



**Kandidatarbeten**  
**i skogsvetenskap**  
Fakulteten för skogsvetenskap

**2014:15**

**En analys av Holmen Skogs KORUS uppföljning  
för gallringar**

*An analysis of Holmen Skogs KORUS follow-up for thinning  
operations*

Erik Forsberg & Per Östman



# Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,  
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Erik Forsberg & Per Östman
Titel, Sv	En analys av Holmen Skogs KORUS uppföljning för gallringar
Titel, Eng	An analysis of Holmen Skogs Korus follow-up for thinning operations
Nyckelord/ Keywords	<i>grundyta, stickväg, jämförelse, prodmod, konsekvenser, entreprenörer / basal area, strip road, comparison, prodmod, consequences entrepreneurs</i>
Handledare/Supervisor	<i>Erik Valinger, Institutionen för skogens ekologi och skötsel</i>
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2014

# FÖRORD

Detta kandidatarbete har utförts som en del i Jägmästarprogrammet på uppdrag av Holmen Skog AB. Analyserna är gjorda på data från Holmen Skog Region Örnsköldsvik.

Alla tabeller och figurer är skapade av författarna om inget annat anges.

Vi vill tacka vår handledare Erik Valinger, SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel för handledning under arbetets gång. Dina åsikter och våra gemensamma diskussioner har hjälpt oss väldigt mycket.

Tack till Johan Karlsson på Holmen Skog AB som beställt detta arbete och bistått med data.

Tack till Marie Hellstrand och Per Johansson för den kontakt vi haft angående frågor kring bestandsnummer och information om beståndsuppgifter.

Umeå, april 2014

Erik Forsberg och Per Östman

## SAMMANFATTNING

Holmen Skog gör flera uppföljningar på deras gallringar och ville undersöka hur väl entreprenörernas egenuppföljning KORUS överensstämde med den Distriktinventering de själva utför. I analysen gjordes jämförelser för att se ifall det fanns signifikanta skillnader i uppgivna grundytor, stickvägsbredder och stickvägsavstånd. Analyserna gjordes på uppföljningar från Region Örnsköldsvik, från detta datamaterial gjordes enskilda analyser på Distrikt Bredbyn och Distrikt Lycksele. Ytterligare simulerades volymutveckling på de trakter där mätningarna skilde sig mest åt för att se vad felaktiga skattningar kan innebära. Hypotesen var att entreprenörerna överskattade grundytan då de använder en subjektiv metod vilket skulle visa sig vid jämförandet mot Distriktsinventeringen som är en mera objektiv metod. Jämförelsen gjordes parvis på trakter och medeltal beräknades. För att se ifall det fanns signifikanta skillnader mellan uppföljningarna gjordes parade t-test för de undersökta parametrarna. Vid jämförelser visade det sig att mätningarna av stickvägsbredd i de olika uppföljningarna hade en signifikant skillnad, stickvägsbredden i KORUS var lägre. Mätningarna på grundyta och stickvägsavstånd visade sig inte ha någon signifikant skillnad. Felskattning av grundyta i den grad den gjorts på enskilda objekt kan leda till skillnader i virkesförråd vid lägsta slutavverkningsålder på upp till 87 m<sup>3</sup>sk/ha. Jämförelserna visade att mätningarna överensstämde över förväntan på det samlade datasetet. Entreprenörernas subjektiva metod gav ett mycket tillfredställande resultat överlag men kunde på enskilda trakter skilja mycket från den mer systematiska Distriktinventeringen. Trakter med stora skillnader i mätningar kan vid prognoser av framtida virkesuttag avvika mycket från det verkliga utfallet.

Nyckelord: grundyta, stickväg, jämförelse, prodmod, konsekvenser, entreprenörer

## SUMMARY

Holmen Skog makes follow-ups on their thinning and wanted to investigate how well the contractors own monitoring “KORUS” correlates with their own “Distriktinventeringen”. In the analysis, comparisons were made to see if there were significant differences in reported basal area, strip road widths and strip road spacing. Analyses were made on follow-ups from Region Örnköldsvik, from this data we made individual analyses on District Bredbyn and District Lycksele. Simulations of volume growth were made on the tracts where the measurements differed most to see what erroneous estimates may entail. The hypothesis was that the contractors overestimated the basal area because they use a subjective method for measuring in comparison to “Distriktsinventeringen” which is a more objective method. The comparison was made on paired tracts and averages were calculated. To see if there were significant differences between the follow-up methods a paired t-test was used to analyse the parameters we wanted to examine. The comparisons revealed that the measurements of the strip road width in the different follow-ups had a significant difference, in KORUS the width was lower. Measurements of basal area and service road spacing had no significant difference. Volume differences of up to 87 m<sup>3</sup>/ha at earliest recommended clear cutting age were simulated.

The comparisons showed that the measurements were consistent over the overall dataset. Contractors subjective method gave a very satisfactory result overall but could on individual tracts differ much from the more systematic “Distriktsinventeringen”. The tracts with large differences in measurements can at forecasts of future timber extraction deviate much from the actual outcome.

Keywords: basal area, strip road, comparison, prodmod, consequences, entrepreneurs

# INLEDNING

## Bakgrund

Holmen Skog är ett av de större skogsbolagen i Sverige och ett av deras mål med verksamheten är att långsiktigt försörja sina egna industrier med virke. Detta görs genom slutavverkning och gallring på egen skog samt genom köp. År 2010 avverkades 2 855 000 m<sup>3</sup>f på Holmen Skogs egna innehav varav 26 % kom från gallring (Normark 2011). Vid gallring gynnas de kvalitativt bästa träden vilket höjer det framtida virkesvärdet.

För att kontrollera hur gallringarna utförts görs uppföljningar, vilket både entreprenörer och Holmen skog gör. De anlitate entreprenörernas egenuppföljning kallas KORUS och Holmen Skogs uppföljning kallas Distriktsinventering.

Gallringens främsta mål är att skapa värdefull och produktiv skog (Nordberg 1987). Bestånd med god kvalitet skapas genom att gynna önskade trädslag, ta bort felaktiga träd och ge huvudstammarna utrymme att växa. För att lyckas hålla en hög och jämn kvalitetsnivå i samtliga gallringar gäller det att kontinuerligt följa upp gallringsresultatet (Bergkvist och Staland 2003).

Vid KORUS uppföljningen mäts grundytan med hjälp av relaskop från ett subjektivt valt provytecentrum. Risken för systematiska fel är därför stor (Bergkvist och Staland 2003). Vid Holmen Skogs Distriktsinventering används en objektiv inventeringsmetod men den kan ändå inte anses vara helt objektiv eftersom de inventerade bestånden inte väljs ut på ett objektivt sätt (Ståhl och Wilhelmsson 2009). Vid Distriktsinventeringen läggs provytorna ut systematiskt vilket bör ge ett resultat som är närmare väntevärdet än KORUS uppföljningen.

Hur stämmer entreprenörernas egenuppföljning gentemot den utförligare uppföljning som Holmen Skog själva gör? Hur kan fel i skattningar av grundytan påverka det stående virkesförrådet vid lägsta slutavverkningsålder? Finns det geografiska skillnader mellan olika distrikt?

## Hypotes

Vår hypotes var att entreprenörerna med deras KORUS uppföljning generellt överskattade grundytan efter gallring. Till grund för hypotesen låg samtal med vår handledare på Holmen Skog och resultatet från ett examensarbete kring SCA Skog AB's egenuppföljningar (Bylund 2008). Vi förväntade oss att finna ett systematiskt fel i KORUS uppföljningen då subjektiva metoder ofta kritiseras för att inte ge väntevärdesriktiga resultat (Ståhl och Wilhelmsson 2009).

## Syfte

Holmen Skog ville kontrollera hur väl entreprenörernas egenuppföljning stämde överens med deras Distriktsuppföljning. Vi undersökte ifall det fanns systematiska fel i uppföljningen och om det fanns geografiska skillnader.

Dessa eventuella skillnader borde ha påverkan på virkesförrådsutvecklingen och detta simulerade vi med programmet ProdMod.

Resultatet av vår studie skulle kunna användas som underlag för beslut om eventuella åtgärder för att förbättra Holmen skogs egenuppföljning.

# MATERIAL OCH METODER

## Studielokal

Det data vi fick ta del av var insamlat i Holmen Skogs region Örnköldsvik som innefattar distrikten Björna, Bredbyn, Lycksele, Norsjö och Umeå. I datasetet vi fick innehåll dock inte något data från distrikt Björna.

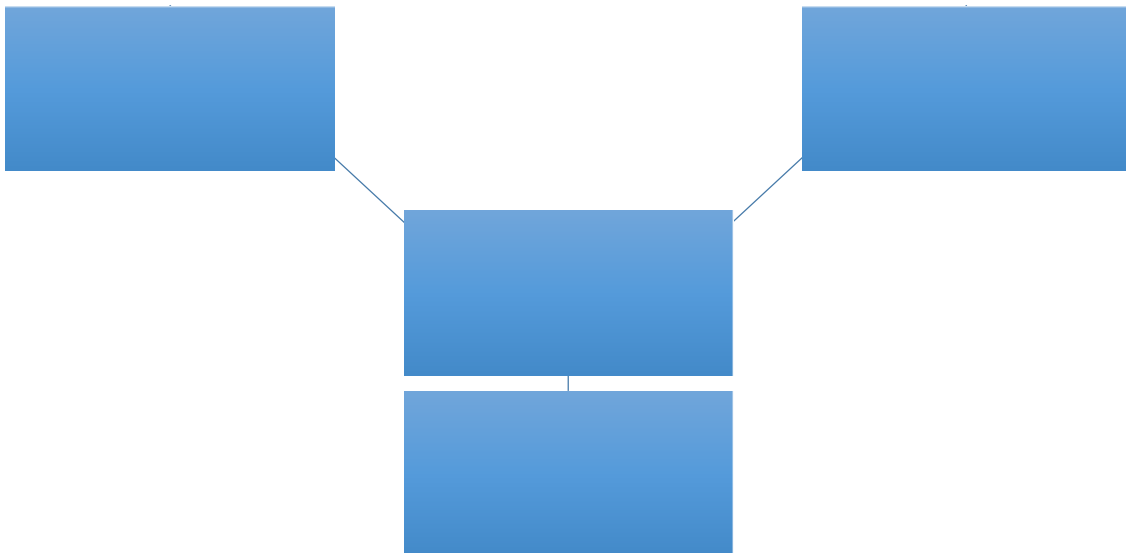
Mätningarna gjordes under år 2013.

## Datainsamling

Det dataset som använts för analysen kom ifrån Holmen Skogs gallringsuppföljningar KORUS och Distriktsinventeringen.

Efter kontakt med Johan Karlsson fick vi en sammanställning från den av Holmen Skog utförda Distriktsinventeringen. Sammanställningen var i form av en Excel-fil där bland annat uppgifterna: traktnamn, traktnummer, areal, uppmätt grundyta före gallring, uppmätt grundyta efter gallring, stickvägsbredd, stickvägsavstånd, skadeandel och distrikt ingick (Figur 1).

Datat från KORUS exporterades från programmet Haglöf Management System, som användes för att lagra och hantera KORUS-uppföljningar, till en Excel-fil. Detta gjordes på Holmen Skogs kontor i Bredbyn av Per Östman.



**Figur 1.** Dataflödet.  
*Figure 1.* Flow of data.

Distriktsinventeringen utfördes av säsongsanställda efter instruktion (Anon 2013). Vid inventeringen lades provytorna ut systematiskt i beståndet. Trakter mindre än 2 ha inventerades inte, på trakter 2-5 ha inventerades fem provytor, på trakter 5-15 ha en yta per påbörjad hektar och på trakter större än 15 hektar 15 provytor.



Vid klavning av träd så skall alla träd klavas från samma håll.

Döda träd klavades normalt inte om det inte dött efter gallring på grund av snöbrott eller vindskador. Antal träd med skador större än 15 cm<sup>2</sup> registrerades.

KORUS uppföljningen gjordes i samband med gallringen, då varje entreprenör gjorde minst två provytor per skift dock minst 3 per ståndort. Provytecentrum valdes genom att gå 20 steg bakåt i stickvägen. På varje provyta registrerades stickvägsbredd, grundyta för tall (*Pinus sylvestris* L), gran (*Picea abies* (L) H. Karst), löv och contorta (*Pinus contorta* Douglas ex Loudon) samt skadade träd. En halv relaskopyta togs från respektive hjulspår och lades sedan ihop. Stickvägsavstånd beräknades som ett medelavstånd med hjälp av GIS-datorn. Stickvägsbredd mättes +/- 5 m från relaskoppunkten genom att mäta från ett hjulspår till närmaste träds mantelyta på båda sidor om stickvägen.

## Databearbetning

Vi matchade ihop beståndsdata som vi fick från de båda uppföljningarna med hjälp av traktnummer, traktnamn och areal. Det fanns 20st bestånd som matchade direkt mot varandra. Vi fann ytterligare 5st trakter där traktnamn och areal stämde, men traktnumret var skrivet på olika sätt i dataseten. För att få klarhet om de trakterna kontaktade vi personer på de olika distrikten för att bekräfta att det verkligen var samma bestånd.

Beståndsdata sammankopplades i Excel där vi sedan gjorde parvisa jämförelser på kvoter och absolut skillnad mellan Distriktsuppföljningen och KORUS uppföljningen för att se hur väl mätningarna av grundytan, stickvägsbredd och stickvägsavstånd stämde överens trakt för trakt.

Vi delade sedan upp beståndsdata efter distrikt för att se ifall det fanns några skillnader i mätningarna mellan dem. Det var möjligt att göra sådana jämförelser på Bredbyn och Lycksele distrikt då de hade ett tillräckligt stort antal trakter att jämföra. Bredbyn hade 13st och Lycksele 9st, Norsjö och Umeå distrikt bedömdes inte vara relevanta att jämföra då dessa endast hade 2st respektive 1st trakter.

Kvoter samt absolut skillnad på grundytan, stickvägsbredd och stickvägsavstånd beräknades sedan på beståndsdata från Bredbyn och Lycksele separat på samma sätt som vi gjorde med det totala dataunderlaget.

Vi hade även tänkt undersöka skadeandelen i de olika mätmetoderna men vi såg att dessa värden trots att de enligt datamaterialet skulle ha samma enhet (Skadade %) så verkade så inte vara fallet. Vi ansåg att instruktionerna för KORUS var lite oklara då det där står att man ska räkna ”antal skadade av 25 träd mellan väg och zonmitt på vardera sidan” (Torshage) men i blanketten som ifylls så är enheten ”Skadade %” (Torshage). På grund av detta ville vi kontrollera vilket värde entreprenörerna förde in och bestämde oss då för att ringa upp tre entreprenörer som hade lämnat in KORUS och fråga hur de gjorde. Av de tre så berättade två att de fört in i procent medan en inte var riktigt säker på hur de gjort men trodde att de fört in antal.

Vid simuleringen av framtida tillväxt för de bestånd där avvikelsen mellan KORUS och Distriktsuppföljningen var störst användes data från Holmens beståndsregister och de olika uppföljningarna (Tabell 1). Från Holmens register fick vi data om stamantal, brösthöjdsålder,

ståndortsindex, markfuktighet, skogstyp, latitud och altitud.

Trädslagsfördelning togs från KORUS uppföljningen där uppgifter om grundytan på tall, gran och löv. Utifrån dessa värden kunde vi med ProdMod simulera virkesförrådsutvecklingen för femårsperioder. Simuleringen gjordes till dess att lägsta ålder för slutavverkning uppnåts.

Simuleringen gjordes på de bestånd där KORUS uppföljningen hade överskattat respektive underskattat grundytan mest.

**Tabell 1.** Indata för simulering i ProdMod

*Table 1. Data for simulation in ProdMod*

	Svartjärnberg (6,6ha)		Sörhöjdliden (13,5ha)	
	Distriktinventering	KORUS	Distriktinventering	KORUS
Latitud	63	63	63	63
Altitud	459	459	337	337
Område	Nord	Nord	Nord	Nord
Klimatzon	Nej	Nej	Nej	Nej
<b>Grundyta</b>				
Tall (m <sup>2</sup> /ha)	8	12	22	18
Gran (m <sup>2</sup> /ha)	4	6	2	1
Löv (m <sup>2</sup> /ha)	2	2	1	1
<b>Stamantal</b>				
Tall (st/ha)	704	704	1295	1295
Gran (st/ha)	323	323	102	102
Löv (st/ha)	135	135	44	44
<b>Ålder</b>				
Tall	53	53	40	40
Gran	53	53	40	40
Löv	53	53	40	40
<b>Ståndortsindex</b>				
Tall (dm)	210	210	250	250
Gran (dm)	194	194	241	241
Löv (dm)	133	133	163	163
Gallring	Sista perioden	Sista perioden	Sista perioden	Sista perioden
Markfuktighet	Frisk	Frisk	Frisk	Frisk
Skogstyp	Blåbär/Lingon	Blåbär/Lingon	Blåbär/Lingon	Blåbär/Lingon

## RESULTAT

Totalt studerades 25 trakter.

Ett t-test visade en signifikant skillnad på parametern stickvägsbredd inom Region Örnköldsvik ( $p=0.001$ , Tabell 2). För parametrarna grundyta och stickvägsavstånd kunde inga signifikanta skillnader påvisas.

**Tabell 2.** Resultat av jämförelser som visar p-värde, medelvärde, standardavvikelse och differens för Region Örnköldsvik (Rg Örnköldsvik), Distrikt Bredbyn (Di Bredbyn) och Distrikt Lycksele (Di Lycksele)

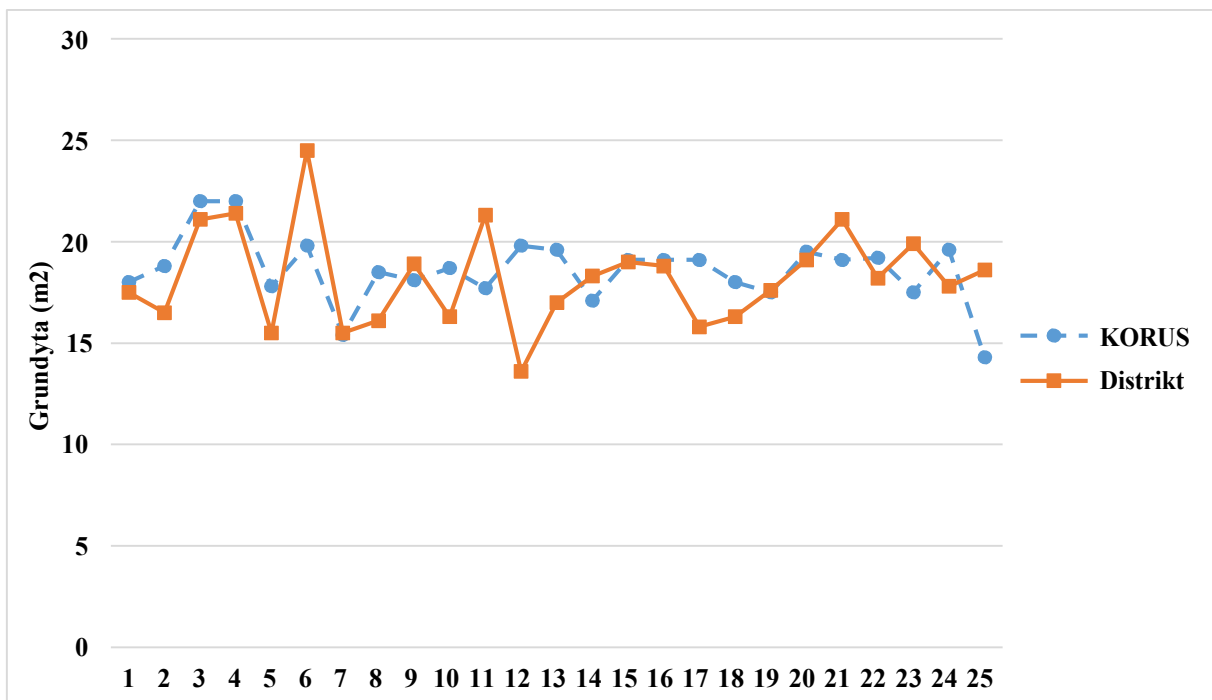
*Table 2. Result of comparison showing p-value, mean value, standard deviation and difference for Region Örnköldsvik (Rg Örnköldsvik), District Bredbyn (Di Bredbyn) and District Lycksele (Di Lycksele)*

	Distriktinventering			KORUS		differens
	p-värde	medel	sd	medel	sd	
<b>Grundyta</b>						
Rg Örnköldsvik	0,448	18,23	2,417	18,61	1,659	-0,38 (-2,1 %)
Di Bredbyn	0,300	18,09	3,121	18,94	1,776	-0,85 (-4,5 %)
Di Lycksele	0,472	18,24	1,579	18,63	0,865	-0,39 (-2,1 %)
<b>Stickvägsbredd</b>						
Rg Örnköldsvik	<b>0,001</b>	4,55	0,219	4,3	0,293	0,25 (5,7 %)
Di Bredbyn	<b>0,004</b>	4,63	0,249	4,30	0,222	0,33 (7,6 %)
Di Lycksele	0,149	4,52	0,139	4,41	0,196	0,11 (2,5 %)
<b>Stickvägsavstånd</b>						
Rg Örnköldsvik	0,869	27,72	3,000	27,61	2,919	0,11 (0,4 %)
Di Bredbyn	0,529	28,58	3,598	27,92	3,523	0,65 (7,6 %)
Di Lycksele	0,211	26,60	1,612	27,67	1,414	-1,07 (-3,9 %)

## Region Örnsköldsvik

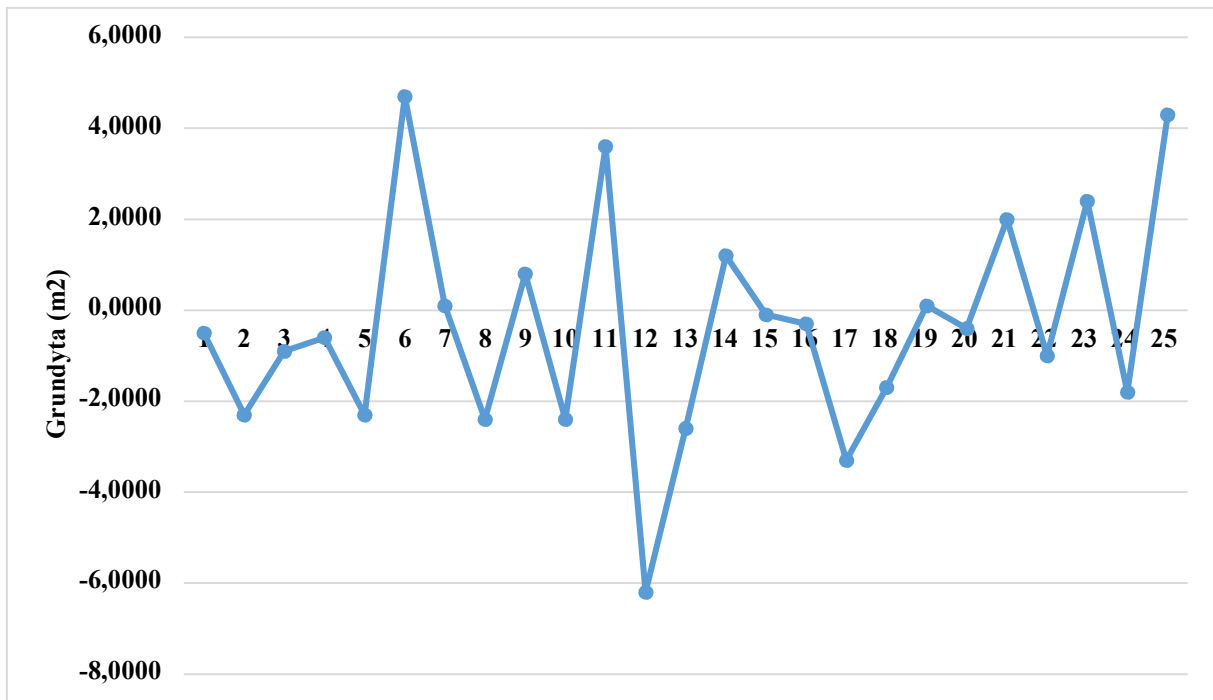
Det vi har sett i våra undersökningar är att de båda metoderna inte skiljde sig åt vad gäller grundyta och stickvägsavstånd (Tabell 2) om man ser över hela datasetet. Ibland var det dock stora skillnader mellan de båda uppföljningarna sett över enskilda trakter.

Lägsta uppmätta grundytan i KORUS uppföljningen var 14,3 m<sup>2</sup>/ha och den lägsta uppmätta grundytan i Distriktinventeringen var 13,6 m<sup>2</sup>/ha (Figur 2). Skillnaderna låg jämnt spridda åt båda håll på grundyta (Figur 3) och stickvägsavstånd (Figur 4). Den högsta uppmätta grundytan i KORUS uppföljningen var 19,8 m<sup>2</sup>/ha, i Distriktinventeringen var den högsta uppmätta grundytan 24,5 m<sup>2</sup>/ha.



Figur 2. Parvis jämförelse av grundyta.

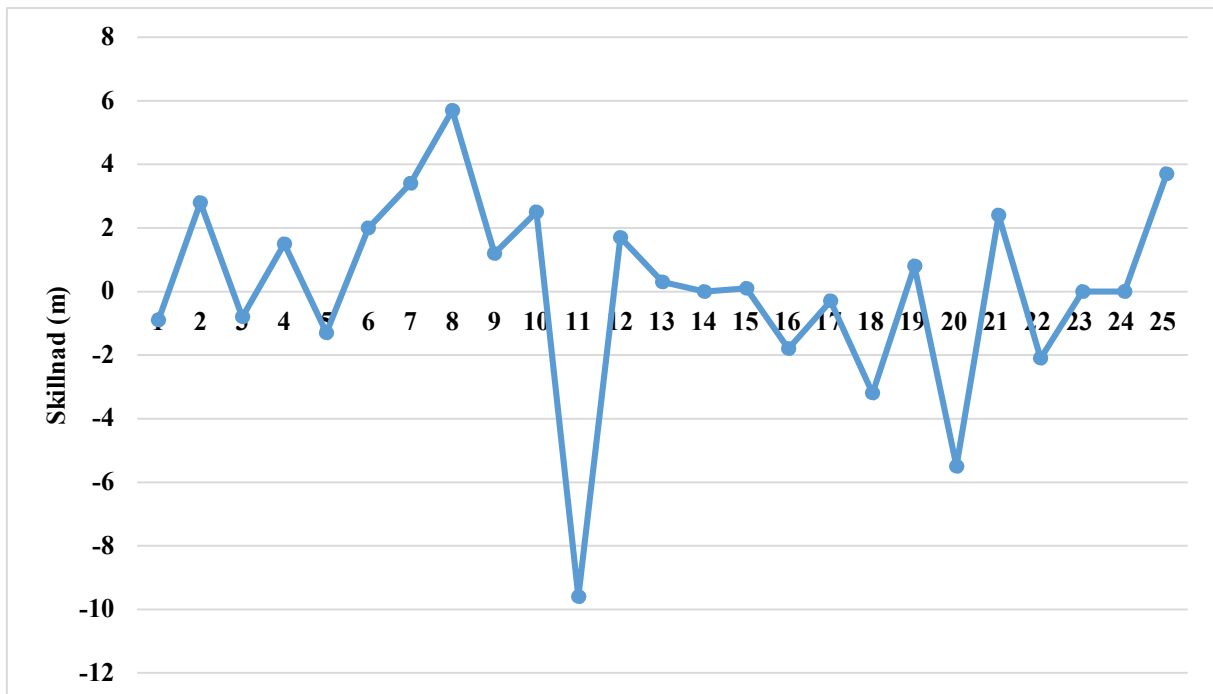
Figure 2. Paired comparison of basal area.



**Figur 3.** Parvis skillnad i grundyta m<sup>2</sup> (Distriktsinventering - KORUS).

**Figure 3.** Paired difference in basal area m<sup>2</sup> (Distriktsinventering – KORUS).

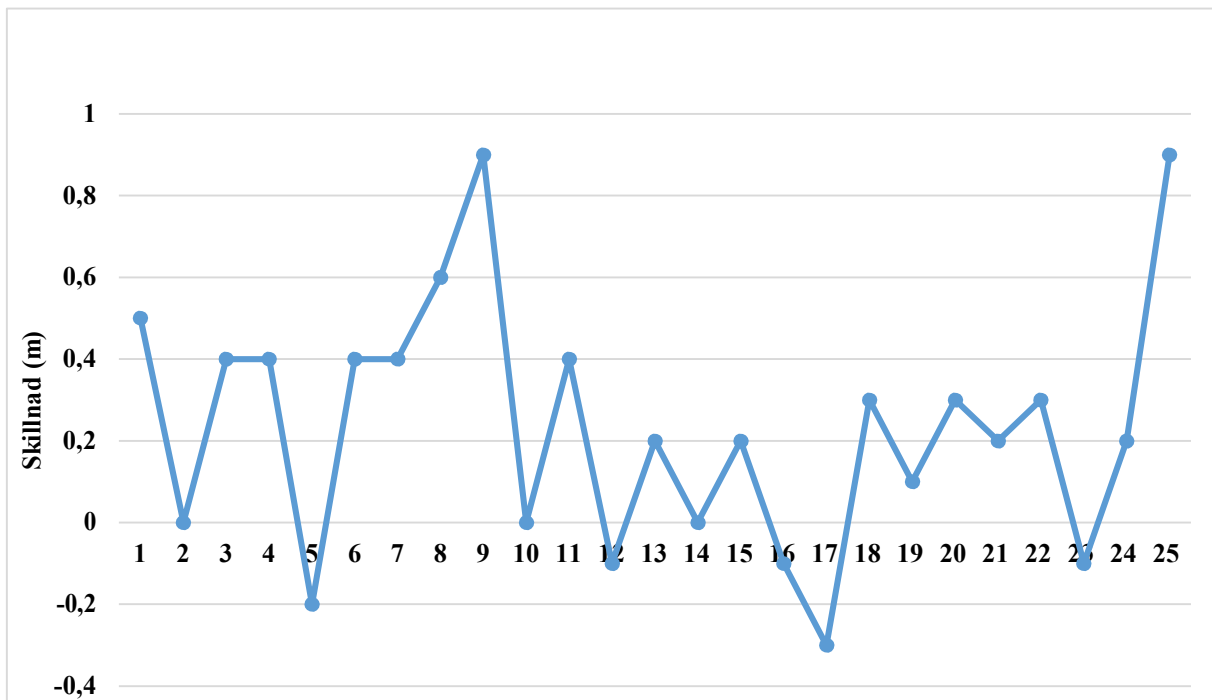
Stickvägsavståndet underskattades på 13 trakter vid KORUS uppföljningen, på åtta trakter överskattades stickvägsavstånd och på en trakt var stickvägsavstånd samma (Figur 4).



**Figur 4.** Parvis skillnad av stickvägsavstånd (trakt 23 och 24 saknar uppgifter).

**Figure 4.** Paired difference of strip road spacing (tract 23 and 24 are missing data).

På mätningarna i stickvägsbredd kunde vi se signifikant skillnad, stickvägsbredden underskattades i KORUS mätningen (Tabell 2), den underskattades på 17 av 24 trakter (Figur 5).



**Figur 5.** Parvis skillnad i stickvägsbredd, trakt 10 sakar data (Distriktsinventering - KORUS).

*Figure 5. Paired difference in strip road width, tract 10 is missing data (Distriktsinventering - KORUS).*

## Distrikt Bredbyn

När vi kontrollerade ifall det fanns skillnader mellan distrikten kunde vi se att Bredbyns distrikt likt det samlade dataunderlaget inte hade någon signifikant skillnad på grundyta eller stickvägsavstånd men att det fanns en signifikant skillnad på stickvägsbredd ( $p=0.004$ , Tabell 2).

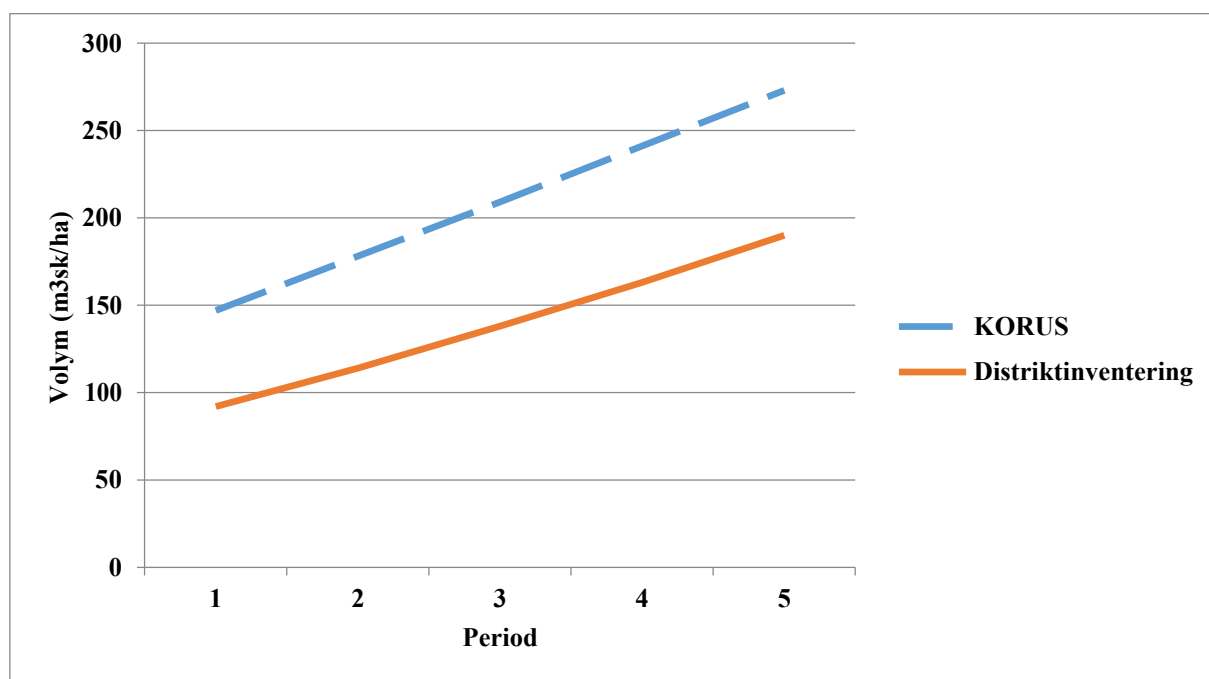
## Distrikt Lycksele

Lycksele distrikt skiljde sig från det samlade datasetet på så sätt att de inte hade några signifikanta skillnader för någon av de analyserade variablerna; grundyta, stickvägsbredd och stickvägsavstånd (Tabell 2).

## Simuleringar i ProdMod

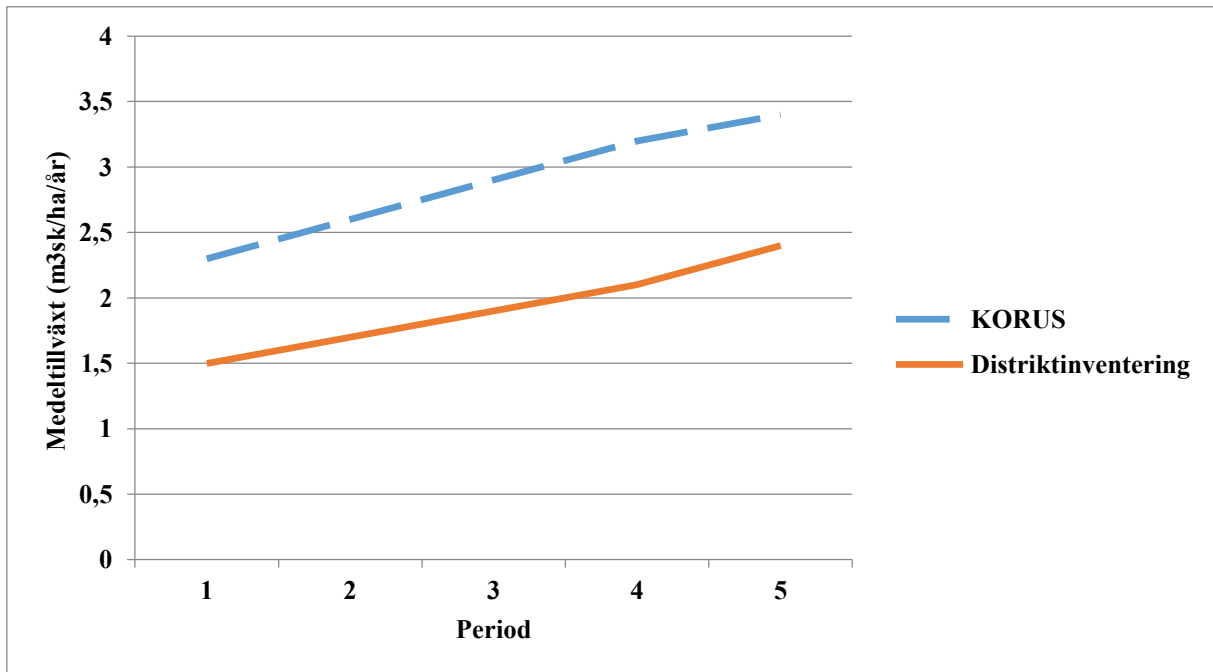
Analyserna i Prodmod gjordes på de två trakter där grundytan i de båda mätningarna skiljde sig mest, Sörhöjdliden där KORUS underskattade grundytan och Svartjärnberg där KORUS överskattade grundytan. Prodmod simulerade den framtida volymutvecklingen utifrån de beståndsdata vi fått och med KORUS respektive Distriktsinventeringens angivna grundytor. På Svartjärnberg skulle det innebära  $83\text{m}^3\text{sk/ha}$  (Figur 6) och på Sörhöjdliden var skillnaden  $67\text{m}^3\text{sk/ha}$  (Figur 8) vid lägsta tillåtna slutavverkningsålder förutsatt att ingen ytterligare gallring sker. På Svartjärnberg vilken är 6,6 ha skulle detta då innebära en skillnad i volym vid lägsta slutavverkningsålder på  $547,8\text{ m}^3\text{sk}$ . För Sörhöjdliden på 13,5 ha skulle det innebära en skillnad på  $904,5\text{ m}^3\text{sk}$ .

Simuleringarna visade även på skillnader i framtida medeltillväxt där grundytan från KORUS innebar en överskattning med  $1,1\text{m}^3\text{sk/ha/år}$  på Svartjärnberg (Figur 7) och en underskattning med  $1\text{m}^3\text{sk/ha/år}$  på Sörhöjdliden (Figur 9).

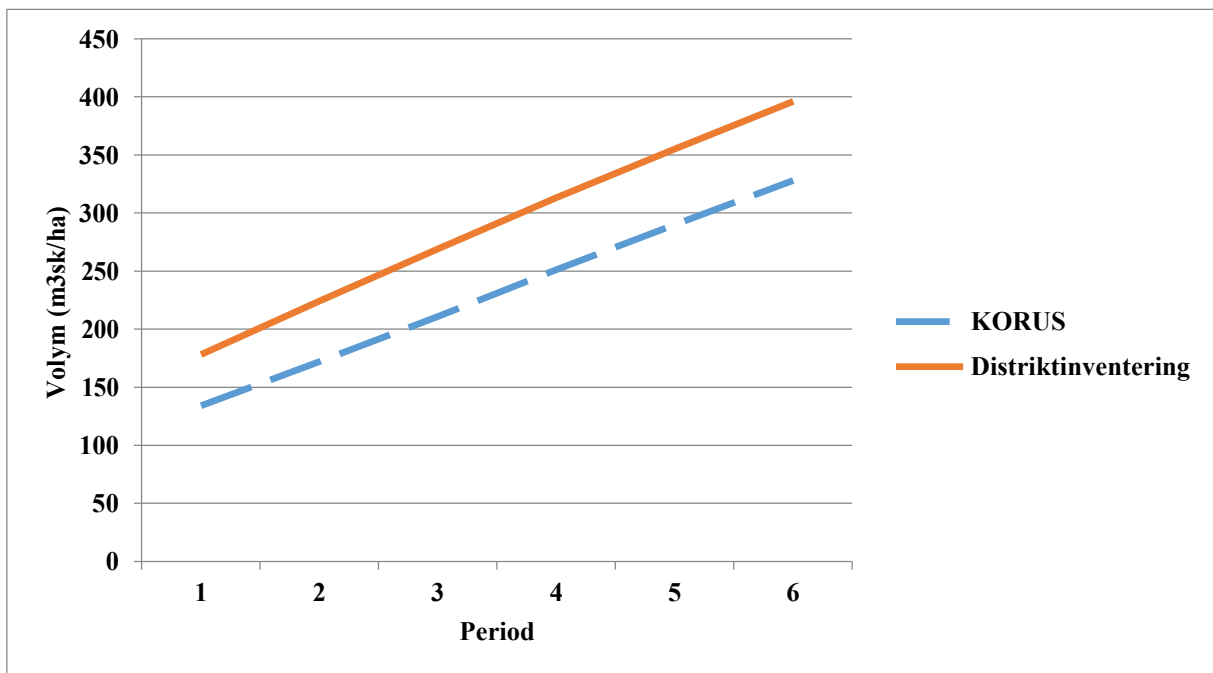


**Figur 6.** Volymtillväxt på trakten Svartjärnberg från gallring till lägsta slutavverkningsålder.

*Figure 6. Volume increase on the tract Svartjärnberg from thinning up to lowest allowed age for final felling.*

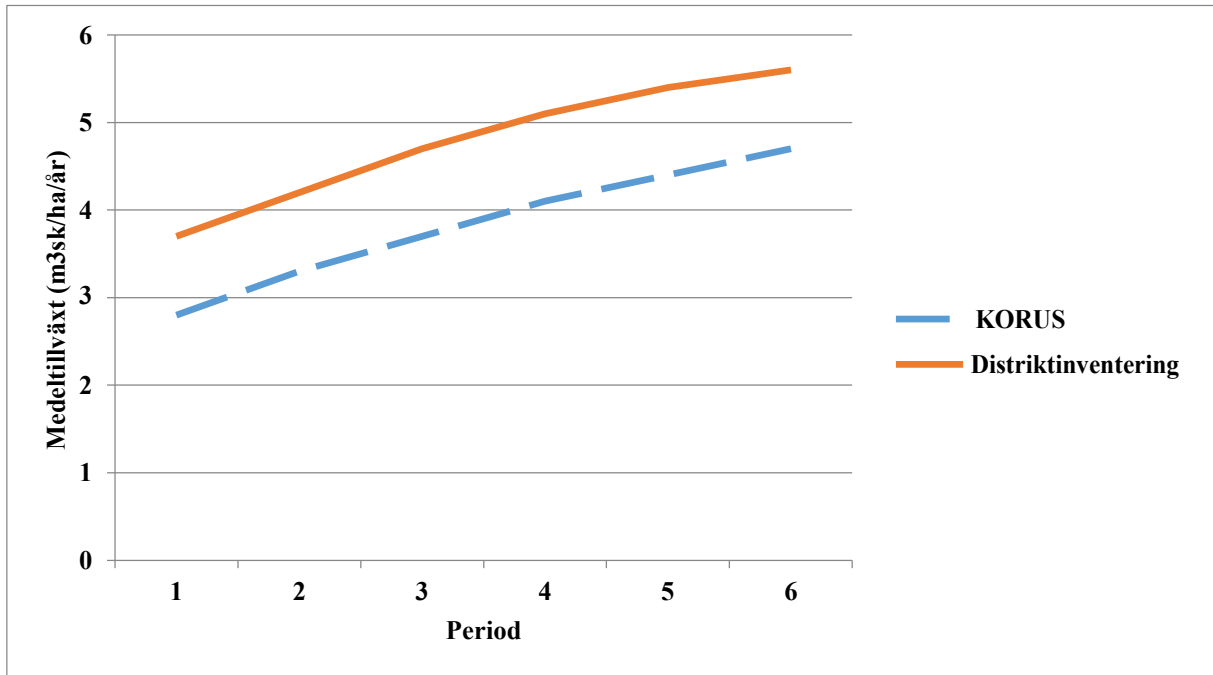


**Figur 7.** Medeltillväxten på trakten Svarttjärnberg från gallring till lägsta slutavverkningsålder.  
**Figure 7.** Mean growth on the tract Svarttjärnberg from thinning up to lowest allowed age for final felling.



**Figur 8.** Volymtillväxt på trakten Sörhöjdliden från gallring till lägsta slutavverkningsålder.  
**Figure 8.** Volume increase on the tract Sörhöjdliden from thinning up to lowest allowed age for final felling.





**Figur 9.** Medeltillväxten på trakten Sörhöjdsliden från gallring till lägsta slutavverkningsålder.  
*Figure 9.* Mean growth on the tract Sörhöjdsliden from thinning up to lowest allowed age for final felling.

# DISKUSSION

## Studiens utförande

Analysen gjordes på trakter som var inventerade vid både Distriktsinventeringen och KORUS. Totalt fanns det 25 trakter som uppfyllde detta kriterium. De data som vi fick tillhanda för studien var stort, Distriktsinventeringen bestod av 255 inventerade trakter och KORUS 195 trakter.

## Felkällor och problem

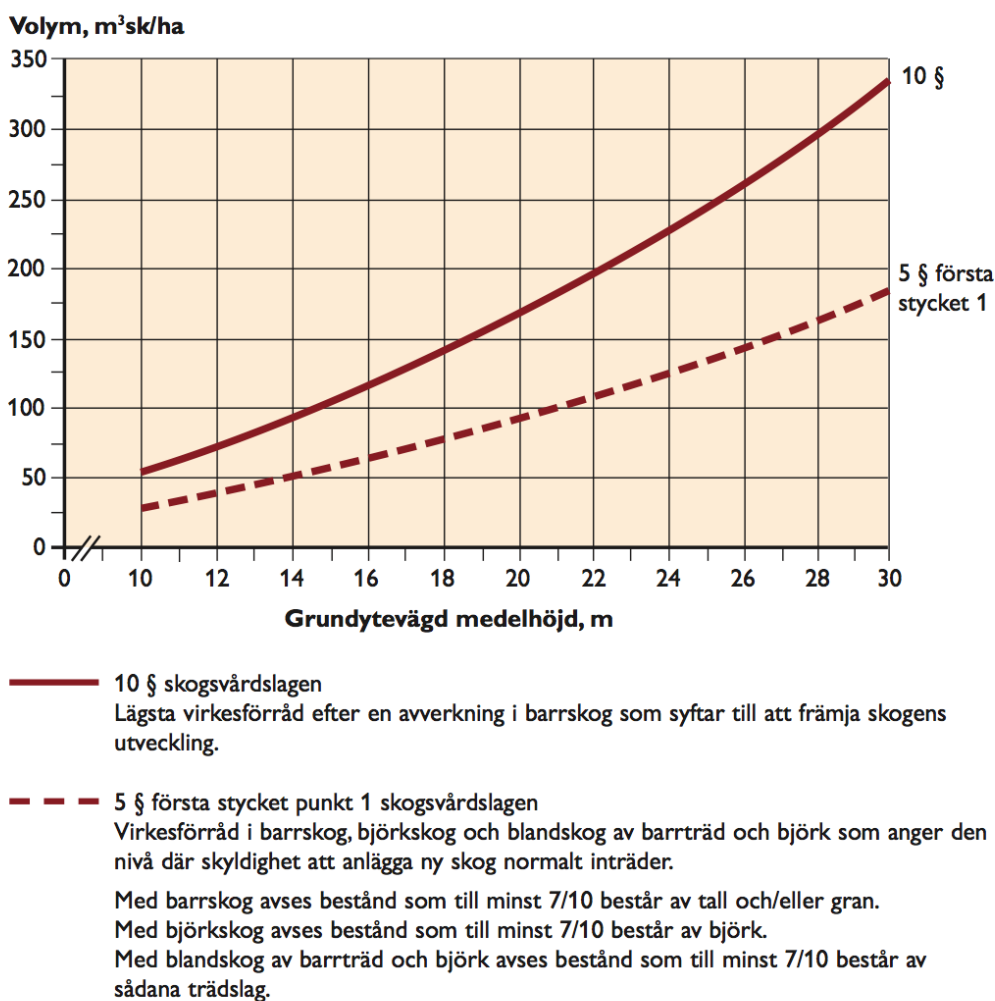
Vid första översynen av datamaterialet trodde vi att det skulle finnas ett större antal jämförbara trakter än vad det slutligen fanns. När datamaterialet sorterades upptäckte vi att det fanns skillnader i traktnummering. Holmen Skog hade ett sexsiffrigt bestandsnummer på varje bestånd i sitt bestandsregister. När Holmen Skog bytte planeringssystem till VSOP innebar det att på varje bestandsnummer lades till tre siffror. Dessa tre siffror hade i vissa fall felaktigt skrivits in som en del i traktnumret. Ett exempel på detta kan vara ett bestånd som har traktnummer 153094 kunde omnämnas som 111153094 eller 111153. För bestånd med sådana problem kontrollerades traktnamn och areal, ifall dessa stämde gjordes en avstämning med ansvarig drivningsledare på respektive distrikt.

Vid parvisa jämförelser på parametrarna grundyta, stickvägsbredd, stickvägsbredd och skadeandel fann vi stora avvikelser på skadeandel. Det var så pass stor skillnad att vi misstänkte skillnader i hur denna parameter inventerats. När vi läste Holmen Skogs instruktioner för KORUS gallringsuppföljning ansåg vi att det fanns risk för att felaktiga värden matas in. I instruktionen står det under anvisningar för skador ”Antal skadade av 25 träd mellan väg och zonmitt på vardera sidan” (Torshage) och på redovisningsprotokollet står det som rubrik ”Skadade %” (Torshage). Detta trodde vi kunde innebära att vissa entreprenörer redovisade antalet skadade träd istället för procent skadade träd. För att kontrollera detta ringde vi till tre olika entreprenörer och frågade hur de redovisat skadeandel. Av de tre hade två redovisat skadeandel i procent och den tredje var osäker på hur de brukade redovisa detta då dem i skrivande stund körde maskinen i stormfälld skog och hade gjort så några månader. Den sista entreprenören trodde dock att de fört in antal skadade träd istället för procent.

Vi ansåg därför att de data om skadeandel vi fick från Holmen Skog inte var användbar för vidare analyser eftersom det inte var helt säkert att parametern redovisats på korrekt sätt vid uppföljningen.

## Slutsatser

Ifall stickvägsbredden underskattas leder detta till en större stickvägsareal. Sker detta i kombination med att grundytan överskattas kan detta leda till stor differens på skattad volym. Är dessa felaktigheter stora kan då den stående volymen bli så pass låg att den riskerar att hamna under 10 § i Skogsvårdslagen (Figur 10).



**Figur 10.** Skogsvårdslagen virkesförådsdiagram (Skogsstyrelsen 2012).

**Figure 10.** Swedish silvicultural law volume chart.

Ifall dessa felaktiga uppgifter om grundyta och stickvägsbredd används i beståndsregistret innebär det att volymsuppgifterna också kommer att vara felaktiga. Detta kan leda till problem vid val av gallringar och slutavverkningar för uppfyllandet av en leveransplan. Vid prognostiseringar för val av slutavverkningstidpunkt kan dessa felaktiga skattningar leda till problem.

Virkesförrådet är en av de viktigare faktorerna som påverkar slutavverkningsbeståndets ekonomiska utfall. Generellt så ger ett ogallrat bestånd den högsta totala volymproduktionen (Hallsby 2007). Det gäller dock att hålla isär begreppen totalproduktion och gagnvirkesproduktion. Att en gallring utförs behöver inte betyda att gagnvirkesproduktionen minskar.

En av anledningarna till att gallra är att öka andelen gagnvirke genom påverkan på de enskilda trädens diameter och volymtillväxt. Påverkan på volymtillväxten beror på gallringsstyrka och trädslag.

Ett självklart mål för Holmen Skog är att tillvarata markens produktionsförmåga. Simuleringarna av medeltillväxten (Figur 7) och (Figur 9) visar dock att risk för lägre tillväxt finns ifall bestånd gallras för hårt (Hallsby 2007).

En generell trend som vi tyckte oss kunna utläsa och som Bylund (2008) skriver är att entreprenörerna i deras relaskopmätning av grundytan drar sig mot mitten, d.v.s. de överskattar i regel låga grundytor och underskattar höga (Figur 3).

Vi ansåg att instruktionerna som gavs ut borde kontrolleras så att inte missförstånd sker vid rapporteringen, då främst vad gäller skadeandel i KORUS instruktionen. Genomgång av instruktioner bör göras regelbundet tillsammans med entreprenörer. Vid utformandet av framtida instruktioner bör åsikter från entreprenörer vägas in för att metoden skall vara praktiskt genomförbar.

Rutinerna för användandet av beståndsnummer bör ses över så att trakterna numreras lika i alla uppföljningar för att möjliggöra och underlätta analyser som denna i framtiden.

Vi finner det anmärkningsvärt att så få trakter finns registrerade i KORUS då detta skall göras på samtliga trakter, åtgärder bör göras för att förbättra uppföljningen. Detta genom att se till att uppföljningen verkligen görs på varje trakt och att informationen senare registreras i de avsedda programmen.

Det hade varit intressant att fått göra samma kontroller på en större datamängd så man fått mer statistiskt säkerställda resultat, detta skulle kunna vara ett bra uppslag för framtida forskning.

## REFERENSER

Anon. (2013). Ett förslag angående instruktion för gallringsuppföljning Holmens Skog, Holmen Skog, Umeå 2013

Bergkvist, I. & Staland, F. (2003) Gallra med kvalitet.Handledning. Skogforsk. Uppsala.

Bylund, A. (2008) En analys av SCA Skog AB's metod för egenuppföljning av gallringar. SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Examensarbeten 2008:1, Umeå

Hallsby, G. (2007) Nya Tiders Skog. LRF Skogsägarna. Stockholm

Nordberg, M. (1987) Uppföljning av gallring. Handledning. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Oskarshamn.

Normark, E (2011) Riktlinjer för uthålligt skogsbruk. Holmen Skog, Örnsköldsvik

Skogsstyrelsen (2012) Skogsvårdslagstiftningen. Skogsstyrelsen. Jönköping.

Ståhl, G. & Wilhelmsson, E. (2009) Planering av skogsbruk. Inst för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.

Torshage, S. KORUS Egenuppföljning Gallring, Holmen Skog, Örnsköldsvik