SKOG FORSK Arbetsrapport

Nr 434
1999

Inventering före avverkning

– metoder och resursåtgång

Fredrik Hansson

Uppsala Science Park, SE 751 83 UPPSALA • Tel: 018-18 85 00 • Fax: 018-18 86 00
skogforsk@skogforsk.se • http://www.skogforsk.se

SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut
SkogForsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plantskolor, SkogsMaskinFöretagarna m.fl., som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

SkogForsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på fyra centrala frågeställningar: Produktvärde och produktionseffektivitet, Miljöanpassat skogsbruk, Nya organisationsstrukturer samt Skogsodlingsmaterial. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien **Arbetsrapport** dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.
Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.
Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.
Report: Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).
Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

Innehåll

Sammanfattning ... 3

Bakgrund ... 4

Material och metoder ... 4
- Metodstudie ... 4
  - Cirkelyteinventering ... 5
  - Linjeinventering ... 5
  - Klavning ... 6
- Tidsstudie ... 6

Resultat ... 7
- Metodstudie ... 8
  - Jämförelse mellan linje- och cirkelyteinventering ... 8
  - Utfall prognos – skördare ... 10
- Tidsstudie ... 14
- Kostnader ... 15

Diskussion ... 17
- Metodstudie ... 17
  - Allmänt ... 17
  - Skillnader i studien ... 17
  - Allmänna intryck ... 17
  - Uppföljning gentemot skördaren ... 18
- Tidsstudie ... 18
- Kostnader ... 19

Slutsatser ... 20

Referenser ... 20

Bilaga 1 Specificering av 1. Höjdkurvor, 2. Feltyper och 3. Kvalitetstyper ... 21

Bilaga 2 Blankett med momentindelning vid tidsstudie ... 25

Bilaga 3 Specificering av 5. Medeldiameter, 6. Antal klavade träd och 7. Tidsåtgång för olika inventeringsmetoder ... 27

Bilaga 4 8. Klavningsdata ... 30

Sammanfattning

Linjeinventeringen kan rekommenderas om objekten har en areal om minst 2 ha. Blir de mindre är det svårare att lägga ut inventeringslinjerna på ett bra sätt.

När det gäller räkneytorna skulle en lasermätare för avståndsbedömning vara önskvärd för att minska tidsåtgången. I annat fall blir det små tidsskillnader mellan cirkelyte- och linjeinventering.

Linjeinventeringen kan vara den bättre metoden när det gäller att fånga diameterspridningen p.g.a. fler klavade träd, och kan därför rekommenderas när det är denna som är viktigast. Är man däremot ute efter att fånga det enskilda objektets volym, trädslagsfördelning m.m. kan en noggrann cirkelyteinventering vara att föredra.

Vid praktisk tillämpning kan man låta maskinlagen själva genomföra inventeringen och då anses linjeinventeringen vara bättre p.g.a. ett enklare förfarande och, efter träning, en något snabbare metod. Vid linjeinventering behöver inventeraren inte räkna ut förband och lägga ut ytor objektivt utan det räcker att gå igenom beståndet och klava träd till dess att man uppnått önskat antal klavträd och lagt ut upp till 10 räkneytor.

Det är tveksamt om inventering av riktigt små bestånd skall ske eftersom det innebär merarbete och relativt höga kostnader per m^3fub. Rör det sig bara om 100–200 m^3fub (0,5 – 1 ha) är det osäkert om den information som inventeringen ger är särskilt värdefull. För dessa små objekt skulle det kunna räcka med att ange arealen och lägga in en stamfördelning som är representativ för upptagningsområdet.

Man bör komma ihåg att det är av allra största vikt att prd-filer från skördarna verkligen exporteras från objektet när detta är färdigavverkat. Annars kan man inte följa upp hur väl simuleringen träffar den verkliga produktionen.

Ett sätt att ytterligare reducera inmätningsarbetet kan vara att kombinera typbestånd med fältinventering på olika sätt.

Bakgrund

SkogForsk arbetar med att prognostisera utfallet från avverkningar och till detta behövs en inventeringsmetod som ger bra indata utan att det kostar för mycket. Föreliggande studie har genomförts av SkogForsk tillsammans med Södra och Norrskog.

Syftet med studien var att

- jämföra den erhållna diameterfördelningen vid linje- och cirkelyte-inventering.
- jämföra olika inventeringsmetoder med avseende på tidsåtgång.
- utvärdera de olika metoderna med avseende på noggrannhet och kostnad samt beskriva hur metoderna uppfattas ur användarsynpunkt och hur förrättningsmannen kan komma att påverka resultatet.

Material och metoder

Metodstudie

Metodstudien genomfördes genom att fyra bestånd inventerades av Birger Andersson, Södra och åtta bestånd av Fredrik Hansson, SkogForsk. Det inventerade materialet användes som indata vid bearbetning i Standin och Aptan. Samtliga objekt dubbelinventerades enligt de bägge metoderna. Jämförelse av inventeringsresultatet gjordes gentemot utfallet som skördaren gav i form av prd-filer för objekten.

Målet var att ca 100–150 träd per bestånd skulle klavas och ligga till grund för diameterfördelningen som används i Standin.

Inga provträd togs med i försöket. Det viktigaste underlaget för simulering av utfall är diameterfördelningen varför dessa data är mest angeläget att samla in. Indata som berör kvalitet, skador och höjd har begränsats till bedömningar i fält.

Ett kartmaterial över trakterna togs fram varefter gränserna ritades in. I fält vidtog orientering fram till objekten med hjälp av kartan, och planering av hur rutten för inventeringen skulle läggas upp, om detta inte var möjligt att göra utifrån kartmaterialet. Till sist las en startpunkt ut och inventeringen kunde påbörjas.

För att inte känna till beståndet bättre i samband med den ena eller andra metoden började man med cirkelyteinventeringen varannan gång och linje-inventeringen varannan gång enligt tabell 1.

Tabell 1.
Ordningsföljd inventering. C = cirkelyteinventering, L = linjeinventering.

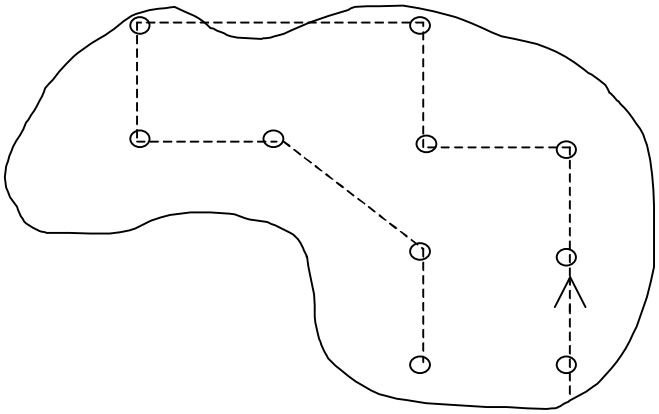
Förrättare	Bestånd 1	Bestånd 2	Bestånd 3	Bestånd 4
SkogForsk	L1	C2	L3	C4
SkogForsk	C1	L2	C3	L4
	Bestånd 5	Bestånd 6	Bestånd 7	Bestånd 8
Södra	L5	C6	L7	C8
Södra	C5	L6	C7	L8
	Bestånd 9	Bestånd 10	Bestånd 11	Bestånd 12
SkogForsk	L9	C10	L11	C12
SkogForsk	C9	L10	C11	L11

Tyvärr kom ett fel på klaven att inträffa varför inventeringsdata från bestånd 3 och 4 inte gick att överföra till PC. Tidsstudien finns emellertid sparad från dessa bestånd.

Cirkelyteinventering

Cirkelytor las ut systematiskt och skulle omfatta 10 ytor med en radie på 7,98 m. Radien uppmättes med hjälp av Vertex av höjdmätare (se figur 1). Den klavade arealen blev då 2 000 m^2. Förbandet bestämdes med formeln:

$F = \sqrt{A/N}$ där F är förbandet, A arealen och N antalet provytor.

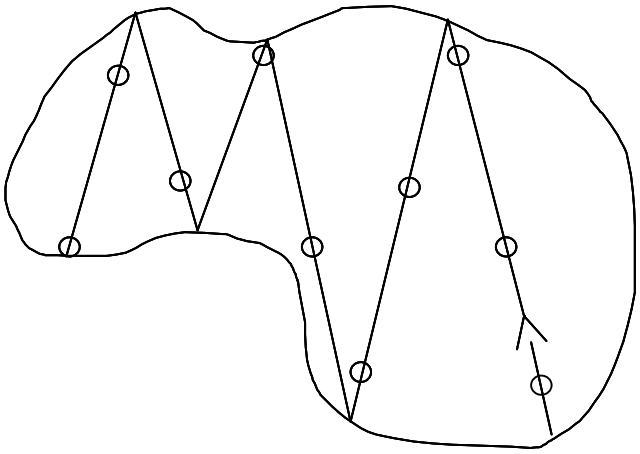


Figur 1.
Exempel på cirkelprovytornas utläggning.

Linjeinventering

Linjen som var tänkt att följas under inventeringen las ut som ett sicksack mönster, men om arronderingen inte gjorde detta lämpligt kunde den läggas ut på annat sätt (se figur 2). Huvudsaken var att hela beståndet blev genomgånget på ett representativt sätt. För att klava samma areal i linjeinventeringen måste en sträcka av 1 000 m klavas. Med en uppskattad bredd av två meter gav detta 2 000 m^2. Räkneytorna placerades ut var hundrade meter, vilket gav 10 ytor per bestånd.

75faf90c-5659-4220-abf7-7749f0d6e0a3.doc-beba-1999-11-02



Figur 2.
Exempel på inventeringslinjernas utläggning och tillhörande räkneytor.

Klavning

Klaven som användes var från Haglöfs. Först angavs identitet enligt anvisad rutin och därefter datum, uppskattad areal och taxeringsmetod, cirkelyta eller linjeinventering. Den exakta arealen angavs i programmet StandIn2.

Orienteringen fram till cirkel- resp. räkneytorna skedde med hjälp av Walk-Tax trådmätare för avståndsbestämning och kompass för riktningsbestämning.

Tidsstudie

För att kunna göra en rättvis jämförelse måste man väga in tidsåtgången för de bägge inventeringsmetoderna. En tidsstudie gjordes i fält i samband med inventeringen. Tidsstudierna genomfördes i samtliga bestånd. Data fylldes i under arbetets gång på en enkel blankett (bilaga 4).

Momentindelningen för tidsstudien var:

Rekognosering och start:	Från det att bilen stannat till det att mätningen börjar i skogen.
Mätning på yta:	Trädräkning på räkneyta respektive klavning av träd på cirkelyta.
Gång mellan ytor:	Gång till räkne- eller cirkelprovytan till dess klavning upptas. För linjeinventeringen inklusive klavning.
Avslutning:	Från det att mätningen avslutats till det att man är tillbaka vid bilen.
Avbrott:	Tid då ovan definierade moment avbryts för annan aktivitet.

Tabell 2.
Tidsåtgång för olika moment

Rek och start	Cirkelyteinventering	Linjeinventering
Mätning på yta	X	X
Gång mellan ytor	X	
Gång mellan ytor inkl. klavning		X
Avslutning	X	X
Avbrott	X	X

Tidsstudie provträdsmätning

För att få en uppfattning på hur mycket mer tid det tar att mäta provträd jämfört med att bara klava träd för att göra prognoser över utfall i Aptan eller StandOrd genomfördes ytterligare en studie i samarbete med Norrskog.

Bakgrund

I samband med inventering enligt SkogForsks rutiner kan man välja att klava bestånden och använda sig av typdata för höjd, kvalitet och frekvens av stamfel. Vid inventering rekommenderar bl.a. SkogForsk, av kostnadsskäl, att uttaget av provträd begränsas och att typbestånd utnyttjas i stället.

Man beslöt därför att genomföra en mindre tidsstudie i samband med att Norrskog gjorde inventeringar för att upprätta typbestånd.

Arbetsgång

Ett bestånd utanför Stöde valdes ut för detta ändamål. Arealen var ca. 8 ha och helt grandominerat. En mindre del, ca 1,5 ha, hade gallrats för uppskattningsvis 20 år sedan. I övrigt var beståndet inte tidigare åtgärdat. Enligt Norrskogs inventerare, Germund Wahlbäck, var beståndet ganska typiskt för regionen.

I samband med upprättande av typbestånd läggs 15–20 provytor à 200 m^2 ut objektivt, och orienteringen sker med hjälp av kompass och stegning. Förbandet beräknades till 75 m. Frekvensen av provträd sattes till 25 % och är beroende av uppskattad grundytevägd medeldiameter.

I samband med tidsstudien delades arbetet upp i följande moment:

Gång till cirkelyta
Klavning av träd
Mätning av provträd

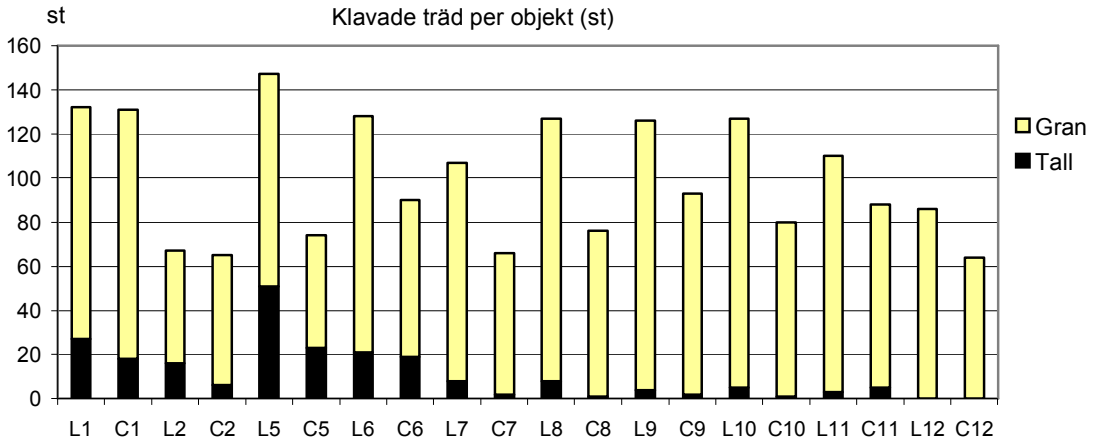
Mätning av provträd omfattade höjd, kvalitet och skador. På grund av att de olika parametrarna mättes samtidigt gick det inte att skilja de olika momenten åt.

Resultat

Metodstudie

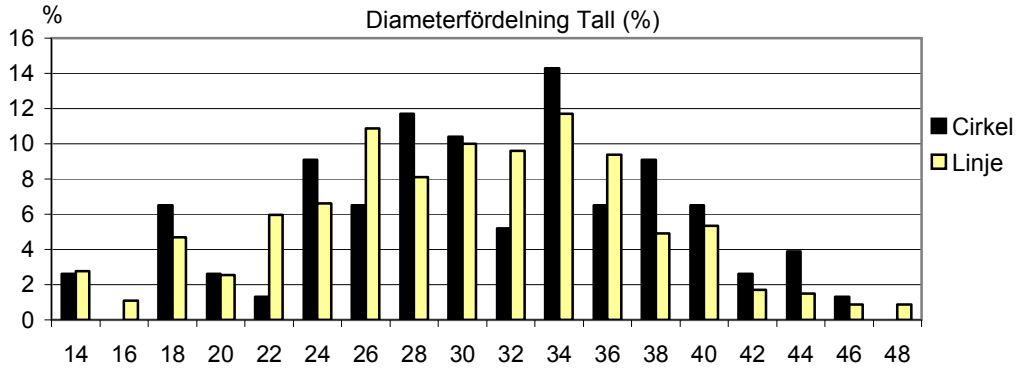
Jämförelse mellan linje- och cirkelyteinventering

Jämförelse är gjord med avseende på medeldiameter och stamantal samt mot skördarens produktionsutfall avseende volym och stockarnas diameterfördelning.



Figur 3.
Antal klavade träd per försöksled vid olika inventeringsmetoder. L= linjeinventering och C= cirkelyteinventering.

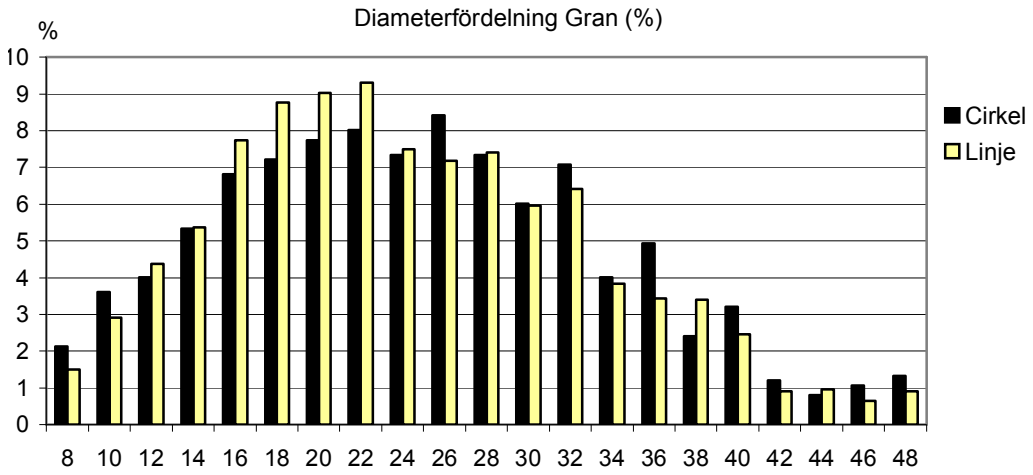
Antalet klavade träd per försöksled styrs till stor del av stamtätheten. Genomgående har fler stammar klavats i linjeinventeringen. Sammantaget har 40 % fler stammar (1 157) klavats i linjeinventeringen jämfört med i cirkelyteinventeringen (827). Medelvärdet för antalet klavade träd var i linjeinventeringen 116 och i cirkelyteinventeringen 83.



Figur 4.
Diameterfördelning vid olika inventeringsmetoder, tall, procentuellt av stamantalet. Baserat på 77 klavade stammar från cirkelyteinventering och 143 klavade stammar från linjeinventeringen.

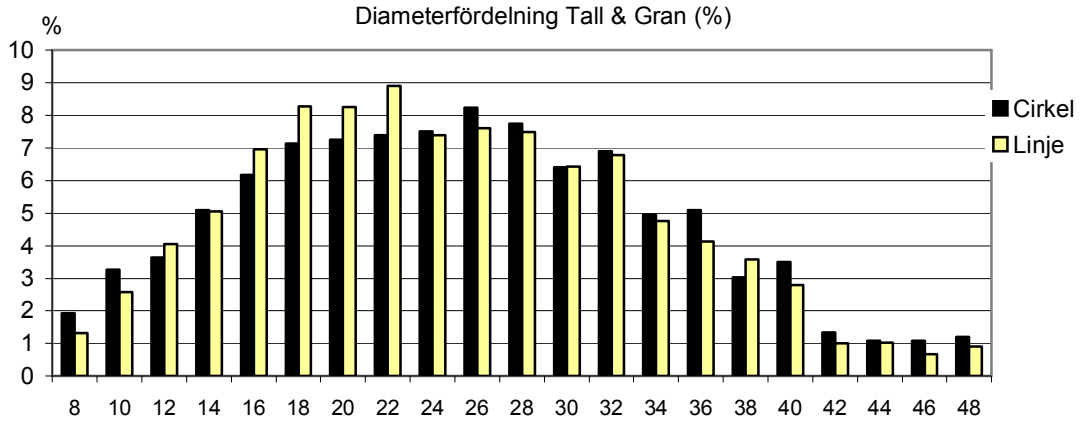
Det finns en ganska stor skillnad mellan inventeringsmetoderna när det gäller tall, vilket till största delen beror på att tallen inte är så frekvent.

75faf90c-5659-4220-abf7-7749f0d6e0a3.doc-beba-1999-11-02



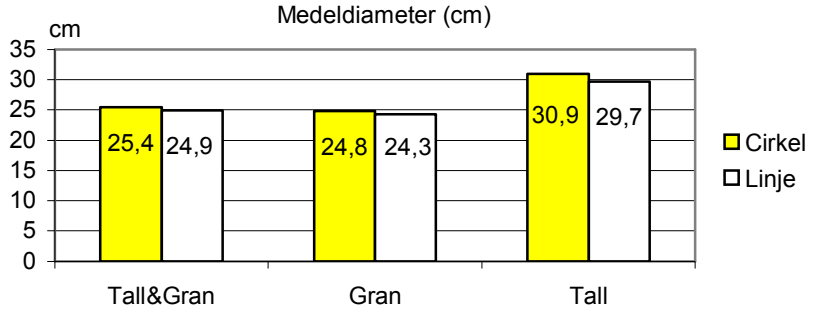
Figur 5.
Diameterfördelning vid olika inventeringsmetoder, gran. Procentuellt av stamantalet. Baserat på 750 klavade stammar från cirkelyteinventering och 1 014 klavade stammar från linjeinventeringen.

För granen ger de olika inventeringsmetoderna ett likvärdigt utfall när det gäller diameterfördelningen.



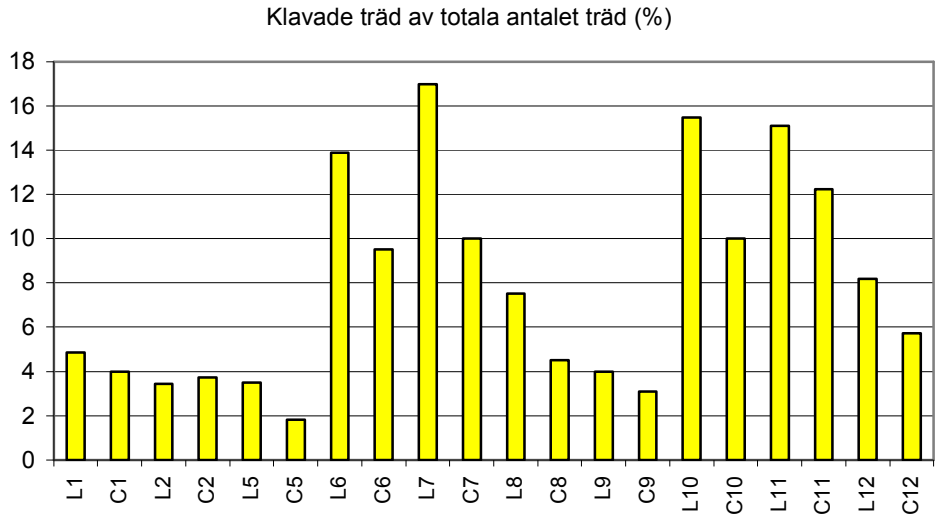
Figur 6.
Diameterfördelning vid olika inventeringsmetoder, gran och tall. Procentuellt av stamantalet. Baserat på 827 klavade stammar från cirkelyteinventering och 1 157 klavade stammar från linjeinventeringen.

De bägge metoderna tycks fånga diameterspridningen likvärdigt.



Figur 7.
Medeldiameter vid olika inventeringsmetoder.

Medeldiametern skiljer sig inte åt markant varför man bör kunna tolka detta som att inventeringsmetoden inte har någon systematisk inverkan. En högre eller lägre diameter för linjeinventeringen skulle kunna förväntats om man under inventeringen dragit sig åt att klava företrädesvis klena eller grova träd, men resultatet ovan tyder inte på att så skett. Medeldiametrar för de enskilda objekten redovisas i bilaga 5.



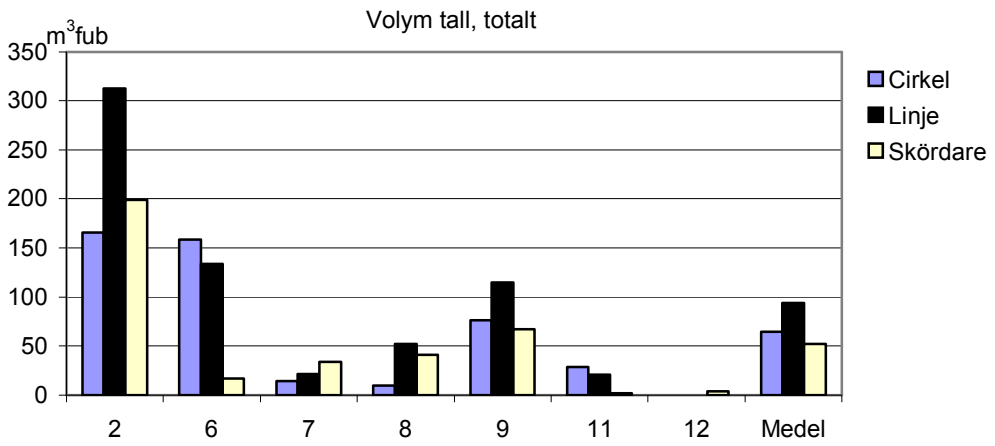
Figur 8.
Andel klavade träd av det totala antalet i olika försöksled.

Andelen klavade träd per objekt varierar mellan knappt 2 % till över 15 % av det totala stamantalet. Detta förhållande jämnas ut om man mäter färre ytor på mindre objekt och vice versa (se tabell 7).

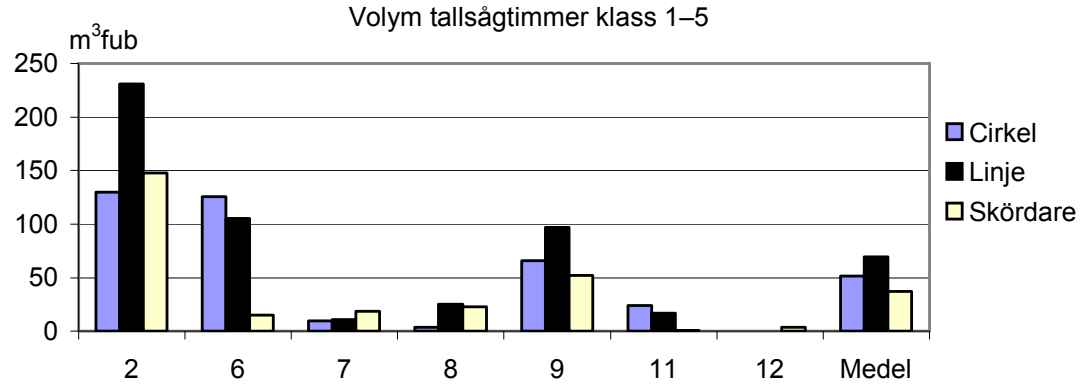
Utfall prognos – skördare

Jämförelse har gjorts mellan de olika inventeringsmetodernas och skördarens utfall med avseende på volym och stockantal i de olika diameter- och längd-

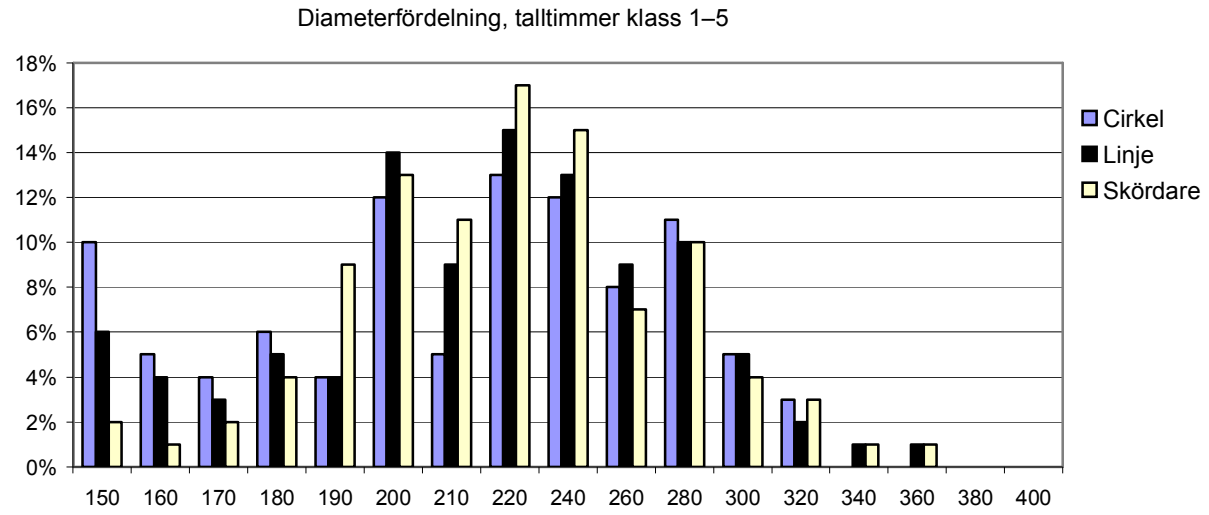
75faf90c-5659-4220-abf7-7749f0d6e0a3.doc-beba-1999-11-02



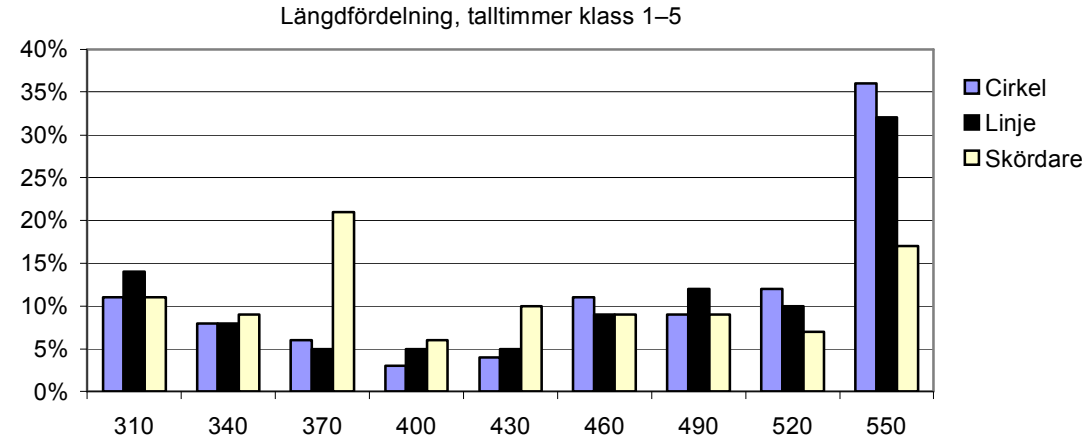
Figur 9.
Volymutfall (m^3fub) för tall, alla sortiment. Simuleringsmetoder och skördarutfall per objekt och i medeltal.



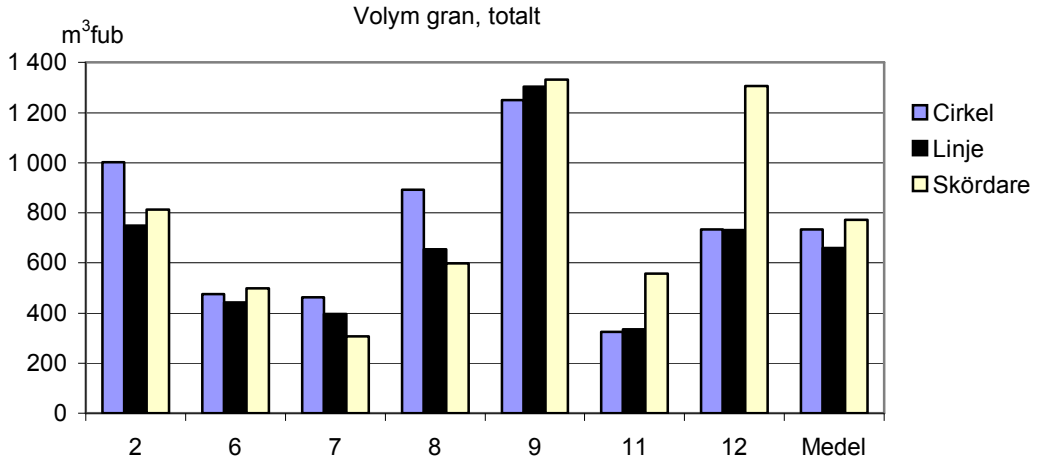
Figur 10.
Volymutfall (m^3fub), talltimmer klass 1–5. Simuleringsmetoder och skördarutfall per objekt och i medeltal.



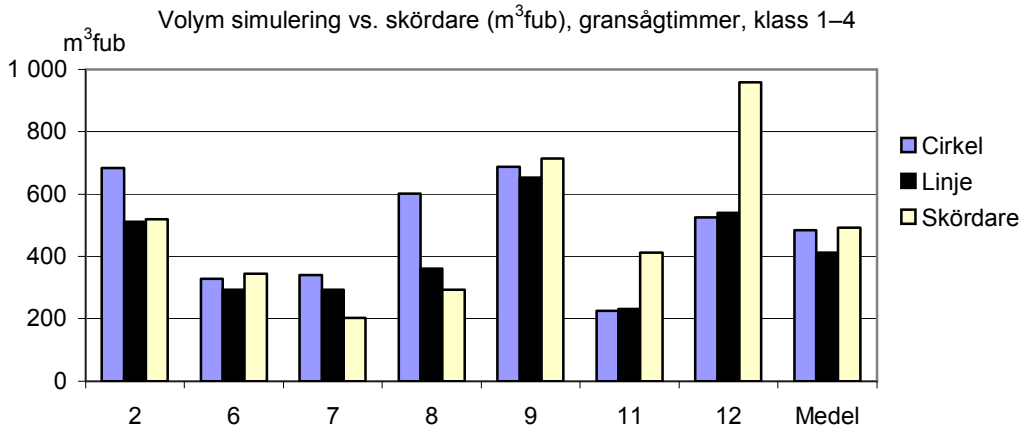
Figur 11.
Diameterutfall talltimmer, klass 1–5. Simulering jämfört med skördare, %. Baseras på 1 510 stockar från cirkelyteinventeringen, 2 010 stockar från linjeinventeringen och 1 125 stockar från skördaren.



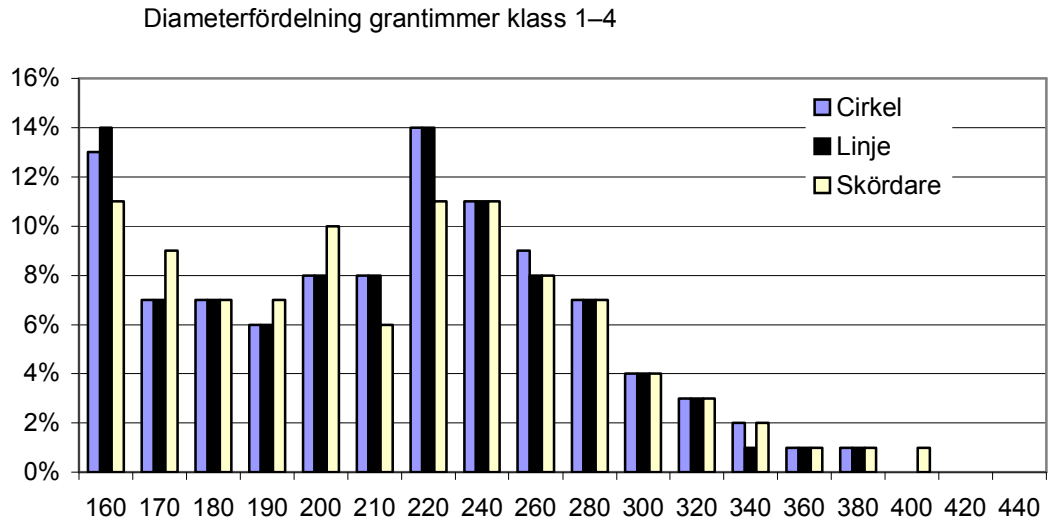
Figur 12.
Längdutfall talltimmer klass 1–5. Simulering jämfört med skördare, %.



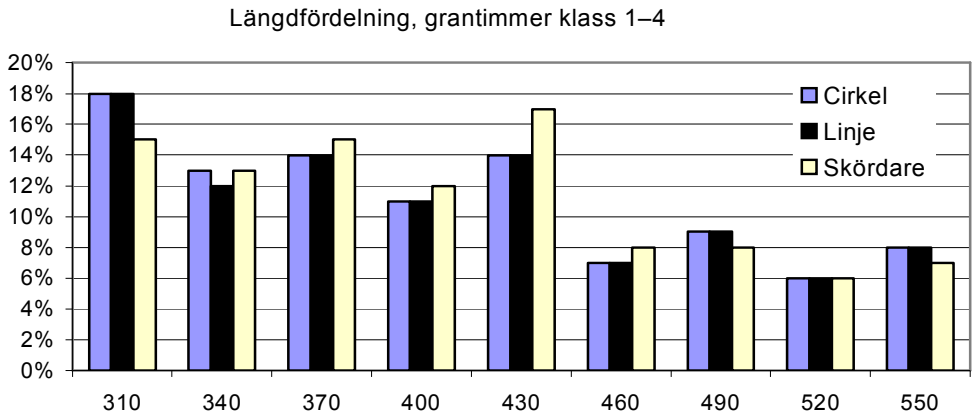
Figur 13.
Volymutfall, m^3fub, för gran för alla sortiment. Simuleringsmetoder och skördarutfall per objekt och i medeltal.



Figur 14.
Volymutfall, m^3fub, grantimmer klass 1–4. Simuleringsmetoder och skördarutfall per objekt och i medeltal.



Figur 15.
Diameterutfall grantimmer, klass 1–4. Simulering jämfört med skördare, %. Baseras på 16 005 stockar från cirkelyteinventeringen, 13 975 stockar från linjeinventeringen och 15 527 stockar från skördaren.



Figur 16.
Längdutfall grantimmer klass 1–4. Simulering jämfört med skördare, %.

Den bitvägda fördelningsgraden mellan simuleringen och det verkliga utfallet visas i tabell 3.

Tabell 3.
Fördelningsgrad mellan simulering och verkligt utfall.

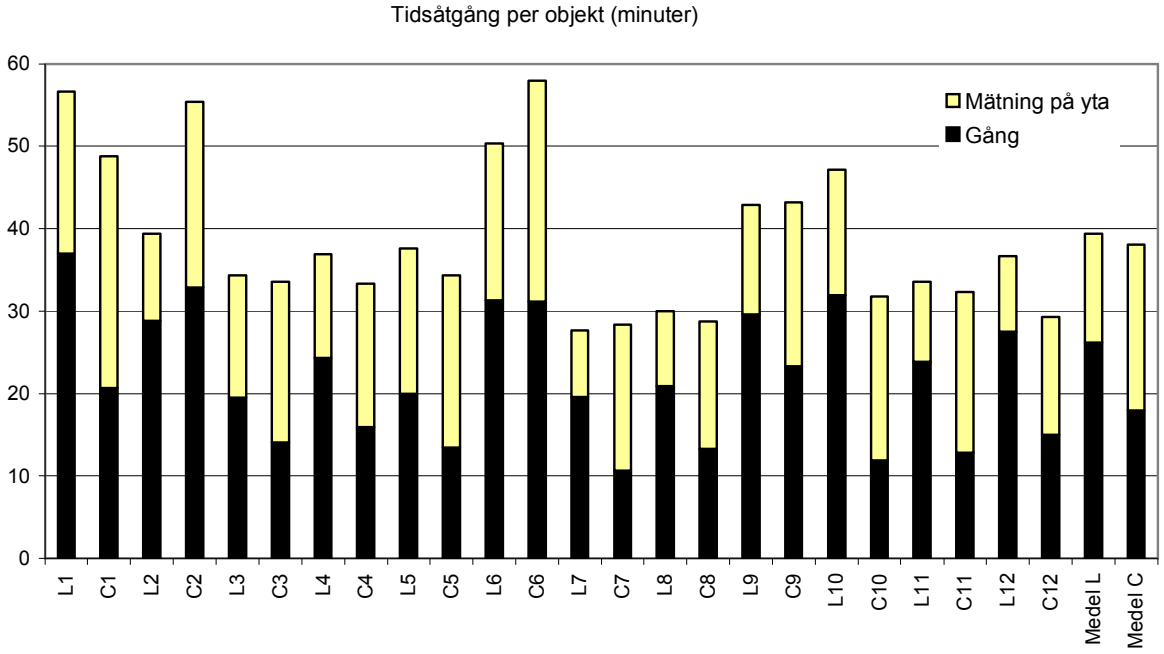
Objekt	Gran		Tall	
	Bitvägd	Total	Bitvägd	Total
2	71	70	45	44
6	82	80	34	34
7	66	62	26	28
8	80	73	5	5
9	80	73	23	23
11	86	84	5	4
12	84	84	–	–
Medeltal för alla objekt	**89**	**88**	**60**	**57**

75faf90c-5659-4220-abf7-7749f0d6e0a3.doc-beba-1999-11-02

Fördelningsgraden mellan simulering och utfall från skördaren ligger på en jämn och hög nivå för gran, men tallen varierar på grund av det ringa antalet tallar på objekten.

Tidsstudie Södra

Tidsåtgången i diagrammen redovisas för effektiv inventering, d.v.s. för linjeinventering, gång inkl. klavning och räkneytor samt för cirkelyteinventering, klavning på cirkelytor och gång mellan ytor.



Figur 17.
Tidsåtgång per försöksled vid olika inventeringsmetoder angett i minuter.

Figur 17 visar enbart den effektiva tidsåtgången för inventeringen och inkluderar inte rekognosering och avslut. Medelvärdet visar att tidsåtgången inte påverkas nämnvärt av inventeringsmetod.

Tabell 4.
Tidsåtgång i medeltal för inventering rekognosering, avslut och avbrott (min)

	Linjeinv.	Cirkelinv.	Rekognosering	Avslut	Avbrott
Medeltal	39	38	8	4	1
Standardavvikelse	8	11	4	5	2

Tabell 4 visar tidsåtgång i medeltal för inventering (linje respektive cirkelyta), rekognosering, avslut samt avbrott i form av exempelvis gång mellan olika delobjekt och justering av utrustning. En ganska stor tidsdifferens mellan de olika objekten kan iakttas med ledning av den tämligen höga standardavvikelsen. Denna är något mer framträdande för cirkelyteinventeringen. För mer detaljerad tidsåtgång se bilaga 7.

Tidsstudie Norrskog

Antalet provytor som tidsstuderades var 14 och antalet provträd 37 stycken.

75faf90c-5659-4220-abf7-7749f0d6e0a3.doc-beba-1999-11-02

Tabell 5.
Tidsåtgång och omfattning (PT = provträd).

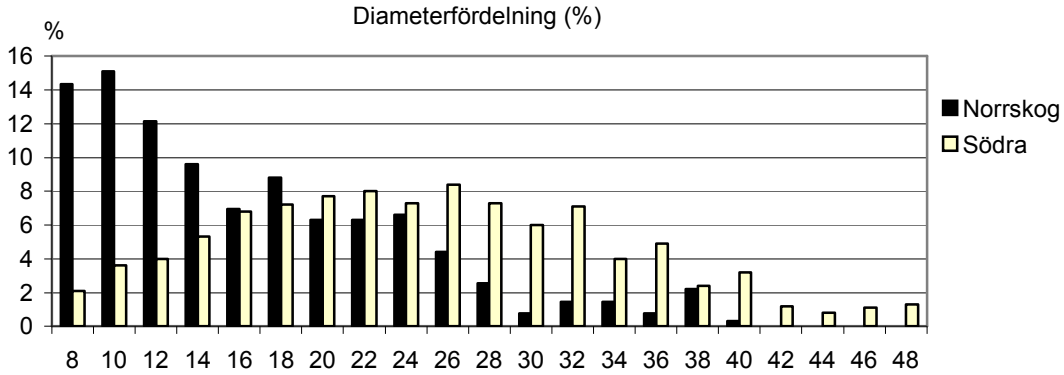
	Gång mellan ytor	Klavning med PT	Klavning utan PT	Antal klavade träd	Tid per träd	Antal provträd	Prov-träd
Medel (sek)	77	275	243	23	12	3	73
St.avv. (sek)	14	63	67	10	4	2	14
Medel (min)	1,3	4,6	4,0				1,2

Skillnaden i tidsåtgång mellan klavning med och utan provträd beror på den tid det tar att markera provträdet med snitselband. Detta har mätts till 12 sekunder per provträd.

För att få en uppfattning om hur dessa resultat stämmer överens med studierna hos Södra (Resultat nr. 15, 1999) har en jämförelse gjorts.

Tabell 6.
Jämförelse mellan studier hos Norrskog och Södra.

	Medelhastig-het (m/s)	Klavning (min)	Stamtäthet (st/ha)	Klavade träd (st/yta)	Tidsåtgång (sek/träd)
Norrskog	1,0	4	1 150	23	12
Södra	1,7	2	415	8	14
Differens	-0,7	2	735	15	-2



Figur 18.
Diameterfördelning Gran, %; för objektet på Norrskog jämfört med diameterfördelningen i medeltal för studien på Södra (Resultat nr.15, 1999)

Kostnader

Inventeringen kostar pengar och frågan är hur mycket man är beredd att satsa på att få fram informationen när det gäller diameterfördelningen. För att åskådliggöra detta har en tabell (9) tagits fram som bygger på de erfarenheter som gjorts i samband med studien hos Södra. Omfattningen av inventeringen har vägts mot arealen på så sätt att små bestånd har färre ytor och stora bestånd fler. Förbandet ökar dessutom med ökande areal vid cirkelyteinventering. Tabellen skall ses som närmevärden och bygger på antaganden som anges nedan som ett medeltal per bestånd.

Utrustningen för att utföra inventeringen består av dataklave med tillhörande program samt dataprogram för vidare bearbetning i StandIn2. För bestämning av ytradie kan man antingen använda sig av DME 201 avståndsmätare eller Vertex, som utnyttjats i denna studie. Tabell 7 visar kostnaden för denna utrustning (exklusive moms) vid en årlig inventering av 10 000 resp. 50 000 m^3fub per år. Dessa kostnader är inte inkluderade i tabell 9. Avskrivningstiden är satt till fem år.

Tabell 7.
Kostnader för utrustning

	Pris (kr)	Kostnad per år (kr)	10 000 m^3f/år (kr/m^3fub)	50 000 m^3f/år (kr/m^3fub)
Klave	19 000	3 800	0,380	0,076
StandIn2	4 000	800	0,080	0,016
Vertex	10 000	2 000	0,200	0,040
DME 201	6 000	1 200	0,120	0,024
Totalt			0,66/0,58	0,132/0,116

Utrustningskostnaden kan alltså komma att variera mellan 0,66 kr/m^3fub och 0,116 kr/m^3fub beroende på utrustningsalternativ och inventerad volym per år.

Tabell 8.
Antaganden för kostnadsberäkning till tabell 9.

Volym per ha (m^3fub)	250
Kostnad per mantimme (kr)	200
Transport till och från bestånd (min)	40
Kontorstid per bestånd (min)	20
Ytradie provytor (m)	7,98

Tabell 9.
Kostnader för inventering (kr/m^3fub).

		Cirkelprovytor				Linjeinventering			
Areal (ha)	Antal ytor	Mätning	Trans-port	Kontor	Totalt	Mätning	Trans-port	Kontor	Totalt
1	5	0,37	0,53	0,26	1,17	0,43	0,53	0,26	1,23
3	8	0,18	0,18	0,09	0,45	0,20	0,18	0,09	0,46
5	8	0,12	0,11	0,05	0,28	0,12	0,11	0,05	0,28
10	15	0,10	0,05	0,03	0,18	0,10	0,05	0,03	0,18
15	15	0,07	0,04	0,02	0,13	0,06	0,04	0,02	0,12
20	15	0,06	0,03	0,01	0,10	0,05	0,03	0,01	0,09

I tabell 9 kan man se att inventeringskostnaden är i stort sett lika oavsett inventeringsmetod. Den är något lägre för cirkelyteinventering för objekt under 4 hektar och något högre för objekt över 10 hektar jämfört med linjeinventering. Till grund för tidsåtgången är all tid beaktad såsom rekognosering, avbrott och avslut. Däremot är inte kostnaden för nödvändig utrustning medräknad.

Diskussion

Metodstudie

Allmänt

En fördel med linjeinventeringen är att en större del av beståndet gås igenom och att beståndets heterogenitet fångas bättre. Det kan ibland kännas svårt att hålla linjen i linjeinventeringen. Kullfallna träd får inventeraren att avvika från den tänkta linjen. Vid cirkelyteinventering bestäms både diameterfördelning och stamtäthet på samma punkt. Utläggning av cirkelytor objektivt kräver ett merarbete i förberedelser jämfört med linjeinventeringen och kan uppfattas som mer komplicerad av många inventerare.

Skillnader i studien

I linjeinventeringen har 40 % fler träd klavats, vilket tros bero på att arbetsbredden överstigit två meter, som var avsett. Detta förhållande är mer tydligt för vissa bestånd, men kan inte förklaras. En orsak kan vara att förrättningsmannen från Södra, Birger Andersson, är längre än Fredrik Hansson, vilket gör att B.A. har större räckvidd och därigenom kan ha kommit att klava fler träd i samband med linjeinventeringen. Detta leder till att tidsåtgången för linjeinventeringen är något för hög. Vid efterkontroll visade sig att detta skulle motsvara överskattad tidsåtgång på 40 sekunder per objekt i linjeinventeringen, vilket alltså inte har någon praktisk betydelse.

Medeldiametern varierar mellan inventeringsmetoderna, men i genomsnitt är den lika oavsett metod. Cirkelyteinventeringen har 0,5 cm grövre medeldiameter, vilket inte kan förklaras. Det kan hända att man i samband med linjeinventering slarvar något med var man mäter diametern, eftersom det i stort sett sker under gång.

Allmänna intryck

Första intrycket när det gäller linjeinventeringen är att man ibland klavar för grova träd och att klavningen då förrättas i glesa delar av beståndet. Samtidigt hamnar räkneytorna där förhållandet är det motsatta, d.v.s. att det är hög stamtäthet, men klena träd. Detta förhållande bör jämna ut sig om man har ett högt antal räkneytor. Ännu en metod att komma tillrätta med är att hålla uppe antalet räkneytor till minst tio stycken per objekt. En kritik som kan framföras mot metoden är att många beslut angående vilka träd som skall klavas fattas av inventeraren, samt svårigheten med att följa en tänkt rak linje. Inventeraren kan på så sätt komma att påverka resultatet. Om man ser vad informationen skall användas till, och det stämmer att antalet klavade träd blir fler med linjeinventering, kan man säga att denna metod är bättre för att i ett senare skede göra en prognos över utfallet. Detta p.g.a. att fler klavade träd ger en säkrare diameterfördelning under förutsättning att klavningen genomförs objektivt och dragning till klena eller grova träd inte sker.

När det gäller cirkelyteinventering klavas bara träd på cirkelytorna, vilket kan leda till att klavningen inte är representativ om man inte har ett relativt sett stort antal ytor. I små bestånd kan denna metod vara bättre. I denna studie har 10 cirkelytor per objekt lagts ut, vilket är ganska många med tanke på att det framför allt är diameterspridningen man söker.

Uppföljning gentemot skördaren

Det är svårt att dra några slutsatser från uppföljningen av volymerna, då den exakta arealen i hög grad inverkar på resultatet.

Eftersom det råder ett starkt samband mellan stamantal och volym kan man förvänta sig en lägre standardavvikelse för volymuppskattningen vid cirkelyteinventering. Då bestämmer man såväl stamantal som diameterfördelning på samma ställe jämfört med linjeinventeringen. Studien visar att diameter- och längdfördelningen inte påverkas av inventeringsmetod och att den stämmer väl överens med skördarutfallet.

Tidsstudie

Tidsåtgången varierar mellan 30 och 55 minuter per objekt. Tidsskillnaden mellan de olika metoderna är i stort sett försumbar, med vissa undantag. Större objekt, och därigenom större förband mellan cirkelytorna, ökar tidsdifferensen till linjeinventeringens fördel, eftersom tiden, då ingen datainsamling sker, ökar.

En orsak till att tidsskillnaden inte är större är att Vertex höjdmätare använts. Vid förekomst av många gränsträd tar det i stort sett lika lång tid att bara räkna träden som att klava dem. Om man skulle använda sig av lasermätare skulle denna tidsdifferens öka till linjeinventeringens fördel.

En annan orsak är att antalet klavade träd skiljer sig åt. I linjeinventeringen har fler träd klavats, vilket följaktligen tar längre tid. Om exakt lika många träd klavats skulle tidsåtgången för linjeinventeringen sjunka.

Vad man bör beakta när det gäller den totala tidsåtgången, för inventering med målet att få information om diameterfördelning, är beståndens inbördes geografiska spridning. Om endast ett fåtal objekt skall inventeras blir ofta avstånden långa och då spelar det ingen roll hur man inventerar. Transporten till och från objekten blir mer avgörande. Om en bank av objekt finns kan man däremot lägga upp en rutt och därigenom spara en hel del tid.

Man kan också se att standardavvikelsen för det faktiska inventeringsarbetet är ganska hög.

Tidsåtgång hos Norrskog jämfört med Södra

Tidsdifferensen för klavningen mellan studierna hos Södra och Norrskog är två minuter per yta. Den beror till största delen på en högre stamtäthet, eftersom tidsåtgången per klavat träd till och med är mindre hos Norrskog.

Tidsåtgången är alltså till stor del beroende på huruvida bestånden tidigare varit föremål för gallring eller inte. Hos Södra är de flesta slutavverkningsbestånd gallrade, vilket leder till en mindre förekomst av underväxt och lägre tidsåtgång för inventeringen. Diameterfördelningen får ett helt annat utseende i gallrade jämfört med ogallrade bestånd (se figur 18).

Gånghastigheten mellan ytorna påverkas också i hög grad av stamtäthet och ytstruktur. Studien visar i det närmaste en fördubbling av tidsåtgången. Noteras bör dock att i studien hos Södra sköttes tidsstudien av inventeraren själv och hos Norrskog av en tidsstudieman. Därför bör man inte tolka skillnaderna alltför strikt, utan mer se differenserna som en fingervisning om åt vilket håll det pekar.

Provträd

Tidsåtgången för att mäta ett provträd är i medeltal 1,2 minuter. Vid en provträdsfrekvens på 25 % innebär detta, enligt studien, en ökad tidsåtgång på 3,6 minuter per provyta vilket alltså i det närmaste innebär en fördubbling av inventeringstiden.

Resultaten härhör endast från ett bestånd, men tros spegla verkligheten ganska väl. Man bör alltså i möjligaste mån noggrant inventera ett antal objekt och utifrån dessa upprätta typdata, för att kostnaden i samband med inventeringen inte skall bli alltför hög. Dessutom upplevs inventeringen som mycket lättare om man bara skall bedöma höjd, kvalitet och stamfel, i exempelvis tre klasser, än om man måste mäta provträd. Upprättande av typdata bör ske för geografiska områden med likartade skogsbestånd.

Kostnader

Kostnaderna för de stora objekten, över 10 ha, bör inte tolkas allt för strikt, eftersom ingen tidsstudie har genomförts på så stora objekt. Vad man däremot kan se är att själva inventeringsarbetet inte är den stora kostnadsposten utan den fasta tid, i det här fallet uppskattad, som består av transport och kontorstid. Om inventeringen kan ske i samband med snitsling av beståndsgränser sjunker inventeringskostnaden med upp till hälften.

Kostnaden för utrustning är till största delen beroende på hur mycket man avser att inventera. På många företag finns redan denna utrustning varför det inte innebär någon merkostnad för denna typ av inventering.

Brytpunkten för när linjeinventeringen kostar mindre per m^3fub ligger på bestånd med en areal mellan 5 och 10 ha.

Kostnaderna ligger på mellan 0,09 och 1,23 kr/m^3fub beroende på objektsstorlek. Om man kan göra inventeringarna i samband med andra förrättningar på avdelningarna och därigenom räkna bort kostnaden för transport till och från objekten skulle den sjunka till 0,07 – 0,7 kr/m^3fub. Det är för de små objekten som en hel del av kostnaden utgörs av transport. I medeltal torde kostnaderna hamna på 0,25 – 0,50 kr/m^3fub (3–5 hektar stora objekt) med transport och 0,15 kr lägre om besök av objektet ändå skall ske. Dessutom är tiden för kontorsarbetet något överskattad. Om man läser in flera objekt från klaven till PC vid ett och samma tillfälle, som är det troligaste i praktiskt bruk, sjunker nog denna tidsåtgång ned till 5 minuter per objekt, vilket ytterligare sänker kostnaden. Tillkommer gör dock kostnader för nödvändig utrustning om sådan inte redan finns inom företaget.

Slutsatser

Kostnaden för inventering inklusive transport och bearbetning på rummet ligger mellan 0,10 och 1,20 kr/m^3fub beroende på objektets storlek.

Tidsåtgången för inventeringen påverkas i hög grad av stamtätheten.

Inventeringsmetoden påverkar inte prognosen, och bägge metoderna ger god överensstämmelse med skördarens prd-fil.

Linjeinventeringen kan rekommenderas om objekten har en areal om minst 2 ha. Blir de mindre är det svårare att lägga ut inventeringslinjerna på ett bra sätt.

Linjeinventeringen kan vara att föredra p.g.a. ett enklare förfarande och är, efter träning, en något snabbare metod.

Det är tveksamt om inventering av riktigt små bestånd skall ske eftersom det innebär relativt höga kostnader per m^3fub.

Provträdstagning på varje objekt ökar tidsåtgången och därmed kostnaden med upp till 50 %.

Referenser

Anon. 1999. Standin – användarhandledning. SkogForsk.

Anon. 1999. Aptan – användarhandledning. SkogForsk.

Ogemark, T. & Sondell, J. 1997. Avverkningsprognoser på stocknotenivå baserade på inventering och simulering. Resultat nr 21, 1997. SkogForsk.

Kihlblom, P. & Sondell, J. 1994. Prov med två simuleringsverktyg för aptering. Resultat nr 16. SkogForsk.

Möller, J. J. 1998. Kvalitets- eller längdaptering. I: Utvecklingskonferens 98. Redogörelse nr 5, 1998. SkogForsk.

Möller, J. J. 1998. Sammanställning av höjdvärden på trakter hos Södra Skog. 1998-11-15. SkogForsk.

Möller, J. J. 1998. Sammanställning av kvalitetsfördelning på trakter hos Södra Skog. 1998-10-22. SkogForsk.

Möller, J. J. 1998. Analys av tvångskapsfrekvens på trakter hos Södra Skog. 1998-11-13. SkogForsk.

Specificering av 1. Höjdkurvor, 2. Feltyper och 3. Kvalitetstyper

1. Höjdkurvor

Typhöjdkurvor vid leveranser till Alex sågverk från Södra Skog.
(Värdena baserade på data från 14 inventerade trakter.)

Trädslag	Bonitetstyp	Ståndortsindex	Höjder H25 (m)	H15 (m)	Stand avv. (m)
Tall	Bra	G33+, T27+	24	20	2
	Normal	G25–G32, T23–T27	22	18	2
	Dålig	–G24, –T22	20	16	2
Gran	Bra	G33+; T27+	22,5	17,5	2
	Normal	G25–G32, T23–T27	21,5	16	2
	Dålig	–G24, –T22	20	14,5	2

2. Feltyper

Frekvenser av fel på typtrakter vid leverans till Alex sågverk från Södra Skog.

Trädslag	Typ av trakt	Felfrekvens (%)	Till sämsta timmerkvalitet (%)	Massaved (%)
Tall	Bra	50	3	2
	Normal	100	4	3
	Dålig	150	5	4
Gran	Bra	35	10	20
	Normal	50	10	25
	Dålig	75	15	30

Startintervall och utsträckning för fel på typtrakter
vid leverans till Alex sågverk från Södra Skog.

Typ av fel	Frekvens (%)	Startintervall (%)		Utsträckning (dm)	Stand.avv. (dm)
Till massaved	X	0	0	40	15
Sämsta ti-kval	X	0	0	40	15
Tvångskap	X	20	65	2	0

3. Kvalitetstyper

Gran

Fördelning på trädtyper enligt Standin och förslag på fördelning för typbestånd (bra, normal och dålig).

Trädtyp	Bra (%)	Normal (%)	Dålig (%)
A	3	1	0
B	95	94	93
C	2	5	7

Träd av A-typ. Medelvärden för kvalitetshöjder på inmätta trakter.

Kvalitet	Trädhöjd (%)	Stand. (%)
1	30	10
3	20	10
2	50	10

Träd av B-typ. Medelvärden för kvalitetshöjder på inmätta trakter.

Kvalitet	Trädhöjd (%)	Stand.avv. (%)
3	36	12
2	64	10
4	0	0

Träd av C-typ. Medelvärden för kvalitetshöjder på inmätta trakter.

Kvalitet	Trädhöjd	Stand.avv.
	(%)	(%)
4	50	10
5	50	10

Tall

Fördelning på trädtyper och förslag på fördelning för typbestånd (bra, normal och dålig)

Trädtyp	Bra (%)	Normal (%)	Dålig (%)
A	6	3	0
B	92	95	97
C	2	2	3

Träd av A-typ.
Medelvärden för kvalitetshöjder på inmätta trakter.

Kvalitet	Trädhöjd (%)	Stand.avv. (%)	Fördelning (%)
1	27	10	
3/4	35	10	65/35
2	38	10	

Träd av B-typ.
Medelvärden för kvalitetshöjder på inmätta trakter.

Kvalitet	Trädhöjd (%)	Stand.avv. (%)	Fördelning (%)
3/4	62	9	25/75
2	38	7	
5	0	0	

Träd av C-typ.
Medelvärden för kvalitetshöjder på inmätta trakter.

Kvalitet	Trädhöjd (%)	Stand.avv. (%)	Fördelning (%)
3/4	50	10	0/100
5	50	10	

Bilaga 2

Blankett med momentindelning vid tidsstudie

Momentindelning cirkelyteinventering. Tiden anges i minuter och sekunder med hjälp av vanlig klocka.

Bestånd	Rek och start	Gång mellan ytor	Klavnings-yta	Avbrott	Orsak	Avslut-ning

Momentindelning linjeinventering. Tiden anges i minuter och sekunder med hjälp av vanlig klocka.

Bestånd	Rek och start	Gång inkl. klavning	Räkne-yta	Avbrott	Orsak	Avslut-ning

Specificering av 5. Medeldiameter, 6. Antal klavade träd och 7. Tidsåtgång för olika inventeringsmetoder

5. Medeldiameter i brösthöjd (cm)

	L1	C1	L2	C2	L5	C5	L6	C6	L7	C7
Tall	33,0	37,2	32,6	35,6	27,7	29,3	29,9	28,2	25,7	32,0
Gran	21,0	22,8	27,4	26,5	25,9	24,3	23,2	24,6	28,5	29,4
Totalt	23,5	24,8	28,6	27,3	26,5	25,9	24,6	25,4	28,3	29,5

	L8	C8	L9	C9	L10	C10	L11	C11	L12	C12
Tall	27,0	26,4	39,0	39,4	33,2	31,2	38,2	30,0		
Gran	23,3	25,7	24,3	24,0	26,1	28,0	25,6	25,9	30,2	29,2
Totalt	23,5	25,7	24,8	24,3	27,0	28,0	26,0	26,3	30,2	29,2

Medeldiameter cirkelyteinventering minus linjeinventering samtliga försöksled (cm)

	Tall	Gran	Tall & Gran
Differens	0,7	0,5	0,4
Standardavvikelse	4,5	1,4	1,3
Max differens	8,5	2,7	2,5
Min differens	–7,5	–1,5	–1,4

6. Antal klavade träd

Cirkelyteinventering, bestånd 1–8.

	C1	C2	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Antal provytor	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Inventerad areal (m^2)	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Antal klavade träd	131	65	74	90	66	76	93	80	90	64

Linjeinventering, bestånd 1–8

	L1	L2	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
Antal räkneytor	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Klavad sträcka (m)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Antal klavade träd	132	67	147	128	107	127	126	127	111	86

7. Tidsåtgång för olika inventeringsmetoder

Tidsåtgång för olika inventeringsmetoder.
Angett per moment i medeltal per bestånd (minuter):

	Cirkelyteinventering		Linjeinventering	
	Resultat	Standardavv.	Resultat	Standardavv.
Cirkelyta	20	4		
Räkneyta			13	4
Gång	18	7	26	6
Start & rek.	8	4	8	4
Avslutning	4	5	4	5
Avbrott	1	2	1	2
Totalt	51		52	

8. Klavningsdata

8. Klavningsdata

Bestånd 1
Areal (ha): 5,0 **Förband cirkelyteinventering (m):** 70

C1	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	45	40	45	55	15	40	25	50	45	45	20	10	55	15	15	15	15	0	10	5	0	565
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10	0	15	15	10	10	5	10	5	0	90
Summa	45	40	45	55	15	40	25	50	50	50	20	20	55	30	30	25	25	5	20	10	0	655

L1	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	50	37	29	17	37	45	29	33	33	25	33	12	4	17	17	12	4	0	0	0	0	434
Tall	0	0	0	0	0	0	0	4	4	16	16	8	12	25	4	8	4	4	0	4	0	109
Summa	50	37	29	17	37	45	29	37	37	41	49	20	16	42	21	20	8	4	0	4	0	543

Bestånd 2
Areal (ha): 6,0 **Förband cirkelyteinventering (m):** 75

C2	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	25	5	5	0	20	15	20	20	20	40	15	30	35	0	15	0	5	15	0	0	10	295
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	10	0	5	0	0	0	30
Summa	25	5	5	0	20	15	20	20	20	40	25	30	35	5	15	10	5	20	0	0	10	325

L2	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	9	0	13	4	22	17	9	22	17	17	30	22	9	13	9	0	0	4	0	4	221
Tall	0	0	0	0	0	4	0	4	0	9	4	9	13	4	9	4	4	0	0	0	4	68
Summa	0	9	0	13	4	26	17	13	22	26	21	39	35	13	22	13	4	0	4	0	8	289

Bestånd 5
Areal (ha): 11,0 **Förband cirkelyteinventering (m):** 105

C5	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	20	20	25	10	10	35	20	10	20	25	10	5	15	15	0	0	0	5	0	10	255
Tall	0	0	0	5	0	10	0	0	15	0	25	25	15	15	0	0	0	0	5	0	0	115
Summa	0	20	20	30	10	20	35	20	25	20	50	35	20	30	15	0	0	0	10	0	10	370

L5	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	8	16	18	18	34	13	23	16	13	10	8	18	10	10	10	3	0	8	0	13	249
Tall	0	0	8	10	5	8	3	10	8	8	8	18	10	13	13	8	3	0	0	0	0	133
Summa	0	8	24	28	23	42	16	33	24	21	18	26	28	23	23	18	6	0	8	0	13	382

Bestånd 6
Areal (ha): 2,1 **Förband cirkelyteinventering (m):** 45

C6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	0	5	35	50	45	15	35	25	35	20	25	20	15	10	10	0	0	5	5	0	355
Tall	0	0	0	0	0	10	10	5	15	15	10	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	95
Summa	0	0	5	35	50	55	25	40	40	50	30	25	20	25	20	20	0	0	5	5	0	450

L6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	0	17	42	66	21	35	38	28	24	28	10	28	10	3	7	10	0	0	0	3	370
Tall	0	0	0	3	0	7	3	7	3	3	10	0	7	10	7	3	3	0	3	0	0	69
Summa	0	0	17	45	66	28	38	45	31	27	38	10	35	20	10	10	13	0	3	0	3	439

Bestånd 7
Areal (ha): 2,0 **Förband cirkelyteinventering (m):** 50

C7	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	5	10	15	15	10	35	20	15	25	35	15	15	15	15	15	20	0	10	10	20	320
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	10
Summa	0	5	10	15	15	10	35	20	15	25	35	15	20	20	15	15	20	0	10	10	20	330

L7	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	6	12	15	18	26	24	18	3	26	12	15	18	26	15	6	18	12	9	12	3	294
Tall	0	0	0	0	0	3	6	0	9	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	24
Summa	0	6	12	15	18	29	30	18	12	26	12	18	18	26	18	6	18	12	9	12	3	318

Bestånd 8
Areal (ha): 4,5 **Förband cirkelyteinventering (m):** 70

C8	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	25	10	15	35	35	30	30	30	15	25	15	15	15	20	5	35	10	0	5	0	370
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Summa	0	25	10	15	35	35	30	30	30	20	25	15	15	15	20	5	35	10	0	5		375

L8	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	12	31	21	31	49	40	43	18	21	25	21	12	6	6	18	6	0	0	0	3	363
Tall	0	0	0	0	0	0	0	3	3	12	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Summa	0	12	31	21	31	49	40	46	21	33	25	27	12	6	6	18	6	0	0	0	3	387

Bestånd 9
Areal (ha): 6,4 **Förband cirkelyteinventering (m):** 80

C9	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	10	15	15	30	40	40	40	40	45	40	20	40	40	5	20	10	5	0	0	0	0	455
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	10
Summa	10	15	15	30	40	40	40	40	45	40	20	40	40	5	20	15	10	0	0	0	0	465

L9	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	15	15	12	39	31	73	77	62	27	27	23	19	8	15	19	0	0	4	4		470
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	16
Summa	0	15	15	12	39	31	73	77	62	27	27	23	19	8	23	19	8	0	4	4	0	486

Bestånd 10
Areal (ha): 2,0 **Förband cirkelyteinventering (m):** 50

C10	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	20	15	5	30	10	20	25	25	50	45	30	20	25	25	15	10	5	0	15	5	390
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Summa	0	20	15	5	30	10	20	25	25	50	45	35	20	25	25	15	10	5	0	15	5	395

L10	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	13	16	19	13	29	36	29	16	39	42	32	42	19	13	6	13	6	6	0	3	389
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	3	0	0	3	0	0	0	0	15
Summa	0	13	16	19	13	29	36	29	16	42	42	35	45	22	13	6	16	6	6	0	3	404

Bestånd 11
Areal (ha): 1,6 **Förband cirkelyteinventering (m):** 40

C11	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	0	15	15	20	60	40	30	40	25	45	40	25	20	20	5	10	5	0	0	0	415
Tall	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	0	25
Summa	0	0	15	20	20	65	40	30	40	25	45	40	25	25	20	5	20	5	0	0	0	440

L11	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	0	8	29	37	45	41	41	49	33	29	45	21	16	12	12	16	0	0	4	0	438
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	12
Summa	0	0	8	29	37	45	41	41	53	33	29	45	21	16	12	12	16	4	4	4	0	450

Bestånd 12
Areal (ha): 4,5 **Förband cirkelyteinventering (m):** 70

C12	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	0	5	10	5	20	5	30	30	20	20	25	10	35	25	30	15	20	10	0	0	5	315
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0	5	10	5	20	5	30	30	20	20	25	10	35	25	30	15	20	10	0	0	5	315

L12	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**Totalt**
Gran	3	3	10	3	10	7	10	17	17	28	38	14	42	14	17	21	17	14	3	3	3	288
Tall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	3	3	10	3	10	7	10	17	17	28	38	14	42	14	17	21	17	14	3	3	3	288