 2. Sammanfattning från 1997 och 2004. För tall, gran, löv, torra träd och lågor.

Table 7. Data about the state of the forest 1997 and 2004. For pine, spruce, broad-leaved trees, snags and logs. For number, volume, height/length, diameter and age.

	Summa	Tall	Gran	Löv	Torrträd	Lågor
Antal, st/ha						
1997	664	121	399	85	31	26
2004	1080	105	706	186	30	53
Volym, m ³ sk/ha						
1997	651	338	252	13	30	18
2004	542	271	201	12	24	33
Medelhöjd/längd, m						
1997		28.8	17.6	14.2	18.6	17.7
2004		28.8	10.8	7.0	14.8	15.1
Aritmetisk medeldiameter, cm						
1997		48.7	21.4	14.6	35.4	29.5
2004		51.8	14.0	9.3	27.5	24.7
Aritmetisk medelålder, år						
1997		162	116	146	0	0
2004		133	30	10	0	0

Tabellen visar på skillnader i resultaten och därmed förändringar.

1. Stamantal: Tallarna minskar något från 121 stammar 1997 till 105 stammar 2004. Det beror på att tallarna dör och blir lågor eller torra träd. Det finns ingen förnygring av tall. Antal granar och lövträd ökar däremot.
2. Medeldiameter: Tallens diameter ökar, beroende på att tallarna har blivit äldre och grövre. Det kommer inte några nya tallar som drar ner medeldiametern. När det gäller granen har det kommit och kommer många smågranar, som gör att medeldiametern minskat. Smågranarna kommer upp i stormluckorna. Även den döda vedens diameter har minskat. Detta beror på att många av de små träden i stormluckorna dör på grund av att de inte klarar konkurrensen eller den tunga blötsnön.
3. Medelhöjd: Det som gäller för diametern ovan, gäller även för höjden. Granens medelhöjd minskar beroende på smågranarna.
4. Medelålder: Granarnas medelålder minskar beroende på smågranarna. Tallens medelålder minskar endast om de gamla tallarna dör eftersom ingen förnygring av tall uppkommer.

Dessutom visar tabellen att råvolymen har minskat betydligt, men den minskningen är inte rimlig. Läs om orsaken till detta resultat i diskussionen.

5 ÖVRIGA RESULTAT

5.1 Subjektiv inventering av delområden

Skogstillståndet varierar en hel del mellan delområden inom reservatet (tabell 3). Indelningen redovisas i bilaga 11, och i bilaga 13 finns fotografier från några av delområdena.

Tabell 3. Trädslagsblandning, diameter, volym och areal i olika delområden och totalt enligt subjektiv inventering.

Table 3. Tree species composition, mean diameter, volume and area in different areas according to subjective estimation.

		Summa	Tall	Gran	Löv		Summa
Delområde 1	Volym, m ³ sk/ha	726					
	Trädslagsbl., %		70	20	10		
	Medeldiameter, dgv, cm		40	25	5		
	Areal, ha					0.25	
	Volym, m ³ sk		127	36	19		182
Delområde 2	Volym, m ³ sk/ha	234					
	Trädslagsbl., %		10	80	10		
	Medeldiameter, dgv, cm		35	15	5		
	Areal, ha					0.42	
	Volym, m ³ sk		10	78	10		98
Delområde 3	Volym, m ³ sk/ha	880					
	Trädslagsbl., %		70	20	10		
	Medeldiameter, dgv, cm		52	35	20		
	Areal, ha					0.92	
	Volym, m ³ sk		567	162	81		810
Delområde 4	Volym, m ³ sk/ha	448					
	Trädslagsbl., %		10	70	20		
	Medeldiameter, dgv, cm		40	20	10		
	Areal, ha					0.56	
	Volym, m ³ sk		25	176	50		251
Delområde 5	Volym, m ³ sk/ha	515					
	Trädslagsbl., %		50	40	10		
	Medeldiameter, dgv, cm		44	25	7		
	Areal, ha					1.22	
	Volym, m ³ sk		315	250	63		628
Delområde 6	Volym, m ³ sk/ha	440					
	Trädslagsbl., %		50	50	0		
	Medeldiameter, dgv, cm		50	40	0		
	Areal, ha					0.77	
	Volym, m ³ sk		170	169	0		339
Delområde 7	Volym, m ³ sk/ha	188					
	Trädslagsbl., %		10	40	50		
	Medeldiameter, dgv, cm		40	22	15		
	Areal, ha					0.13	
	Volym, m ³ sk		3	9	12		24
Hela reservatet	Total volym, m ³ sk/ha						
	Total areal, ha					4.27	
	Total volym m ³ sk						2267

5.1 Vindpåverkan

40 stycken fallna träd har inventerats. Inventeringen gjordes före stormen i januari 2005. Det finns även fallna träd inom andra delområden inom reservatet (se kartan i bilaga 11). I område 1 har de flesta träden fällts av en vind som troligen har kommit från norr (N). I område 3 och 6 har de flesta fällts av en vind som kommit från väst (V) eller nordväst (NV).

Tabell 4. Vindriktning (2004) som fäller träden i område 1, 3 och 6

Table 10. Wind direction (2004) that is felling trees in area 1, 3 and 6. For compass direction, numbers, pine(T)/spruce(G), diameter, length and degree in breakdown.

	Kompass	Antal	T = Tall			
			Trädslag	Medeldiam. cm, brh	Medellängd meter	Förmultningsgrad
Område 1	N	3	G	30	19	2
	NO	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-
	SO	1	G	14	11	2
	S	1	T	45	22	3
	SV	1	T	35	22	4
	NV	1	T	42	27	2
Område 3	N	3	G	13	13	2
	NO	1	G	26	26	3
	O	-	-	-	-	-
	SO	1	G	26	27	2
	S	1	T	40	24	3
	S	3	G	30	27	2
	SV	3	T	36	33	3
	SV	1	G	50	35	2
	V	4	T	41	26	3
	V	6	G	30	22	3
	NV	5	T	39	25	3
NV	5	G	27	22	4	
Område 6	N	-	-	-	-	-
	NO	1	G	18	12	2
	O	1	G	8	5	1
	SO	1	G	15	6	1
	S	2	G	35	20	2
	SV	1	G	12	10	1
	V	2	G	31	19	3
NV	3	G	34	18	2	

5.2 Brandpåverkan

Brandljud uppkommer genom brand på läsidan på stammen. Brandljud kan man se på gamla tallar. På reservatet är det ca 140 år sedan senaste branden ca 1860. Tallarna var ca 65-70 år vid den tidpunkten.

Brandljud finns främst i område 1, 3 och 6, men det finns även brandskadade tallar i de andra områdena. Genom att titta på brandljud, kan man se varifrån branden har kommit. 40 stycken träd har inventerats. (Se kartan i bilaga 11)

Tabell 5. Vilket väderstreck som brand i område 1, 3 och 6 kommit från

Table 6. Which direction the fire comes from in area 1, 3 and 6. For compass direction, number of trees, pine(T), diameter and perimeter.

	Vind från väderstreck	T = tall		Arimt medeldiam. cm
		Antal	Trädslag	
Område 1	N	-	-	-
	NO	-	-	-
	O	1	T	40
	SO	-	-	-
	S	-	-	-
	SV	-	-	-
	V	-	-	-
	NV	-	-	-
Område 3	N	5	T	57
	NO	6	T	53
	O	-	-	-
	SO	2	T	46
	S	-	-	-
	SV	7	T	49
	V	8	T	53
	NV	4	T	56
Område 6	N	-	-	-
	NO	2	T	54
	O	7	T	56
	SO	1	T	46
	S	-	-	-
	SV	-	-	-
	V	-	-	-
	NV	1	T	68

I område 1 var det bara ett brandljud och där kom branden ifrån öst. I område 3 har det största antalet av träden påverkats av brand från väst och sydväst. I område 6 har de flesta brandljud uppkommit av en brand som spritt sig från öst.

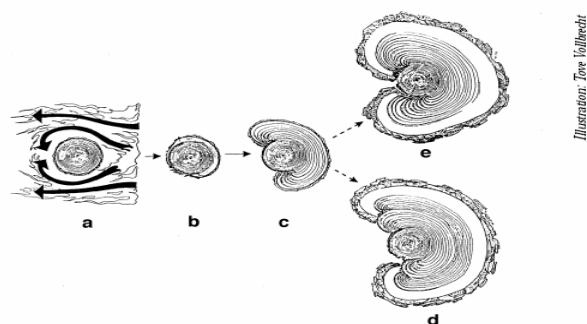


Bild 1. Uppkomst av brandljud. Illustratör: Tove Vollbrecht (ur Niklasson 1998)

5.3 Grova träd

Thorell (2003) har gjort en undersökning av antalet grova träd i 49 stycken naturreservat i södra Sverige. Träd som har en tjocklek i brösthöjd på 41 cm eller mer definierades som grova. Resultaten av inventeringen av Lindbergs Domänreservat jämförs med Thorells i tabell 6.

Tabell 6. Förekomst (antal per ha) av grova levande träd, torra träd respektive lågor över 41 cm i brh.

Table 7. Occurrence of coarse trees, snags and logs over 41 cm in diameter. And the same thing from the Lindbergs reservat.

Träd	49 reservat	Lindbergs reservat
Levande träd	30.5	126.2
Torra träd	9.7	6.1
Lågor	16.6	8.2

Som man ser i tabellen så är det ca fyra gånger så många grova levande träd på Lindbergs Domänreservat som det är i genomsnitt enligt Thorells undersökning. Jämförelsen visar att de grova träden är utmärkande för den Lindbergska ytan. De torra träden och lågorna är däremot mycket färre än genomsnittligt.

Vad detta beror på kan man bara spekulera om. De yttre faktorerna som vind och brand har haft en viss påverkan på reservatet. Men den mänskliga påverkan har varit stor. Enligt beslutet 1942 skulle man forsla bort de döda träden för att inte få svamp- och insektsangrepp. Detta gjordes endast på 1940-talet, enligt pensionerade Skogsteknikern Göte Johansson vid dåvarande Domänverket. Hur många träd man tog bort på 40-talet vet han ej.

5.4 Högsta granen

Just utanför reservatet finns enligt Skogsvårdsstyrelsen Skaraborgs högsta gran. Dess mått är höjd 43 m, brösthöjdsdiameter 43 cm och omkrets 184 cm. (Se kartan på bilaga 11.)

6 DISKUSSION

6.1 Diskussion om metoden

Den inventeringsmetod som använts - totalklavning - är den noggrannaste metoden för volymskattning av rotstående skog. Det finns dock två nackdelar, dels tidsåtgången, dels risken för att stammar missas eller klavas två gånger. Märkning med snitselband har minimerat risken för de senare felen. Tidsåtgången för fältmätningen blev tre veckor, och om det arbetet sker med anställda blir det kostsamt.

Mätningen har utförts med stor noggrannhet, även om klavhöjden har fastställts erfarenhetsmässigt.

Antalet provträd har varit 72 tallar, 101 granar och 50 lövträd, dvs 16, 6 och 13 % av träden med diametern 8 cm och grövre, vilket ger hög noggrannhet i volymskattningen. En nackdel med sättet att välja provträd är att de har valts med högre urvalskvot bland de första tjugo klavträden. Det är troligt att en förhållandevis stor andel av provträden har valts ut i närheten av där klavningen påbörjades, dvs i delområde 1. Det hade varit bättre att välja provträden helt slumpmässigt, men för att arbetet då ska flyta smidigt förutsätts att man använder en dataklave som kan programmeras att välja provträd.

Metoden med totalklavning motiveras med att den skulle vara densamma som vid mätningen 1997 för att möjliggöra jämförelse av resultaten. Det hade varit bättre att göra totalklavningen per delområde så att tillståndet kunnat redovisas både uppdelat på dessa och totalt.

En annan möjlighet att genomföra mätningen på kortare tid är att genomföra en systematisk cirkelyteinventering av reservatet. Eftersom det är stor variation inom reservatet hade det varit bättre att i så fall göra en separat inventering för varje delområde, eller för grupper av delområden. Med en stickprovsinventering får man visserligen ett slumpmässigt fel (samplingfel), men med homogena områden skulle medelfelet bli lågt. Dessutom skulle man med sådana data kunna göra en noggrann prognos över den framtida utvecklingen med hjälp av Söderbergs (1986) tillväxtfunktioner för enskilda träd. Om man vill studera kommande förändringar är det bästa att använda permanenta provytor. Systematiskt utlagda cirkelprovytor kan markeras, i detta fall synligt med t.ex. aluminiumprofiler eller impregnerade stolpar i ytcentrum så att ytorna kan återfinnas många år senare.

Vid den subjektiva inventeringen borde grundytan mätts på tre - fyra ställen även om delområdena bestod av tämligen homogen skog. Den subjektiva inventeringen har i genomsnitt gett samma resultat som totalklavningen. Värdena är subjektivt 546 m³sk/ha (totalt 2332 m³sk på 4.27 ha) jämfört med 542 m³sk/ha objektivt. Subjektiva värden i enskilda delområden kan ändå innehålla stora fel, eftersom en slumpmässig överskattning i ett område kan kompenseras av en slumpmässig underskattning i ett annat delområde.

6.2 Skogens förändring

Den ursprungliga tanken var att kunna studera hur skogstillståndet förändrats sedan mätningen 1938. Tyvärr visade sig värdena från den mätningen avse ett okänt delområde av nuvarande reservat, så säkra slutsatser kan inte dras. Det är med tanke på skogstillståndet då och idag rimligt att anta att mätningen 1938 gjordes i delområde 3, det idag mest bestockade delområdet. Mätningen 1938 gjordes på en yta med 0.24 ha storlek, dvs en mindre del av hela delområdets 0.92 ha. Virkesförrådet 1938 är 843 m³sk/ha (tabell 8) och åldern 90-125 år.

Tabell 8. Uppgifter för levande träd 1938 om stamantal, råvolym, höjd, diameter och ålder. För tall, gran och löv.

Table . Stem numbers, volume, height, diameter and age, for living trees of pine, spruce and broad-leaved trees 1938.

	Summa	Tall	Gran	Löv
Antal levande träd, st/ha	1002	291	711	0
Volym, m ³ sk/ha	843	607	236	0
Medelhöjd, m		30.2	19.5	0
Aritmetisk medeldiameter, cm		42.5	19.6	0
Medelålder, år		90-125	90-125	0

Tyvär finns ingen notering om vilken minsta diameter man använde vid mätningarna. Det finns ingen död ved upptagen i denna mätning. I beskrivningen (Aminoff 1942) står följande: "För att i det längsta bevara den ståtliga beståndsbilden bära döende och döda träd få borttagas, när de annars kunna bli insekts- och svamphärdar till men för kringstående, friska träd."

Enligt pensionerade skogsteknikern Göte Johansson, som har jobbat för Domänverket i detta område har dock de döda träden lämnats kvar i reservatet från 1950 och framåt. Det är således enbart ev. självgallring 1938-1950 som plockats bort.

Om mätningen kunnat göras på samma yta hade man kunnat göra en virkesförrådsbalans, dvs. rått virkesförråd 1938 + tillväxt 1938-2004 = rått virkesförråd 2004 + självgallrad volym (ingen korrektion för avverkning i detta fall). En strikt kalkyl omöjliggörs eftersom vi inte kan jämföra samma areal. Men även följande sifferlek kan ge lite insikt.

Produktionsmallen (Nilsson 1982) är en enkel men robust funktion för skattning av totalproduktionens fördelning över omloppstiden. Användaren anger medeltillväxten och vid vilken beståndsålder den inträffar. Därefter kan man beräkna totalproduktionen, medeltillväxten och den löpande tillväxten vid valfri beståndsålder. I vårt fall antas medelboniteten vara lika med boniteten som är 8 m³sk/ha och år (SI T28-T30) i område 3, det mest välbestockade. Vi ställer sedan in produktionsmallen med sikte på det uppmätta skogstillståndet 1938 på 843 m³sk/ha och kan därefter skatta skogstillståndet 2004 och jämföra med det då inmätta. Med medeltillväxtens kulmination vid 75 år och medeltillväxten 8 m³sk/ha år kan totalproduktionen 1938 beräknas till 844 m³sk och 2004 till 956 m³sk/ha. Det inmätta virkesförrådet i område 3 är 916 m³sk/ha om vi lägger samman rått virkesförråd 880 och de omkullfallna träden (33 st i delområdet med en aritmetisk medeldiameter på 33 cm och medelhöjd 27 m ger volymen ca 1 m³sk/stam, dvs. 36 m³sk/ha). Skillnaden på 40 m³sk/ha (mellan 956 och 916) kan förklaras dels av osäkerheten i prognosmetoden, dels av att området 1938 enbart utgör en fjärdedel av område 3. Man kan förmoda att man 1938 mätte in det tätaste partiet i området och att den verkliga volymen nu i motsvarande område är högre. Den (mycket osäkra) prognosen för framtiden pekar på att volym ökar till 985 m³sk/ha under de kommande 100 åren.

Förändringen mellan 1997 och 2004 visas i tabell 2. En kraftig ökning av antal granar och i viss mån lövträd är tydlig. Det gäller för trädindivider högre än 0.5 m. Likaså är det tydligt att tallarna inte föryngras. Men slutsatsen därutöver är att man inte kan lita på resultaten av inventeringen 1997. Det är motsägelsefullt att virkesförrådet skulle ha minskat utan att några nyligen självgallrade träd finns. De självgallrade träden 2004 som beskrivs i tabell 4 är alla i sådant skick att de rimligen fallit före 1997.

Den troligaste orsaken är att de personer som mätte var dåligt utbildade och ovana vid arbetet. De kan ha dubbelklavat träd eller mätt diametern på för låg höjd. En ytterligare orsak till de motsägelsefulla skattningarna av virkesförrådet kan vara sättet att välja provträd. Det ena inventeringsgruppen 1997 började i delområde 1 medan den andra

gruppen började i andra änden av reservatet, i delområde 6 eller 7. Flertalet provträd kom att väljas i de områden som klavades först.

6.3 Avslutande kommentarer

Granskogen tar över mer och mer. Antingen accepterar man den förändringen eller så får man röja bort de unga granarna. Ett alternativ vore att skapa en brand i området för att få bort granarna, så att man kan se den ståtliga prakten av en gammal och hög tallskog.

Det är väldigt ovanligt med denna typ av gammal tallskog i västra Sverige.

I Länsstyrelsens skötselplan (Länsstyrelsen, 1995) framgår följande:

”det övergripande målet är att för framtiden bibehålla områdets orördhet samt skydda skogen mot avverkning och andra åtgärder för att befrämja en fri utveckling mot urskogsliknande karaktär samt bevara en god livsmiljö för de i området hotade arterna”.

I somras 2004 kom deltagare från en sommarkurs vid Göteborgs universitet till naturreservatet. De påpekade att denna skog var den mest närliggande gamla tallskog som de kunde åka till. De hade åkt ca 20 mil från Göteborg till naturreservatet i norra Västergötland.

Om man tittar på diagrammet i bilaga 6 för tall och löv samt diagrammet i bilaga 7 för gran så ser man att det finns ett glapp vid de grövre diameterklasserna. Det finns inga döda träd i dessa diameterklasser. Varför det är på detta vis kan man bara spekulera om. Kanske dessa träd har klarat sig bättre mot sjukdomar och väder. Man kan konstatera att det är bara enstaka träd som har dött i de stora diameterklasserna.

KÄLLFÖRTECKNING

- Aminoff, F. 1943. Angående skyddande av vissa områden i Kinne revir. Kungliga Domänstyrelsen S.II: 2913/1942, d. 21/1 1943
- Brandel, G. 1990. Volymfunktioner för enskilda träd. Rapport nr 26. SLU. Garpenberg
- Johansson, O. 1995. Naturreservatet Lindbergs domänreservat i Mariestads kommun. Assi-Domän Skog & Trä AB Diarienummer: 231-11166-95.
- Lycksell, S och Stenhag, S. 1999. Handledning för rapportskrivning –99, Skogsmästarskolan, Rapport 1999:1.
- Länsstyrelsen Västra Götaland. 1995. Skötselplan för naturreservatet Lindbergska ytan. Diarienummer: 231-11166-95. Nihlén, P. 1997. Assi-Domän, Värnamo skogsförvaltning. R-005-NR. Lindbergska ytan.
- Niklasson, M. 1998. Årsringarna berättar – nya användningsområden för beprövad metod. Fakta Skog nr 10. SLU, Uppsala. www2.slu.se/forskning/fakta/faktaskog/pdf98/S98-10.pdf
- Nilsson, N-E. 1982. An alley model for forest resource planning. Sid 189-207 i Ranney B (edt) Statistics in honour of Bertil Matérn. Swed Univ of Agric Sc, Sect of forest biometry, Umeå.
- SLU, 2004. Instruktion för fältarbetet vid riksskogstaxeringen år 2004. SLU, inst f skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå.
- Söderberg, U, 1986. Funktioner för skogliga produktionsprognoser. SLU, inst f skogsuppskattning och skogsindelning, rapport 14.
- Thorell, M. 2003. Forest conservation strategy in southern Sweden: the role of small reserves and buffer zones. Department of Zoology, Göteborg University. ISBN 91-628-5806-8.
- Wennmark, T. 1946. Angående utökning av skyddsområde. Kungliga Domänstyrelsen. Vo 18. S.II: 209/1946, d. 27/12 1946.

Telefonkontakter

Johansson, Göte. Pensionerad skogstekniker. Domänverket. 0501-133 29.

BILAGOR

Brandels formler

Bilaga 1

Tall, levande träd:

$$V = 10^{-1.35417} * D^{1.86621} * (D+20)^{0.05239} * H^{1.93090} * (H-1.3)^{-0.98087} * K^{0.03382} .$$

Gran, levande träd:

$$V = 10^{-0.93173} * D^{2.06103} * (D+20)^{-0.51644} * H^{2.66914} * (H-1.3)^{-1.51878} * K^{-0.04291} .$$

Björk, levande träd:

$$V = 10^{-0.97217} * D^{2.21755} * (D+20)^{-1.11538} * H^{6.91587} * (H-1.3)^{-5.21757} * K^{-0.04895} .$$

Tall, torra träd och lågor:

$$V = 10^{-1.38903} * D^{1.84493} * (D+20)^{0.06563} * H^{2.02122} * (H-1.3)^{-1.01095} .$$

Gran, torr träd och lågor:

$$V = 10^{-1.02039} * D^{2.00128} * (D+20)^{-0.47473} * H^{2.87138} * (H-1.3)^{-1.61803} .$$

Björk, torr träd och lågor:

$$V = 10^{-0.89359} * D^{2.27954} * (D+20)^{-1.18672} * H^{7.07362} * (H-1.3)^{-5.45175} .$$

Teckenförklaring:

V = Volym, rå/torr, m³sk

D = Diameter, cm, 1.3 meter över marken (brösthöjd), aritmetisk

H = Höjd, meter

K = Krongräns, meter, avståndet från rot till första friska kvist.

Uppgifter från 1997 om stamantal, rå/torrvolym, höjd, diameter och ålder. Bilaga 2

	Summa	Tall	Gran	Löv
Antal levande träd, st/ha	605	121	399	85
Torra träd	31	15	16	0
Lågor	26	7	19	0
Volym levande träd, m ³ sk/ha	603	338	252	13
Torra träd	30	18	12	0
Lågor	18	7	11	0
Medelhöjd/längd levande träd, m		28.8	17.6	14.2
Torra träd		20.2	16.9	0
Lågor		19.4	16	0
Aritmetisk medeldiameter levande träd, cm		48.7	21.4	14.6
Torra träd		40.6	30.2	0
Lågor		33.3	25.7	0
Medelålder levande träd, år		162	116	14.6

Denna klavning gjordes av personer som var ovana med klavningsarbete. De gör att klavningen kanske inte stämmer till 100 %.

(Se bilaga 2, 3 och 4 för antalet levande träd, torra träd och lågor för hela området 1997.)

Antalet levande träd 1997 och 2004

Bilaga 3

Diameter Antal		1997		Diameter Antal		2004	
	Tall	Gran	Löv		Tall	Gran	Löv
<8	0	81	0	< 8	0	1251	410
8	3	170	58	8	0	315	95
10	3	203	72	10	0	161	65
12	2	98	59	12	1	172	46
14	1	167	54	14	4	130	57
16	0	99	33	16	1	113	29
18	1	106	18	18	1	91	20
20	0	74	15	20	0	77	11
22	0	67	11	22	0	92	17
24	7	63	7	24	2	61	11
26	1	60	7	26	0	62	8
28	10	76	7	28	0	66	3
30	2	64	5	30	0	48	3
32	3	43	2	32	1	57	5
34	4	40	4	34	3	54	9
36	4	50	2	36	10	49	2
38	4	44	2	38	11	40	0
40	22	34	0	40	13	42	1
42	24	28	2	42	32	35	1
44	30	32	0	44	36	26	0
46	34	22	0	46	17	13	0
48	30	20	0	48	29	9	1
50	32	16	2	50	38	17	0
52	41	12	0	52	44	5	0
54	37	8	0	54	38	9	1
56	38	10	0	56	30	5	1
58	52	6	0	58	31	1	0
60	26	5	0	60	33	3	0
62	25	2	0	62	17	1	0
64	33	4	0	64	16	1	0
66	16	1	0	66	19	0	0
68	3	0	0	68	10	1	0
70	5	0	0	70	4	4	0
72	0	1	0	72	7	0	0
74	2	0	0	74	1	0	0
76	0	0	0	76	0	1	0
78	0	0	0	78	1	0	0
80	0	1	0	80	0	0	0
82	0	0	0	82	0	1	0
84	0	0	0	84	0	0	0
Antal	515	1707	360	Antal	450	3013	796

Antalet torra träd 1997 och 2004

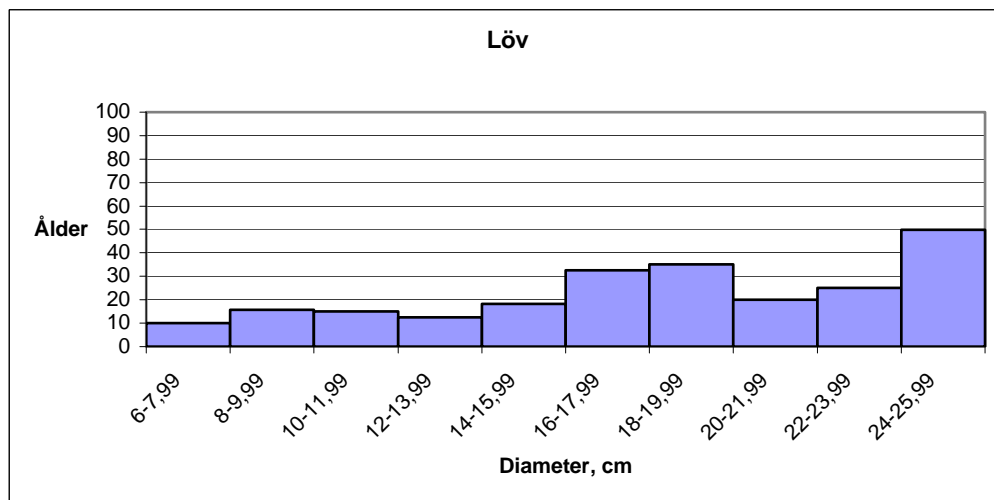
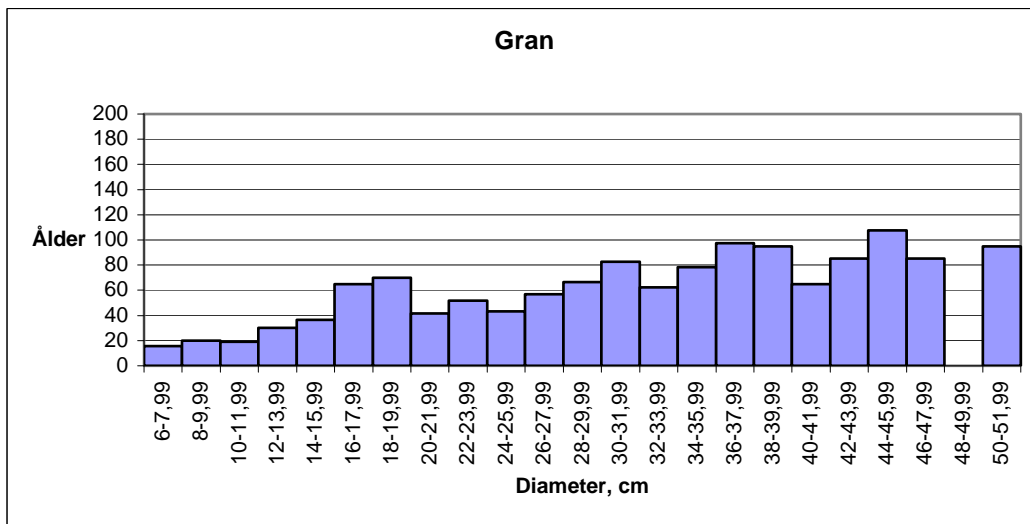
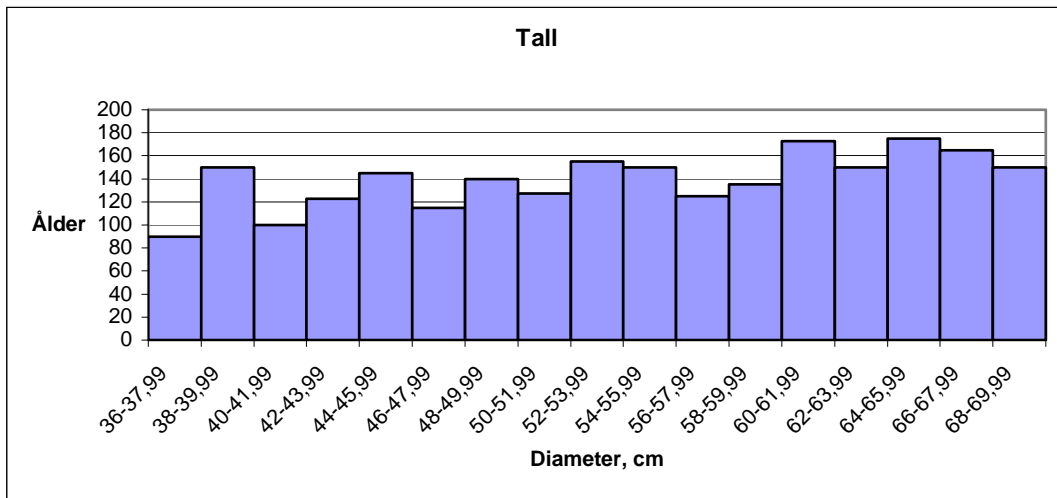
Bilaga 4

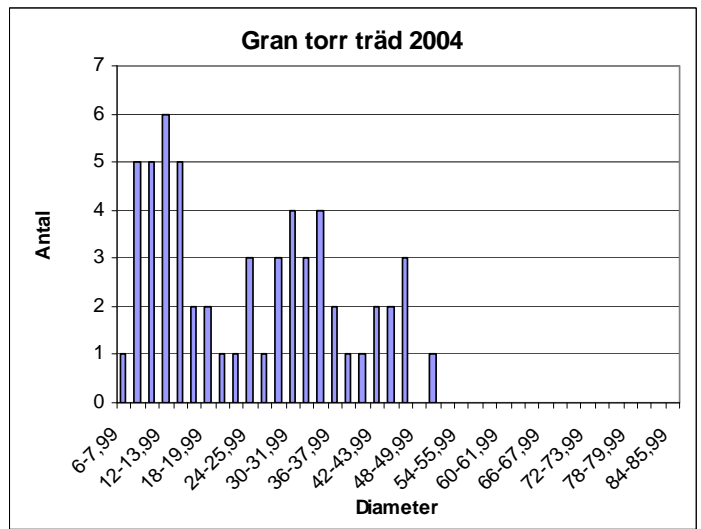
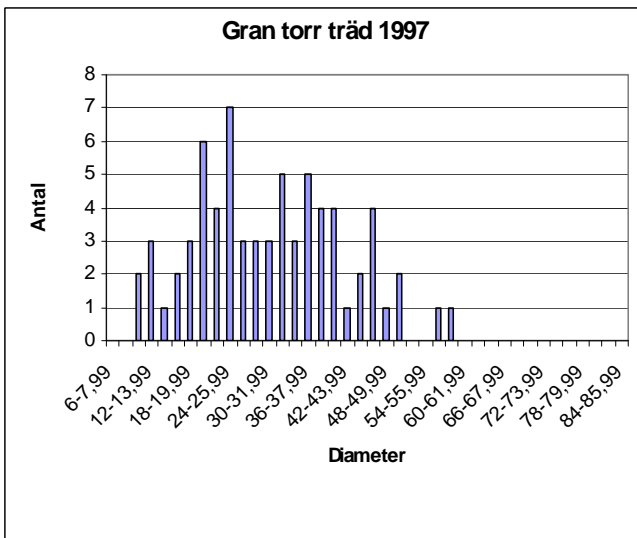
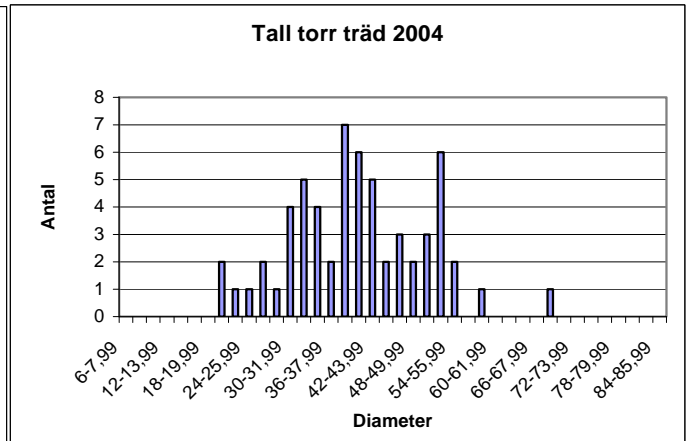
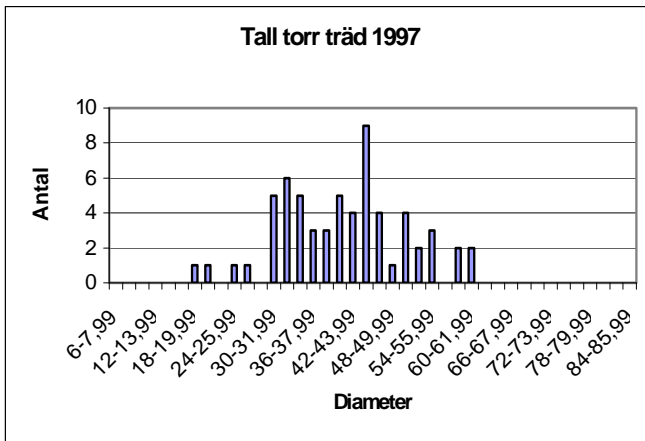
Diameter Antal		1997			Diameter Antal		2004		
		Tall	Gran	Löv		Tall	Gran	Löv	
<8	0	0	0	0	<8	0	1	0	
8	0	0	0	1	8	0	5	1	
10	0	0	2	3	10	0	5	3	
12	0	0	3	1	12	0	6	1	
14	0	0	1	1	14	0	5	1	
16	0	0	2	0	16	0	2	0	
18	1	1	3	1	18	0	2	1	
20	1	1	6	0	20	2	1	0	
22	0	0	4	0	22	1	1	0	
24	1	1	7	0	24	1	3	0	
26	1	1	3	0	26	2	1	0	
28	0	0	3	0	28	1	3	0	
30	5	5	3	0	30	4	4	0	
32	6	6	5	0	32	5	3	0	
34	5	5	3	0	34	4	4	0	
36	3	3	5	0	36	2	2	0	
38	3	3	4	0	38	7	1	0	
40	5	5	4	0	40	6	1	0	
42	4	4	1	1	42	5	2	1	
44	9	9	2	1	44	2	2	1	
46	4	4	4	0	46	3	3	0	
48	1	1	1	0	48	2	0	0	
50	4	4	2	0	50	3	1	0	
52	2	2	0	0	52	6	0	0	
54	3	3	0	0	54	2	0	0	
56	0	0	1	0	56	0	0	0	
58	2	2	1	0	58	1	0	0	
60	2	2	0	0	60	0	0	0	
62	0	0	0	0	62	0	0	0	
64	0	0	0	0	64	0	0	0	
66	0	0	0	0	66	0	0	0	
68	0	0	0	0	68	1	0	0	
70	0	0	0	0	70	0	0	0	
72	0	0	0	0	72	0	0	0	
74	0	0	0	0	74	0	0	0	
76	0	0	0	0	76	0	0	0	
78	0	0	0	0	78	0	0	0	
80	0	0	0	0	80	0	0	0	
82	0	0	0	0	82	0	0	0	
84	0	0	0	0	84	0	0	0	
Antal		62	70	9	Antal	60	58	9	

Antalet lågor 1997 och 2004

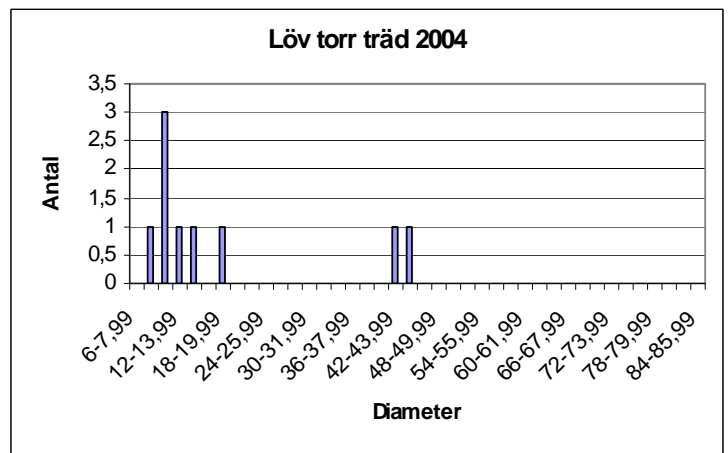
Bilaga 5

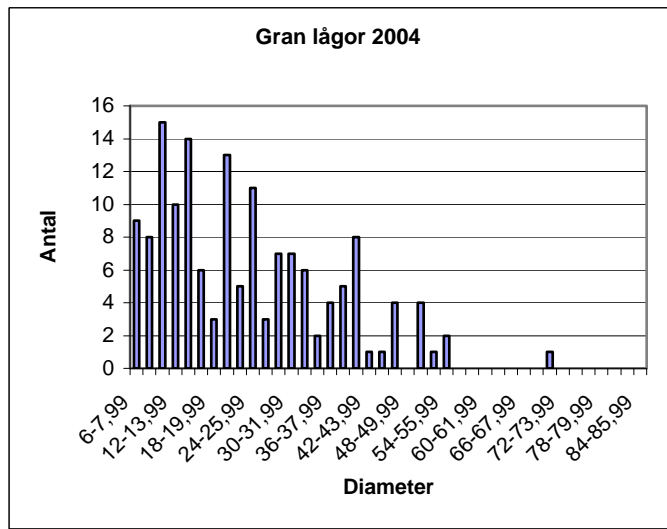
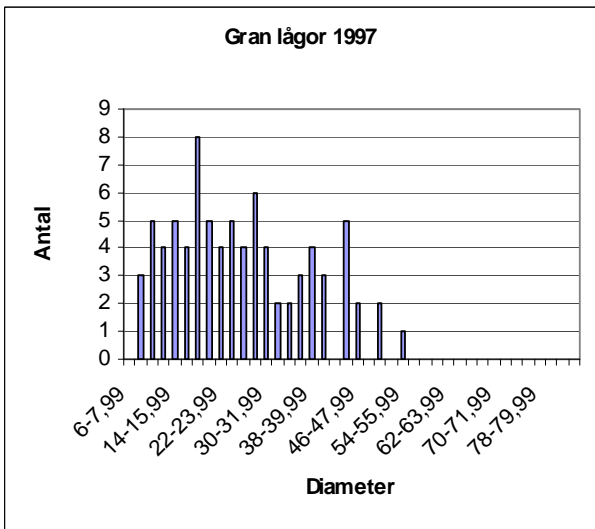
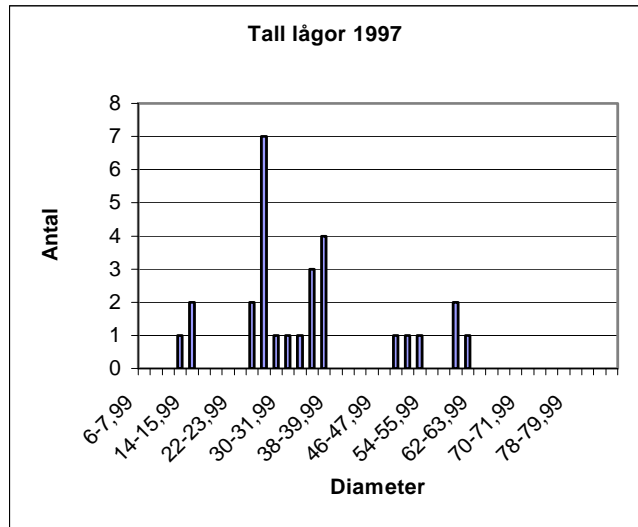
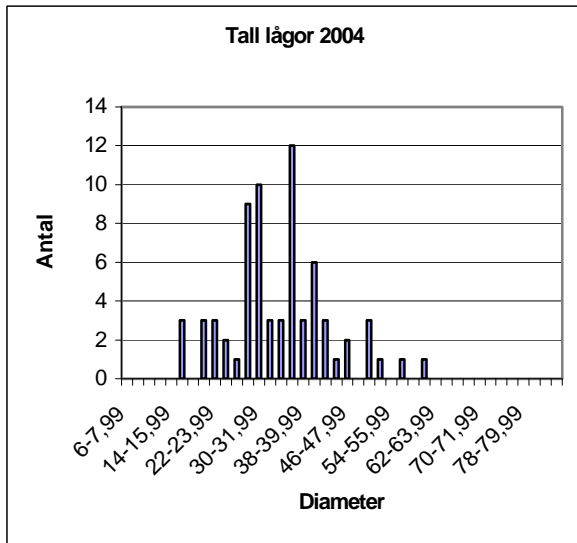
Diameter Antal		1997			Diameter Antal		2004		
	Tall	Gran	Löv		Tall	Gran	Löv		
<8	0	0	0	<8	0	9	0	0	
8	0	3	0	8	0	8	0	0	
10	0	5	0	10	0	15	0	0	
12	1	4	0	12	0	10	0	0	
14	2	5	0	14	0	14	5	0	
16	0	4	0	16	3	6	0	0	
18	0	8	0	18	0	3	3	0	
20	0	5	0	20	3	13	0	0	
22	0	4	0	22	3	5	1	0	
24	2	5	0	24	2	11	0	0	
26	7	4	0	26	1	3	1	0	
28	1	6	0	28	9	7	0	0	
30	1	4	0	30	10	7	0	0	
32	1	2	0	32	3	6	0	0	
34	3	2	0	34	3	2	0	0	
36	4	3	0	36	12	4	0	0	
38	0	4	0	38	3	5	0	0	
40	0	3	0	40	6	8	0	0	
42	0	0	0	42	3	1	0	0	
44	0	5	0	44	1	1	0	0	
46	0	2	0	46	2	4	0	0	
48	1	0	0	48	0	0	0	0	
50	1	2	0	50	3	4	0	0	
52	1	0	0	52	1	1	0	0	
54	0	1	0	54	0	2	0	0	
56	0	0	0	56	1	0	0	0	
58	2	0	0	58	0	0	0	0	
60	1	0	0	60	1	0	0	0	
62	0	0	0	62	0	0	0	0	
64	0	0	0	64	0	0	0	0	
66	0	0	0	66	0	0	0	0	
68	0	0	0	68	0	0	0	0	
70	0	0	0	70	0	1	0	0	
72	0	0	0	72	0	0	0	0	
74	0	0	0	74	0	0	0	0	
76	0	0	0	76	0	0	0	0	
78	0	0	0	78	0	0	0	0	
80	0	0	0	80	0	0	0	0	
82	0	0	0	82	0	0	0	0	
84	0	0	0	84	0	0	0	0	
Antal	28	81	0	Antal	70	150	10		



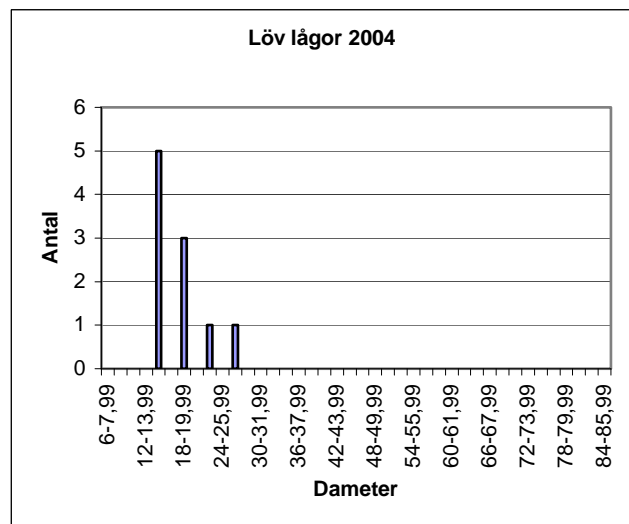


Inga lövträd 1997



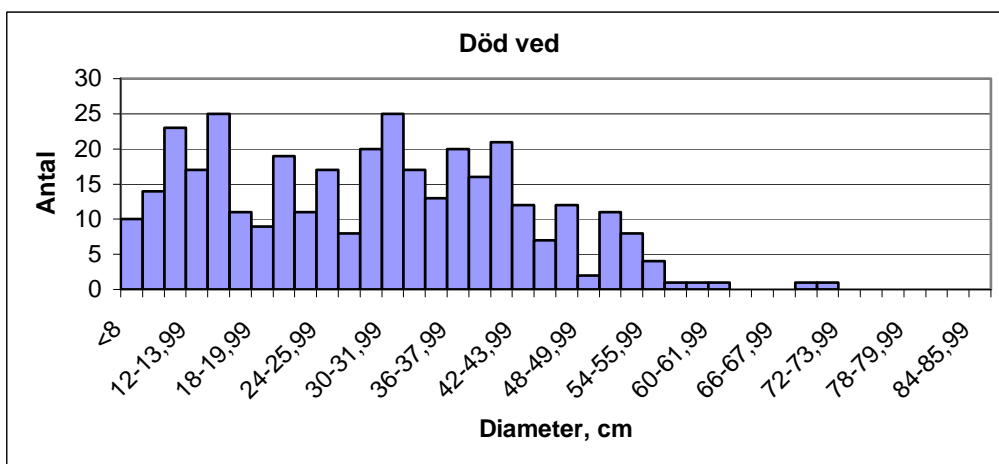
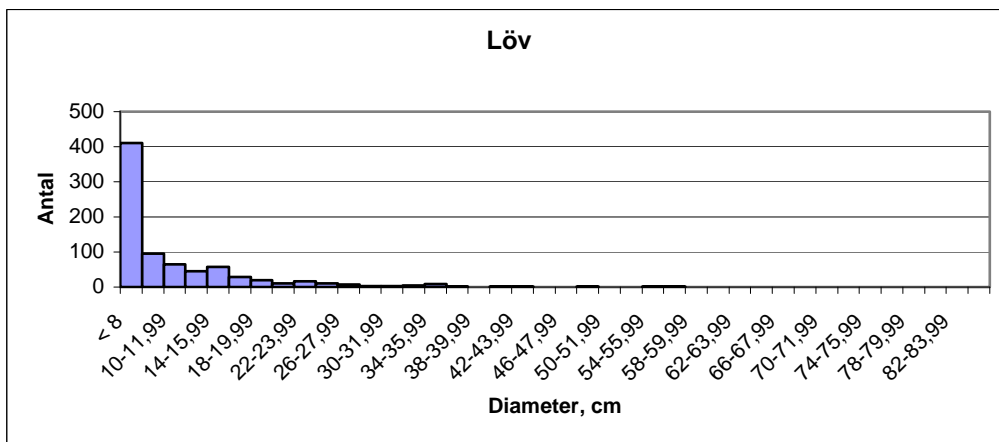
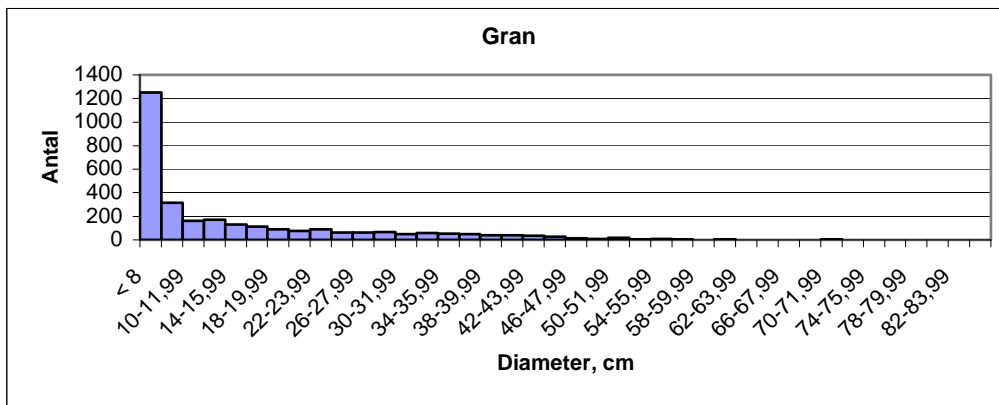
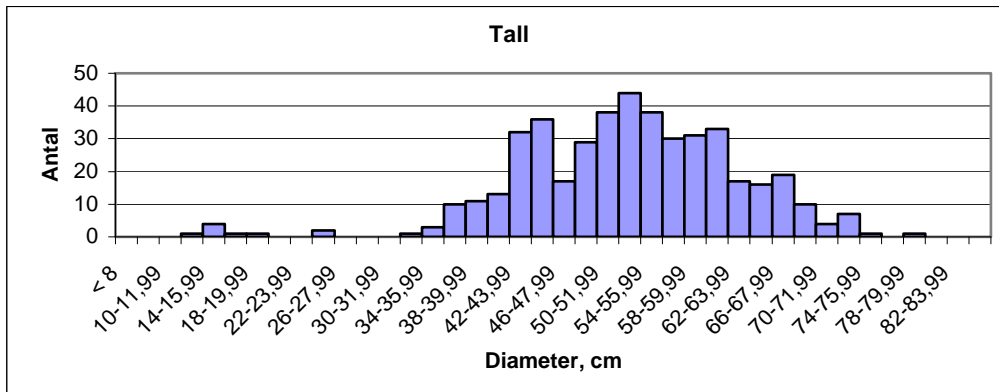


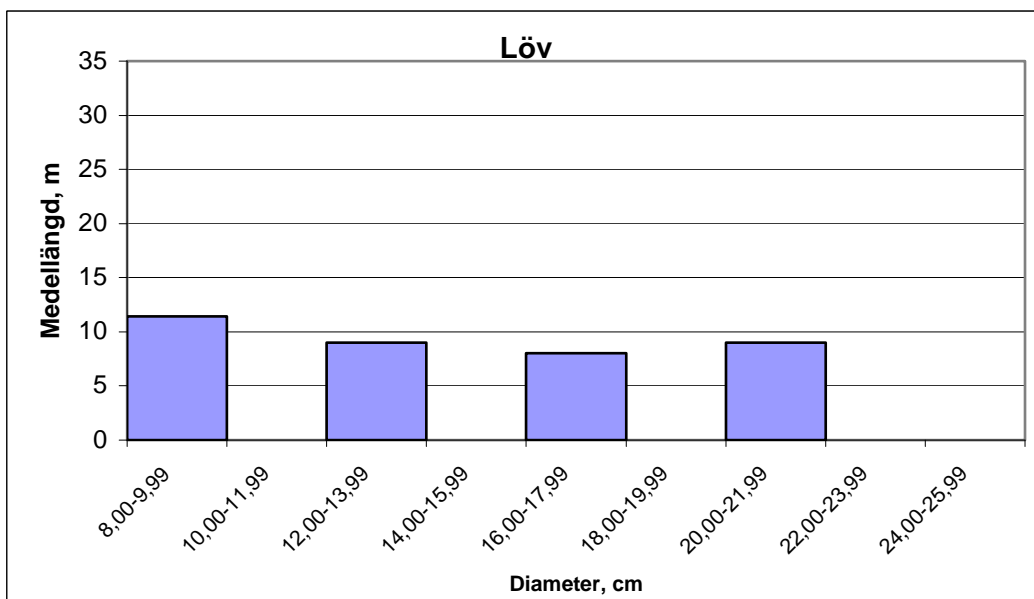
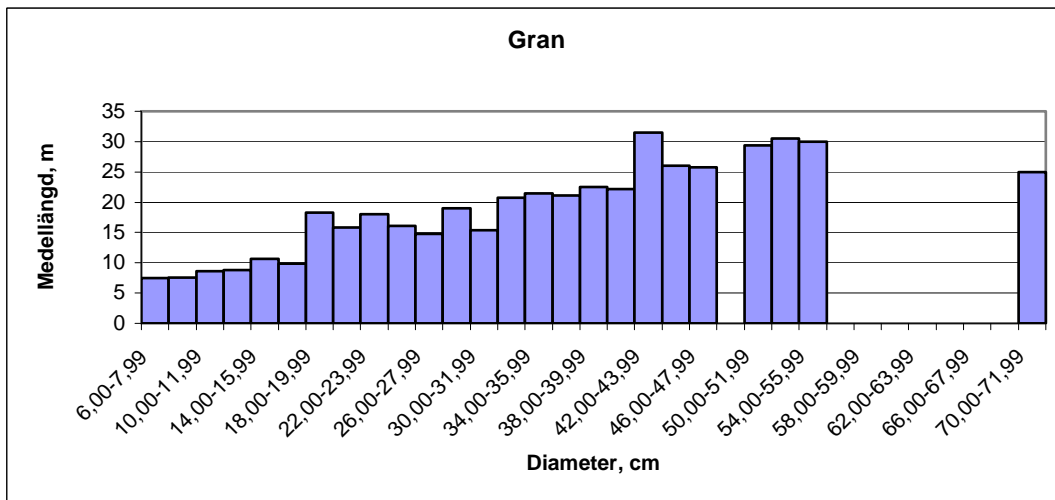
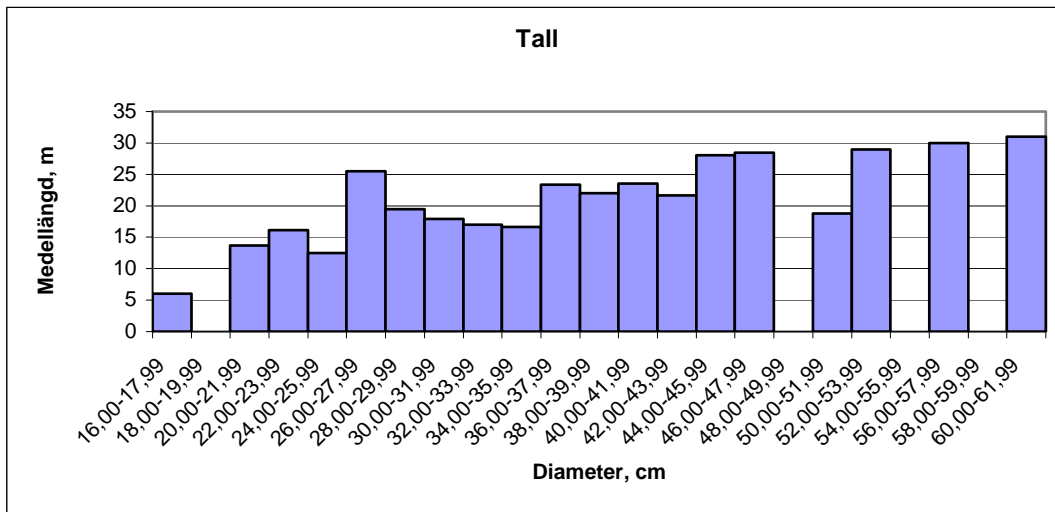
Inga löv lågor 1997



Diameterfördelningen för levande träd och död ved 2004

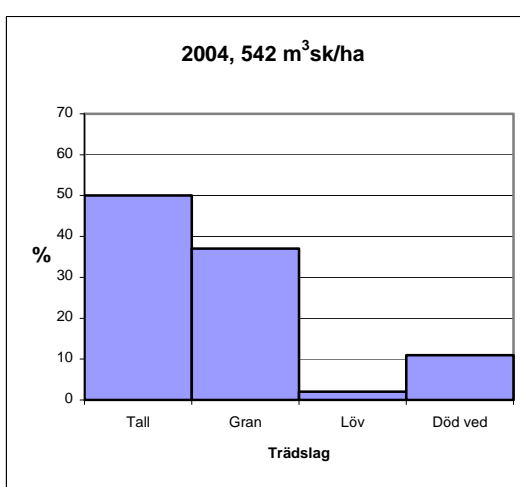
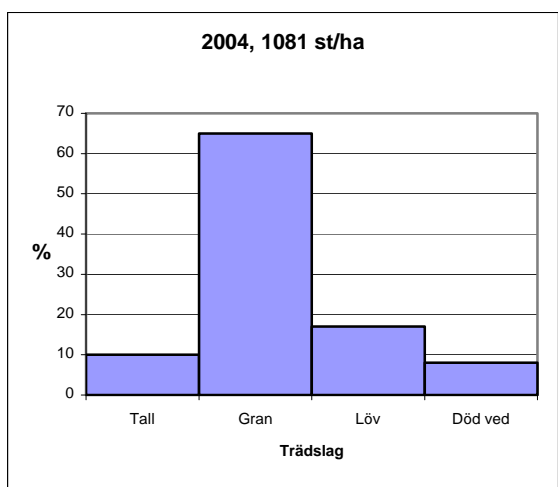
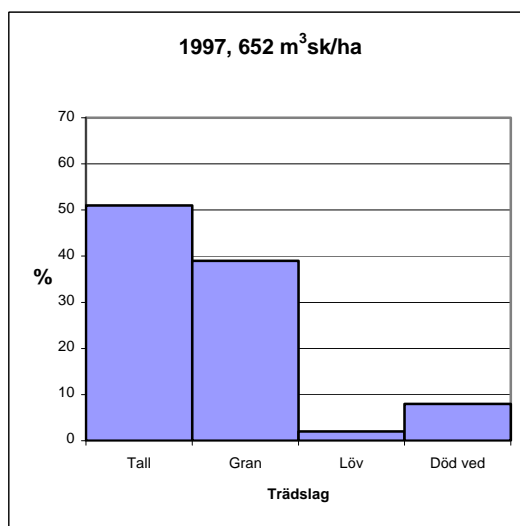
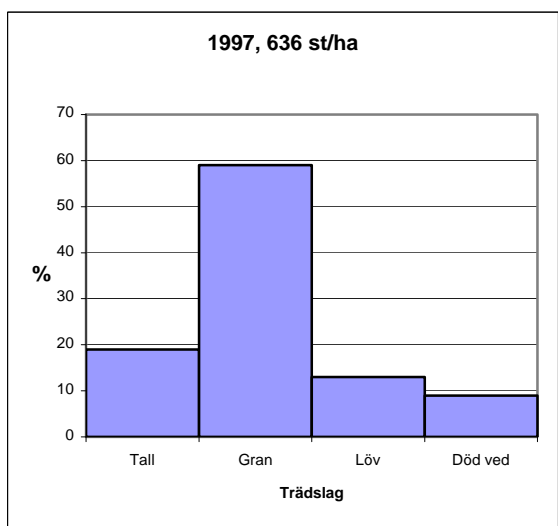
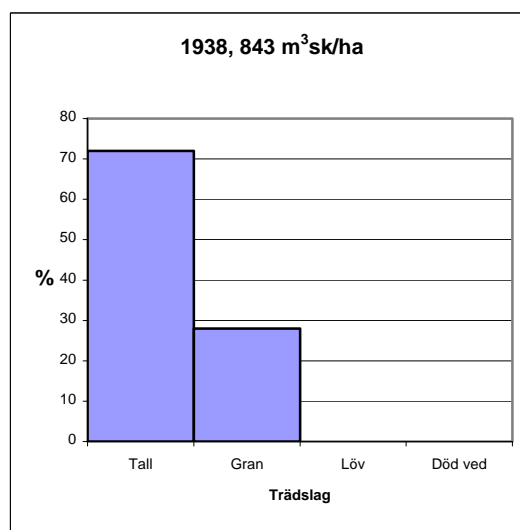
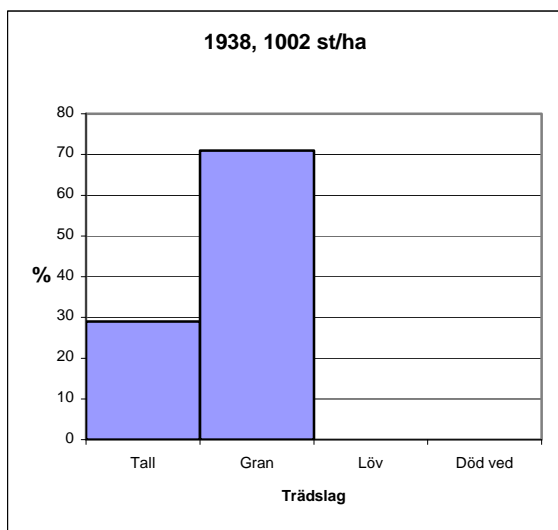
Bilaga 9

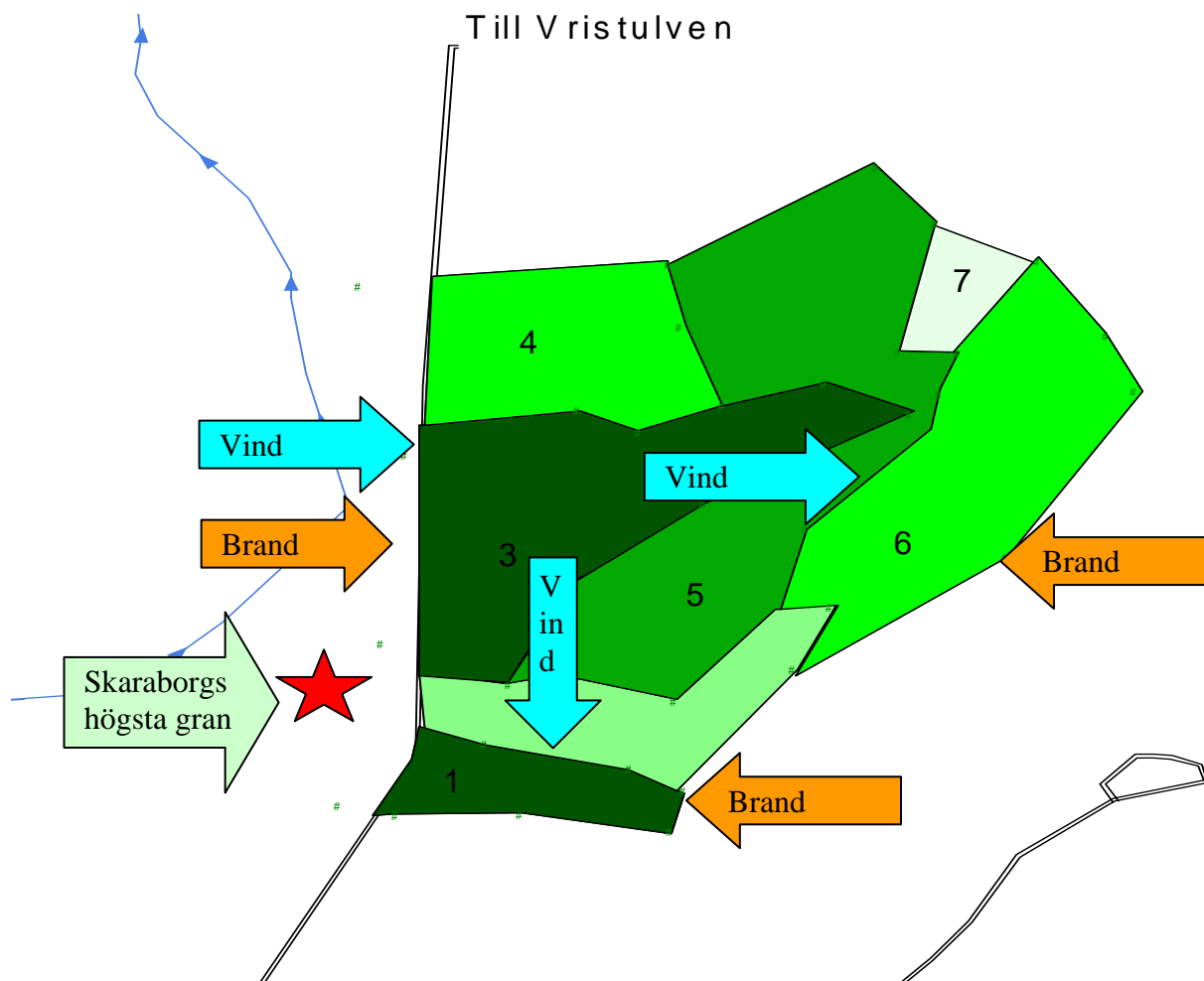




Antal

Volym





Skogskarta över Lindbergska ytan, Lugnås socken, Mariestads kommun, Västra Götalands län.

Fotografier

Bilaga 13



Bild 1. Område 3



Bild 2. Område 3



Bild 3. Område 3



Bild 4. Område 3



Bild 5. Område 1 och 2