



# Reduktion av viltskador i tallungskog med Trico

*Reduction of browsing damages in young pine  
forest with Trico*

**ELIS GRUVBORG**  
**PETTER ERICSSON**



**Examensarbete i skogshushållning, 15 hp**

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2022:29

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

# Reduktion av viltskador i tallungskog med Trico

Reduction of browsing damages in young pine forest

*Elis Gruvborg*

*Petter Ericsson*

**Handledare:** Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

**Examinator:** Johan Törnblom, SLU Skogsmästarskolan

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

**Kurstitel:** Kandidatarbete i Skogshushållning

**Kursansvarig institution:** Skogsmästarskolan

**Kurskod:** EX0938

**Program/utbildning:** Skogsmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Skinnskatteberg

**Utgivningsår:** 2022

**Omslagsbild:** Betad tallplanta i Södermanland. Foto: Petter Ericsson

**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Serietitel:** Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

**Delnummer i serien:** 2022:29

**Nyckelord:** Tall, beteskador, viltskydd.



Sveriges lantbruksuniversitet  
Skogsvetenskapliga fakulteten  
Skogsmästarskolan

## Sammanfattning

Ett stort problem för det svenska skogsbruket är viltskador på ung tall orsakad av klövvilt. De ekonomiska förlusterna av betningen är stora och i denna studie utvärderas en metod med Trico viltreppelent för att minska skador orsakade av vilt. Metoden är enkel att tillämpa, behandlingsmedlet som är helt miljövänligt sprutas på toppskottet av tallarna varje höst tills plantorna är så pass höga att de inte längre betas. Studien genomfördes som en inventering av ett stort försök som genomförts på Östra Rekarne Häradsallmänning. Innehavet på 6 544 hektar ägs av 572 delägare och är beläget sydöst om Eskilstuna i Södermanlands län.

På allmanningen har 210 hektar behandlats från hösten 2019 – 2021. Av den behandlade arealen har 50 hektar slumpmässigt valts ut för inventering. Bestånden ligger spridda över hela innehavet för att minimera risken för lokala variationer av vilttäthet och deras rörelsemönster. Utöver de behandlade bestånden valdes 50 hektar ut som referensbestånd. Dessa var belägna inom samma geografi som de behandlade. Inventeringen genomfördes i juni månad 2022, ca en yta per hektar inventerades. Inom ytan som var 50 m<sup>2</sup> stor dokumenterades skador på toppskott, kvistbete, äldre skador, stammar med barkgnag eller fejning samt oskadade stammar på en fältblankett.

Resultatet visar en minskning av skador i de behandlade bestånden. Under vintern 2021 – 2022 minskade stamskadorna till 28 procent i de behandlade jämfört med 57 procent i de obehandlade ytorna. Kvistbete, fejning och barkgnag förekom ungefär i samma omfattning för båda kategorierna. Även fast bestånden var relativt nyplanterade och var behandlade flera gånger så var andelen oskadade plantor endast 53 procent jämfört med 43 i de obehandlade bestånden. Det är en anmärkningsvärt liten skillnad på bara 10 procent. En bidragande faktor till att denna studie resulterade i högre skadeandel än liknande studier tros vara de behandlade beståndens ålder som var så unga att tillgången på annat foder på hygget ej fanns i så stor utsträckning. Ett förslag är att i framtiden endast behandla huvudplantor i bestånden så att självföryngrade plantor finns för viltet att välja emellan.

Slutsatsen av studien är att Trico med säkerhet fungerar och kan minska betesskador, frågan som kvarstår är om behandlingen som kostar ca 1,08 kr per planta är ekonomiskt lönsam.

*Nyckelord:* Tall, betesskador, viltskydd.

## Abstract

A large problem for the Swedish forestry is browsing damage on young pine caused by moose, red-deer, fallow-deer or roe deer. The economic loss from this is big, and in this study a method for minimising browsing damage is evaluated. The method consists Trico wich is a treatment agent that has been sprayed on the apical leader of the pine plants. The treatment is being repeated every fall until the plants are so high, the animals don't reach to brows. The study was implemented on Östra Rekarne generall district public forest, the holding is 16170 acres owned by 572 partners located southeast of Eskilstuna in Södermanlands county.

On the area about 400 acres has been treated with Trico, of that area 100 acres is randomly selected to be invented. This because minimising the risk of local variation in game density or movement pattern. Beyond the treated areas reference stands with 100 acres of forest has been selected to compare with located in the same area. The practical inventory was proceeded in June 2022 and consisted of collecting the propotion of browsing damage in the different forest stands that has been treated with Trico and reference stands. Collected data was damaged apical leaders, twig browsing, barque damage and undamaged plants. All different damages was documented in a field form.

The result showed that Trico decreased browsing of apical leaders in the treated stands from 57 percent in the untreated area to 28 percent in areas treated with Trico. Twig browsing and other damages caused by animals was approximately same in both segments. However even the stands were relative recently planted and treated several times the undamaged plants were only 53 percent in the treated area compared to 43 in the in the treated. It's a remarkable small difference of 10 percent. An important variable that probably made this study result in higher browsing damage than other similar studies is the age of the stands. In the invented forest stands only treated plants consisted, which forces the animals to eat treated plants. A proposal is to only treat the main plants and not every plant so the animals can choose between Trico treated and untreated.

The conclusion is that Trico works to minimise the browsing damages for sure. The question that remains is if Trico which cost 1,08 SEK per plant is economic profitable.

*Keywords:* Pine, browsing, browsing-treatment.

## Förord

Denna försöksstudie kommer ge dig en insikt om hur svårt det kan vara att föryngra tall i de sörmländska skogarna där klövvilts-populationerna är stora.

Vi har genomfört två olika inventeringar av ung tall. Viltskyddsbehandlade och obehandlade tallungskogar som vi vet är föda till de fyra klövdjuren Älg, Kronhjort, Dovhjort och Rådjur.

Du kommer även få ta del av hur inventeringarna har gått till och resultatens utfall. Vi överraskades av att betestrycket var så högt som det visade sig vara och att plantorna börjar betas så tidigt som de gör.

Vi vill tacka Östra Rekarne häradsallmänning för möjligheten att genomföra studien samt datamaterialet och de digitala hjälpmedel som vi fått tillhandahålla. Marcus Persson och Martin Strandberg. Sist men inte minst vill vi tacka vår handledare Eric Sundstedt för god hjälp med handledning under arbetets gång.

Skogsmästarskolan, Augusti 2022.

*Elis Gruvborg och Petter Ericsson*

# Innehåll

<b>1. INLEDNING</b>	<b>1</b>
<b>1.1 BAKGRUND</b>	<b>1</b>
<b>1.2 BETESSKADOR PÅ TALL</b>	<b>1</b>
<b>1.3 SKOGSSTYRELSENS BETESINVENTERING</b>	<b>2</b>
<b>1.4 OLIKA METODER FÖR REDUKTION AV SKADOR</b>	<b>3</b>
JAKT	3
HÄGN	3
MEKANISKA/ INDIVIDUELLA SKYDD	3
AKUSTISKA OCH OPTISKA SKYDD	3
SKOGSSKÖTSEL	4
<b>1.5 BEHANDLINGEN</b>	<b>4</b>
<b>1.6 SYFTE MED STUDIEN</b>	<b>4</b>
<b>2. MATERIAL OCH METODER</b>	<b>6</b>
<b>2.1 LITTERATURSTUDIE</b>	<b>6</b>
<b>2.1 MATERIAL OCH UTFÖRANDE</b>	<b>6</b>
<b>2.2 SAMMANSTÄLLNING OCH BEARBETNING AV INDATA</b>	<b>6</b>
<b>3. RESULTAT</b>	<b>7</b>
<b>3.1 BESTÅND BEHANDLADE MED TRICO</b>	<b>7</b>
BESTÅND 1	7
BESTÅND 2	7
BESTÅND 3	7
BESTÅND 4	8
BESTÅND 5	8
<b>3.2 OBEHANDLADE BESTÅND</b>	<b>9</b>
BESTÅND 6	9
BESTÅND 7	9
BESTÅND 8	9
<b>3.3 SAMMANSTÄLLNING AV RESULTAT</b>	<b>10</b>
<b>4. DISKUSSION</b>	<b>12</b>
<b>4.1 RESULTATET</b>	<b>12</b>
<b>4.2 STYRKOR OCH SVAGHETER</b>	<b>12</b>
<b>4.3 FÖRSLAG OCH FRAMTIDA TILLÄMPNING</b>	<b>13</b>
<b>4.4 SLUTSATS</b>	<b>13</b>
<b>REFERENSER</b>	<b>15</b>

**6. BILAGOR** **17**

---

BILAGA 1	17
BILAGA 2	18
BILAGA 3	19
BILAGA 4	20

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Denna studie har genomförts i syfte att utvärdera en metod och ett behandlingsmedel för att minska betesskador orsakade av klövvilt. Uppdragsgivare till studien är Östra Rekarne häradsallmänning och fältförsöket är utfört på deras mark sydöst om Eskilstuna i Södermanlands län.

Östra Rekarne häradsallmänning är 6 544 hektar stor och ägs av 572 delägare, trädslagsfördelningen på allmänningen är 68 procent tall, 27 procent gran och 5 procent löv. Produktionsförmågan är 6,7 m<sup>3</sup>sk per hektar och år och den årliga tillväxten uppgår till 35 500 m<sup>3</sup>sk. Betetrycket är stort i området och att få upp förnyringar med fina stammar har varit ett problem länge, därför har det nu testats att viltskyddsbehandla plantor med behandlingsmedlet Trico. Totalt är 210 hektar ungskog behandlad fördelat på 29 bestånd, behandlingen är gjord på nyplanterade bestånd från hösten 2019 till hösten 2021 (Bilaga 1). Målet är att behandla 10 centimeter av toppskottet med Trico på alla tallplantor i bestånden enligt Organox rekommendationer (Organox 2012). Behandlingen är tänkt att genomföras från att plantan etablerats till dess att den når älgssäker höjd.

I försöket har ca 50 hektar ungskog som behandlats med Trico inventerats, samt 50 hektar snarlika bestånd som är obehandlade. Bestånden har en medelålder på 4 år och en medelhöjd på 31,8 cm.

En intressant bakgrund till området är att markägare har olika toleransnivåer vad gäller betesskador. En studie gjord av (Ezebilo, E m.fl. 2012) visar att markägare som också är jägare och värdesätter förekomsten av vilt på sin mark har högre toleransnivå än markägare som inte jagar, studien visar också att jägare som ej äger skog själva har högst tolerans för betesskador.

## 1.2 Betesskador på tall

Klövviltets betning på unga tallar är ett stort problem för skogsbruket och har varit det så länge det har bedrivits skogsbruk. Tall är ett av de vanligaste trädslagen och står för 38 procent av virkesförrådet i Sverige (Joshi 1999). Älgen är den största källan till betesskadorna och har unga tallar som basföda under vintern (Bergqvist m.fl. 2021). Skadornas omfattning är beroende av flera faktorer, älgtäthet, fodermängd, bonitet och snödjup är några av dem. Under vintern rör sig djuren så lite som möjligt vilket leder till att skadorna koncentreras till vissa områden med god fodertillgång där skadorna kan bli mycket allvarliga. Konsekvenserna av dessa skador blir i slutändan kostsamma eftersom hårt betade plantor inte kan utvecklas till det högkvalitativa virke som skogsindustrin efterfrågar (Nilsson m.fl. 2016). När ett toppskott betas sker en strukturförändring i stammen som leder till att ett sidoskott tar över höjdtillväxten. Det bildas då en krök som förstör möjligheterna för rotstocken att uppfylla högsta timmerkvalitet i framtiden



(Nilsson m.fl. 2016). Då rotstocken är den värdefullaste delen på stocken blir detta mycket kostsamt. Även om ej toppskottet betas har betning på sidoskott en negativ effekt på fotosyntesen och kan leda till långsammare tillväxt som sedan kan resultera i att tallen konkurreras ut av andra för viltet icke lika attraktiva trädslag (Nilsson m.fl. 2016).

Lönsamhet och ekonomiska fördelar med Tricobehandling studeras ej så ingående i denna rapport däremot har det i en rapport av (Nilsson, U. m.fl. 2016) forskats om detta. I studien jämfördes tallungskogar med sex olika skadenivåer, 0, 2, 5, 10, 15 och 27 procent. Data från dessa olika bestånd importerades sedan in i simuleringsprogrammet Heureka som genererar en framskrivning av bestånden till slutavverkningstidpunkten och simulerar även de ekonomiska utfallen. Resultatet visade att skadenivåer upp till 5 procent inte påverkade virkesproduktionen, skadenivåer över fem procent visade dock på avsevärda förluster i virkesproduktion och som även fick stora ekonomiska konsekvenser.

### 1.3 Skogsstyrelsens betesinventering

En avgörande faktor för studien är förekomsten av vilt i området. Innan arbetet påbörjades gjordes en inläsning av Skogsstyrelsens betesinventering (äbin), som är en uppskattning av andelen skadade tallstammar inom ett område. Allmanningen ligger i inventeringsområde norra Södermanland och den genomsnittliga årsskadan för de senaste fem inventeringarna var 21 procent (Tabell 1) och andelen oskadade tallar var 44 procent i området (Tabell 2), (Skogsstyrelsen 2022). Resultatet visar att det är mycket hårt betestryck i området, högt över det mål som Skogsstyrelsen satt upp om att sju av tio tallstammar skall vara oskadade när beståndet når 5 meters höjd och slutsatsen är att det krävs kraftfulla åtgärder för att minska skadenivån (Skogsstyrelsen 2022). Ungskogarna som inventerats är mellan en till fyra meter höga och hänsyn måste även tas till att de kan komma att skadas i några år till (Skogsstyrelsen 2022). Inventeringen visar också att ståndortsanpassningen i området är dålig, 55 procent av de magra markerna och endast 17 procent av de medelmagra markerna är beskogad med tall. Där behövs åtgärder vidtas för att öka andelen tall (Skogsstyrelsen 2022).

**Tabell 1.** Andelen inventerade stammar med årsskada under en femårsperiod uttryckt i procent.

År	2017	2018	2020	2021	2022	Medel
Andel, %	34%	19%	19%	16%	17%	21%

**Tabell 2.** Andel inventerade oskadade stammar under en femårsperiod uttryckt i procent.

År	2017	2018	2020	2021	2022	Medel
Andel, %	15%	55%	50%	50%	49%	44%

## 1.4 Olika metoder för reduktion av skador

En kort sammanställning av de olika skyddsmetoder som idag finns för att reducera betesskador.

### Jakt

En välbeprövad metod för att hålla balansen mellan viltstammarnas storlek och betesskadorna i schack. Det krävs dock samverkan över stora områden och bättre metoder för att uppskatta populationsstorlekar, men lokalt kan högt jakttryck fungera mycket väl (Wallin 1996).

### Hägn

Anses i Sverige som en dyr metod och används därför i ganska liten omfattning. Kostnaden för hägn minskar avsevärt per planterad planta desto större arealen är (Skogforsk 1998). Hägn lämpar sig därför bäst på större skyddsvärda områden, vanligt är att bestånd med till exempel ädla lövträdslantor hägnas.

### Mekaniska/ individuella skydd

Det skyddsmedel som används i studien på Östra Rekarne häradsallmänning är Trico och faller under kategorin individuella skydd. Tillverkaren av medlet är Organox AB. Substansen är flytande och består av en emulsion av fettsyror från färtalg, bindningsmedel, vatten och lite vit färg. Medlet köps in i färdigblandade dunkar och fylls till exempel i en ryggspruta. Trico kan även användas i jordbruket. Medlet är KRAV märkt så det är godkänt för bruk på ekologiska odlingar. Ett annat repellerande viltavskräckningsmedel som finns på marknaden är Cervaroll.

Det finns även ett antal olika mekaniska skydd på marknaden, plantrör är ett av dem och placeras så att plantan kan växa fritt inuti röret, denna metod har visat sig fungera mycket bra dock är rören dyra och lämpar sig därför på små områden. En annan beprövad metod är frystejp, den fästs på toppskottet så att tejpens bildar små vimplar som skall ge en visuellt avskräckande effekt, denna metod är billigare än rören men tidskrävande dock har resultaten visat sig vara goda. Det finns också några mekaniska skydd på marknaden som monteras på toppskottet som en "hatt" och ska följa med toppskottet vid tillväxt, detta är en relativt billig metod eftersom det ej behöver upprepas varje år, metoden forskas på i olika försök så förhoppningsvis vet vi mer om detta i framtiden (Skogforsk 1998).

### Akustiska och optiska skydd

Kan vara olika sorters skrämseanläggningar som till exempel ljudanläggningar eller visuell skrämman som en rådjurspegel eller liknande, men kan också vara något som genererar illaluktande doft som håller djuren borta. I en studie av (Kjellander och Ahlqvist 1995 se Skogforsk 1998) gjordes ett försök med en

fågelskrämma med kombinerad, ljud och ljuseffekt, dock kunde ej någon effekt av metoden påvisas. Det är svårt att hitta flera vetenskapliga studier där dessa metoder testas men troligen lämpar de sig bäst i förnygringar som behöver skyddas under en väldigt begränsad tid, kanske är metoden bättre användbar i jordbruket.

## Skogsskötsel

En avgörande faktor för att minska viltbete är att bedriva ett skogsbruk som gynnar viltet. En växande trend är att plantera gran istället för tall då den anses växa bra och mindre benägen att betas. Detta medför då att fodermängden minskar för viltet vilket leder till hårdare betesskador på de tallmarker som finns (Skogssällskapet 2018). Det krävs i framtiden att ståndortsanpassningen blir bättre för att fortsätta ha tillfredställande viltstammar samtidigt som högkvalitativt virke kan levereras till skogsindustrin.

## 1.5 Behandlingen

Instruktionerna för själva utförandet är enkla, 10 cm av toppen på plantan behandlas. Rekommenderad mängd är ca 3 – 4 ml per planta beroende på storlek, åtgången är ca 7 – 10 liter per hektar vid ett plantantal på 2500 st. Trico har testats i vetenskapliga försök tidigare, närmare bestämt vid Stavsjö utanför Norrköping 2006 – 2008. Behandling efter rekommendationerna resulterade där i en sänkning av betesskadorna till 5 procent jämfört med 25 procent i de obehandlade ytorna (Organox 2008).

Uppgifter om kostnader för behandlingen har hämtats från Allmanningen och är cirka 1,08 kr per planta. Detta kan då multipliceras med plantantalet för att få ut kostnaderna per hektar. Ett normalt bestånd med 1800 plantor skulle då kosta 1944 kr per hektar och år.

## 1.6 Syfte med studien

Utvärdera hur väl effekten av behandlingen med Trico viltrepellent fungerat på tallplantor för att ge Östra Rekarne häradsallmanning ett bra beslutsunderlag för eventuell fortsatt tillämpning av metoden. Lönsamhet och ekonomiska fördelar med behandlingen studeras ej så ingående i denna rapport däremot finns forskning om detta i

Frågeställningar:

- Kan betesskador på tallungskog reduceras genom behandling med Trico?
- Hur ser förekomsten av skador ut i området och vilka typer av skador är vanligast?

Tidigare studier som utvärderat Trico både tidigare examensarbeten på skogsmästarskolan (Olsson 2020) och tillverkarnas egna utvärderingar (Organox 2008) där resultaten visat en mycket god effekt. Vår hypotes är således att betningen har minskat efter behandlingen.

## 2. Material och metoder

### 2.1 Litteraturstudie

Som förberedelse till studien gjordes en litteraturstudie för att samla så mycket kunskap som möjligt inom området. Sökningen visades ge många träffar på publicerade verk så kunskapsmässigt fanns mycket information att inhämta om betesskador och skyddsmetoder för dessa. Söktjänsterna som användes var Google scholar och SLU's söktjänst Primo. Sökorden som användes var "Moose, browsing, biodiversity, pine, browsingprotection, forestry".

### 2.1 Material och utförande

Av de behandlade 210 hektar som fanns tillgängliga valdes 50 hektar ut för inventering, detta för att kunna genomföra arbetet på utsatt tid. Från skogsbruksplanen över allmanningen kunde uppgifter om bestånden hämtas. Urvalet gjordes genom att numrera alla bestånd som var behandlade för att sedan använda funktionen "SLUMP" i Excel där slumpen fick välja ut bestånd tills 50 hektar uppnåts. För att sedan slumpmässigt lägga ut provytorna i bestånden användes programmet Arc-map på en PC där funktionen "create fishnet" användes. Detta för att skapa objektiva punkter med 80 meters förband, då fås ca 1,5 provytor per hektar ut (Bilaga 2). Målbilden var att inventera en yta per hektar och för att inte riskera att ytor hamnar på en plats som ej är representativ t, ex svår vegetation hållmark, sumpmark eller annan svårsmätt terräng fanns några extraytor per hektar. För att sedan navigera ut till ytorna användes programmet "avenza maps" på Ipad dit ytorna exporterades från Arc-map. Väl ute vid ytorna använde vi oss av en inventeringskäpp med en längd på 3,99 m där alla skadade och oskadade plantor dokumenterades på en fältblankett i Excel på Ipaden (Bilaga 3). Även höjd på plantorna dokumenterades med hjälp av en tumstock. Som transportmedel för oss själva mellan bestånden användes bil.

### 2.2 Sammanställning och bearbetning av indata

Data som insamlades under fältstudien användes sedan i Excel på PC för att bearbetas, där byggdes också diagrammen som redovisas i denna rapport. I Excel summerades alla provytor i en tabell för behandlade och en för obehandlade provytor. Sedan kunde medelvärden för alla skadetyper samt oskadade plantor beräknas. Med detta som underlag skapades ett stapeldiagram (Figur 1) för att enkelt illustrera skadenivån i de två segmenten.

När alla beräkningar genomförts och den slutgiltiga skadenivån fastställts genomfördes en hypotesprövning för att beräkna resultatets statistiska signifikans (Bilaga 5). För att beräkna Z-värdet användes formel (6.2.3) ur kompendium "åt skogen med statistik" (Stenhag 2021).

## 3. Resultat

### 3.1 Bestånd behandlade med Trico

De fem bestånd som slumpats fram och inventerats uppgår till en areal på 49,6 ha (Tabell 3) och fördelade på 3 olika skiften, Brännkärret, Gårmossen och Skoghall. Beståndens storlek varierar från 3,5 till 17,3 ha och är behandlade från det året de är anlagda vilket betyder att om ett bestånd är behandlat tre gånger är det också tre år gammalt. Det framgår även av Tabell 3 att bestånden är talldominerade, fyra av fem bestånd har 100 procent andel tall, bestånd 3 har 70 procent Tall och 30 procent Gran. Det redovisas också i Tabell 3 hur många plantor i varje bestånd som är behandlade. Eftersom bestånden är så pass unga och väldigt få självföryngrade plantor kommit upp har i stort sett varenda planta behandlats i bestånden.

**Tabell 3.** Beståndsuppgifter för de Trico-behandlade bestånden.

Bestånds nr	Avd, nr	Skifte	Areal, ha	Plantor/ha	TGL	Behandlade plantor	Behandlingar
1	136	Brännkärret	16,8	1 500	100	22 500	2020, 2021
2	144	Gårmossen	3,5	2 000	100	7 000	2021
3	12	Skoghall	17,3	2 200	730	26 040	2019, 2020, 2021
4	51	Skoghall	4,8	1 800	100	8 640	2020, 2021
5	52	Skoghall	7,2	1 800	100	12 960	2020, 2021
Totalt			49,6				

#### Bestånd 1

Brännkärret avd. 136 är ett stort bestånd på knappt 17 hektar som behandlats två gånger med Trico, åldern är 5 år och medelhöjden på plantorna bestämdes till 38 cm, ståndortsindex på beståndet är T23. I beståndet inventerades 17 provytor där 27 procent hade någon form av betesskada och 73 procent av stammarna var obetade (Figur 1).

#### Bestånd 2

Gårmossen avd. 144 är ett mindre bestånd på 3,5 hektar som behandlats en gång med Trico, Beståndet är planterat med 2000 tallplantor per hektar 2021, och medelhöjden på plantorna bestämdes till 25 cm, ståndortsindex på beståndet är T22. I beståndet inventerades 4 provytor där 42 procent hade någon form av betesskada varav 58 procent var obetade (Figur 1).

#### Bestånd 3

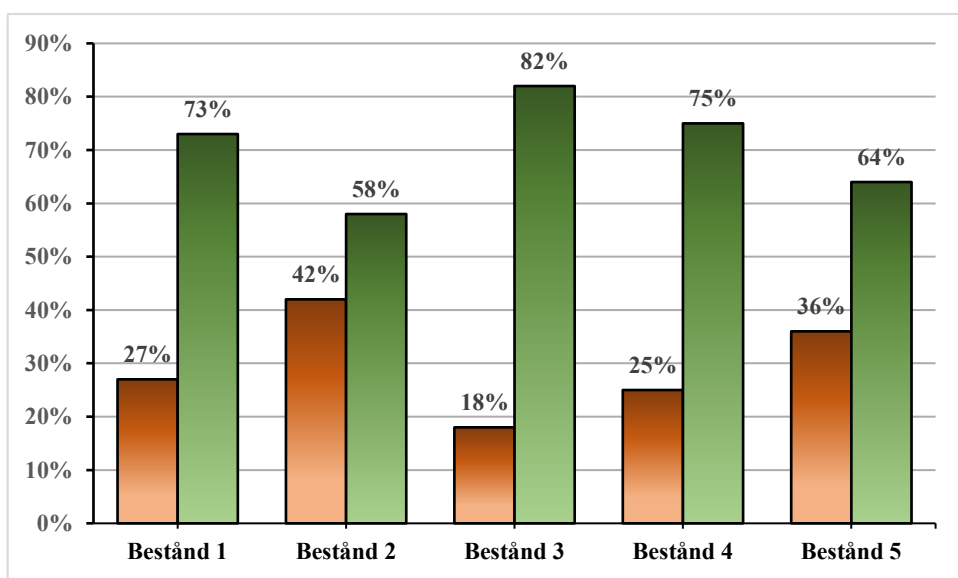
Skoghall avd. 12 är det största av de inventerade bestånden på dryga 17 hektar, ålder 5 år, medelhöjd 33 cm och ståndortsindex T23. Beståndet har fått tre behandlingar med Trico. I beståndet inventerades 17 ytor där 18 procent av plantorna hade någon form av betesskada och 82 procent var obetade (Figur 1).

## Bestånd 4

Skoghall avd. 51 är 4,8 ha stort, beståndet är planterat med tall 2020 och har behandlats med Trico hösten 2020 och hösten 2021 (Tabell 3), medelhöjden på plantorna var 22 cm och plantantalet 1800 plantor per hektar (Tabell 3). I beståndet har 5 provytor inventerats och andelen plantor med någon form av betesskada beräknades till 25 procent varav andelen obetade var 75 procent (Figur 1).

## Bestånd 5

Skoghall avd. 52 är 7,2 ha stort och har likt bestånd 4 planterats med tall 2020 och fått två Trico behandlingar hösten 2020 och 2021. Plantantalet var 1800 per hektar och medelhöjden var 22 cm, ståndortsindex på platsen var T24. De sju ytorna som inventerades visade att skadeandelen i beståndet uppgick till 36 procent varav 64 procent obetade (Figur 1).



**Figur 1.** Visar skadeandelen i procent längs y-axeln för bestånd ett till fem som behandlats med Trico. Orange stapel illustrerar skadade plantor och grön stapel andelen obetade plantor.

## 3.2 Obehandlade bestånd

**Tabell 4.** Beståndsuppgifter för de obehandlade referensbestånden.

Bestånds nr	Avd, nr	skifte	areal, ha	plantor/ha	TGL
6	95	Tummelsta	22,6	750/1750	30/70
7	6	Forskilen	10,2	800/1900	30/70
8	135	Fågelsjön	10,5	3000/0	100/0
Totalt			43,3		

### Bestånd 6

Tummelsta avd. 95 är 22,6 hektar stort, beståndet består av både tall och gran det planterades 2021 med mesta delen tall på höjderna och gran i svackorna. Boniteten är G26. Medelhöjden på plantorna var 29,8 cm och plantantalet var 750 tall och 1750 gran per hektar. I beståndet har 15 provytor inventerats och andelen plantor med någon form av betskada beräknades till 46 procent och andelen obetade till 54 procent. (Figur 2).

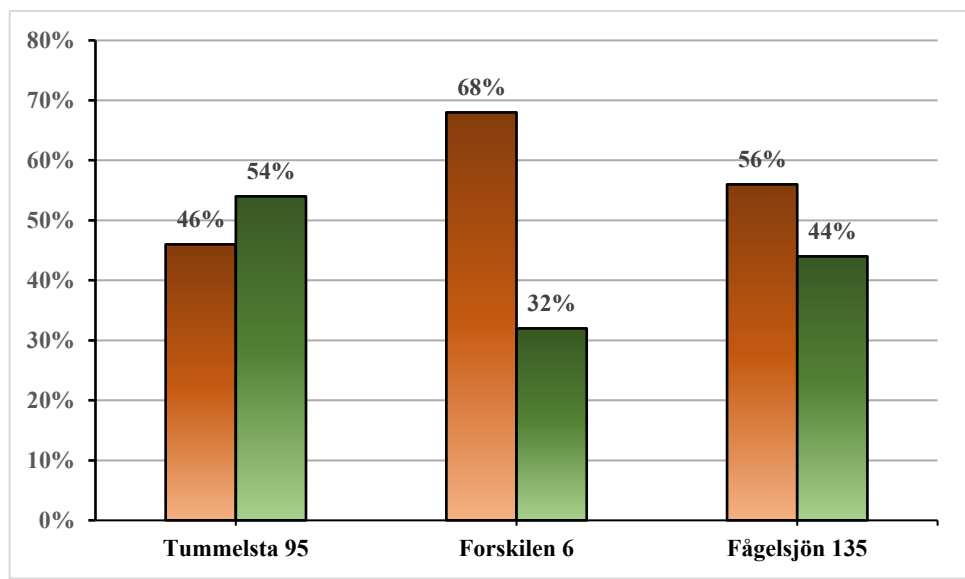
### Bestånd 7

Forskilen avd. 6 är 10,2 hektar stort, beståndet består av både tall och gran det planterades 2021 med mesta delen tall på höjderna och gran i svackorna. Boniteten är G24. Medelhöjden på plantorna i beståndet är 19 cm och plantantalet var 800 tall och 1900 gran per hektar. I beståndet har 20 provytor inventerats och andelen plantor med någon form av betskada beräknades till 68 procent och andelen obetade till 32 procent. (Figur 2).

### Bestånd 8

Fågelsjön avd. 135 är 10,5 hektar stort, beståndet är självföryngrat med fröträd av tall. Ålder på detta bestånd är 7 år och plantantalet uppgår till 3000 plantor per hektar. Medelhöjden på plantorna är 105 cm. I beståndet har 11 provytor inventerats och andelen plantor med någon form av betskada beräknades till 56 procent och andelen obetade till 44 procent (Figur 2).





**Figur 2.** Visar skadeandelen i procent längs y-axeln för bestånd sex, sju och åtta. Orange stapel illustrerar skadade planter och grön stapel andelen obetade planter.

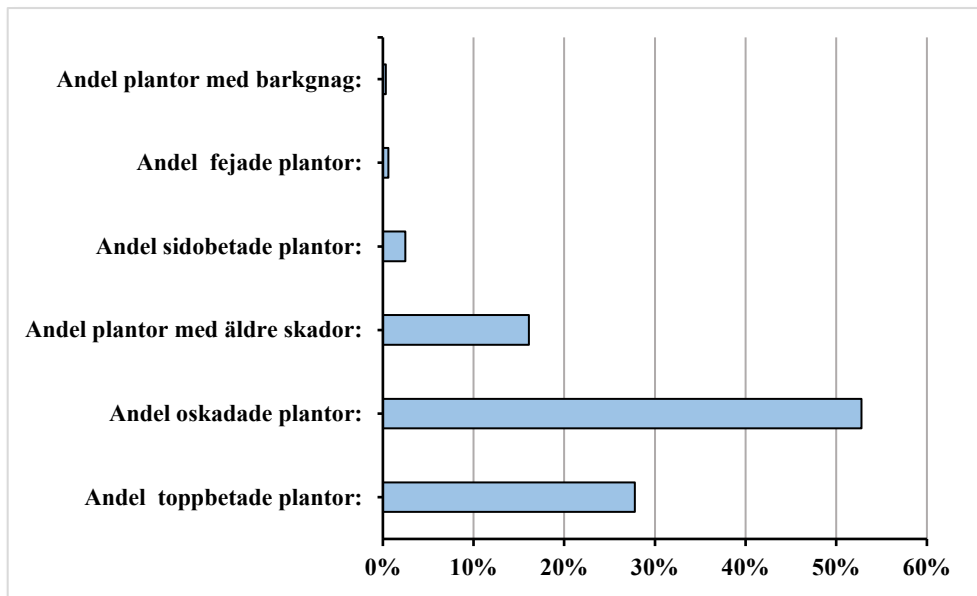
### 3.3 Sammanställning av resultat

Sammanställd data från samtliga inventerade ytor och bestånd visar enligt Tabell 5 att andelen toppbetade planter i bestånden som behandlats med Trico var ca hälften av andelen i referensbestånden, 28 procent jämfört med 57 procent (Tabell 5). Helt och hållet oskadade planter var 53 procent i de behandlade bestånden och 43 procent i de obehandlade. Även skador på planter från tidigare år dokumenterades till 16 procent i de behandlade och 22 procent i de obehandlade. Andelen planter med barkgnag och fejningar var mycket låg i samtliga bestånd, ca 1 procent (Tabell 5). Sidobetning var också relativt låg, under 5 procent i båda segmenten.

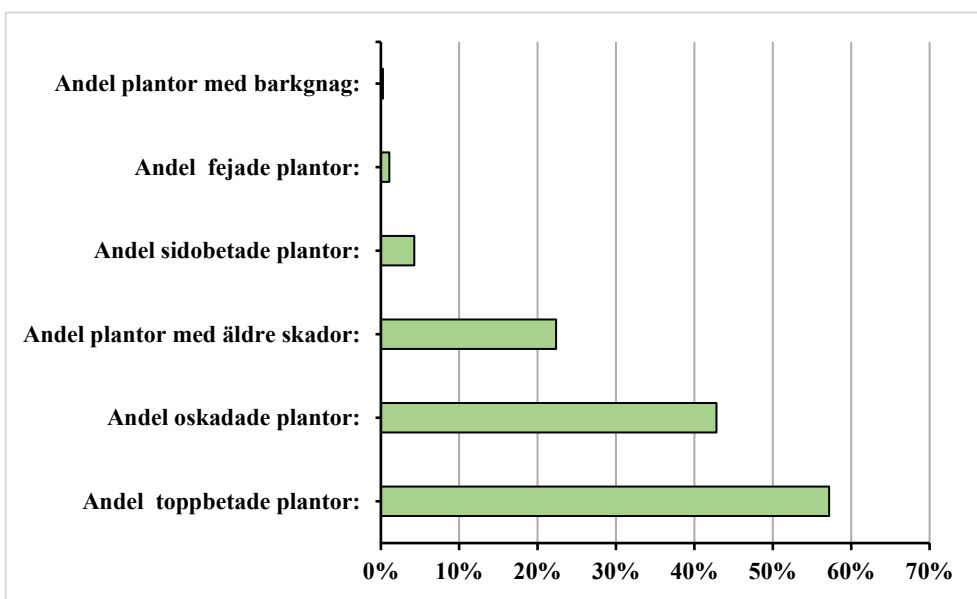
I Figur 3 och 4 illustreras detta i två liggande stapeldiagram för de behandlade respektive obehandlade bestånden.

**Tabell 5.** Visar en jämförelse av sammanställda värden från de behandlade och obehandlade ytorna.

	Plantor/yta	Toppbetade planter	Oskadade planter	Äldre skador	Sidobetade planter	Fejade Planter	Plantor med barkgnag
<b>Behandlade</b>	6 st	28 %	53 %	16 %	2 %	0,6 %	0,3 %
<b>Obehandlade</b>	8 st	57 %	43 %	22 %	4 %	1 %	0,3 %



**Figur 3.** Visar totala andelen skador av olika typ i de behandlade bestånden,



**Figur 4.** Visar totala andelen skador av olika typ i de obehandlade bestånden.

## 4. Diskussion

### 4.1 Resultatet

Resultatet i denna studie var lite oväntat. Vi väntade oss att Trico skulle ha en betydligt bättre effekt än vad denna studie resulterade i med tanke på tidigare studier som visat betydligt bättre resultat (Olsson 2020), (Organox 2012). I denna studie var endast 53 procent oskadade i de behandlade bestånden och 43 procent i de obehandlade. Detta visar endast 10 procents skillnad mellan de behandlade och obehandlade. Detta också med tanke på plantornas unga ålder med medelvärde på ca 4 år. Dock visar resultatet att Trico under vintern 2021 – 2022 minskat stamskadorna till 28 procent från 57 procent i de obehandlade ytorna. Det är en halvering av skadenivån och med ett underlag på totalt 100 provytor över ca 100 hektar visar Trico ändå på ett effektivt sätt att minska betesskador på unga tallplantor.

En intressant iakttagelse som gjordes under själva inventeringen var förekomsten av rådjursspillning som uppmärksammades i stor utsträckning. Älg och hjortspillning var inte lika vanligt men det förekom. Det kan spekuleras i vilka som är de stora skadegörarna, är det älg, hjort eller rådjur? Den subjektiva och spekulerande bedömningen vi gjort utifrån uppmärksammade spår och spillning är vi ganska övertygade om att rådjuren betar stora mängder tall- och granplantor.

Enligt Instruktionerna skulle alla tallplantor i bestånden behandlas, men eftersom de är relativt nyplanterade och det ej kommit upp så mycket självföryngrade plantor finns det inte mycket alternativt foder till viltet. Vi tror att det kan förklara varför studien resulterat i högre andel betesskador än tidigare studier.

### 4.2 Styrkor och svagheter

En styrka med studien är tillgången på behandlade bestånd som var mycket stor, hela 210 hektar totalt som behandlats vilket betyder att vi kunnat ha relativt stor sampelstorlek. Även den geografiska spridningen på bestånd var stor. Älgarnas rörelsemönster och vart dom befinner sig bedömdes inte lika utslagsgivande på grund av detta. En svaghet med studien är att de behandlade bestånden varit unga, samtliga bestånd yngre än 5 år. Det hade varit önskvärt att kunna jämföra bestånd i hela ungskogsfasen för att få en mer komplett bild av hur betningen ser ut.

Det som vi ser är unikt med denna studie är att den är till skillnad från tidigare försök är genomförd i ett område med mycket höga viltpopulationer. Även att tidigare försök helt är fokuserade på älgens skador, i detta område tror vi istället att de övriga hjortdjuren orsakar den största andelen av skadorna.

Själva inventeringen utfördes i juli månad och detta medförde också vissa svårigheter som svårare sikt genom gräs och ormbunkar samt att den vita färgen var svår att upptäcka. Hade man i stället utfört inventeringen tidigare på våren

hade det även varit lättare att se vinterns betesskador innan plantorna börjat växa och skjuta nya skott.

I förberedelsefasen genomfördes en litteraturstudie, träffarna var förhållandevis många men det som visade sig svårt att hitta information om var hur betesskadorna var kopplade till olika viltslag. Älgen är ju det viltslag som de flesta publicerade verk fokuserar på men i området runt Östra Rekarne häradsallmänning finns stora populationer av alla hjorddjur. Detta är något som i framtiden behövs mer forskning kring.

### 4.3 Förslag och framtida tillämpning

Ett förslag är att i framtiden endast behandla huvudplantor så att självföryngrade plantor finns obehandlade så att viltet har något att välja emellan. Kostnaden för behandlingen blir också billigare när endast huvudplantor behandlas. Under fältinventeringen uppmärksammades även många betade granplantor och det skulle vara intressant att se vilken effekt Trico har på gran.

### 4.4 Slutsats

Trico viltreppelent minskade stamskadorna från 57 procent i de obehandlade bestånden till 28 procent. Barknag fejning och kvistbete förekom i båda segmenten i ungefär samma omfattning. Signifikanstest har också genomförts där det bevisats med 99,9 procents säkerhet att betesskadorna minskat med behandlingen (Bilaga 4).



## Referenser

Bergqvist, G., Bergström, R. & Edenius, L. (2001). Patterns of Stem Damage by Moose

(*Alces alces*) in Young *Pinus sylvestris* Stands in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 16 (4), ss. 363 – 370. DOI:

<https://doi.org/10.1080/02827580119307>

Ezebilo, E.E., Sandström, C. & Ericsson, G. (2012). Browsing damage by moose

in Swedish forests: assessments by hunters and foresters. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 27 (7), ss. 659–668. DOI:

<https://doi.org/10.1080/02827581.2012.698643>

Joshi. S. (1999). Skog och skogsmark. I: Norrfalk, M & Merckell, B. (red), *Skogsstatistisk årsbok 1999*. 1200. uppl. Jönköping. Skogsstyrelsen, ss. 69.

Kalén, C., Bergquist, J., Fihn, J. & Krekula, H. (2009). *Viltanpassad skogsskötsel- skogliga åtgärder för att minska skador*. Jönköping: Skogsstyrelsen. (Skogsstyrelsen Meddelande 2009:2)

Krav. (2020). *Tillåtet bedömda växtskyddsmedel*. Tillgänglig:

<https://www.krav.se/foretag/hjalpmedel/lantbruk-hjalpmedel/tillatetbedomda-vaxtskyddsmedel/>

Ljungar, V. & Ottosson, L. (2018). *Ny metod för behandling med viltskydd på skogsplantor*. Linnéuniversitetet. Institutionen för Skogs – och träteknik (Examensarbete).

Nilsson, U., Berglund, M., Bergquist, J., Holmström, H. & Wallgren, M. (2016).

Simulated effects of browsing on the production and economic values of Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 31 (3), ss. 279–285. DOI:

<https://doi.org/10.1080/02827581.2015.1099728>

Ollson (2020). *Viltskadebehandling I tallungskog med Trico*. Tillgänglig:

[Viltskadebehandling i tallungskog med Trico - Epsilons arkiv för studentarbeten \(slu.se\)](https://www.slu.se/utbildning-och-forskning/utbildning/utbildningsprogram/utbildningsprogram-2020-2021/utbildningsprogram-2020-2021-1/viltskadebehandling-i-tallungskog-med-trico)

Organox (2012). *Trico*. Tillgänglig:

<http://www.organox.se/produkter/trico/>

Organox (2008). *Försöksresultat*. Tillgänglig:

<http://www.organox.se/wp-content/uploads/2013/01/trico-folder.pdf>

Rolander, M., Kalén, C. & Bergquist, J. (2011). *Äbin*

– *Skogliga inventeringsmetoder i en kunskapsbaserad älgförvaltning*.

Jönköping: Skogsstyrelsen. (Skogsstyrelsen Meddelande 2011:3).

Skogsstyrelsen (2019). *Äbinresultat 2022*. Tillgänglig:

[Äbin Rapport \(skogsstyrelsen.se\)](http://www.skogsstyrelsen.se/abin-rapport)

Skogssällskapet (2018). *Forskarna varnar: Det är allt för lätt att ta till granen*. Tillgänglig:

<https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2018-05-30-forskarna-varnar-det-ar-allt-for-latt-att-ta-till-granen.html>

Stener, L-G., Bergquist, J. (1998). *Viltet och lövet i Södra Sverige –*

*En sammanfattning av dagens kunskapsläge om skador på lövträd orsakade av hjortdjur och gnagare med tonvikt på förebyggande åtgärder*. Uppsala: Skogforsk. (Skogforsk Arbetsrapport 1998:409)

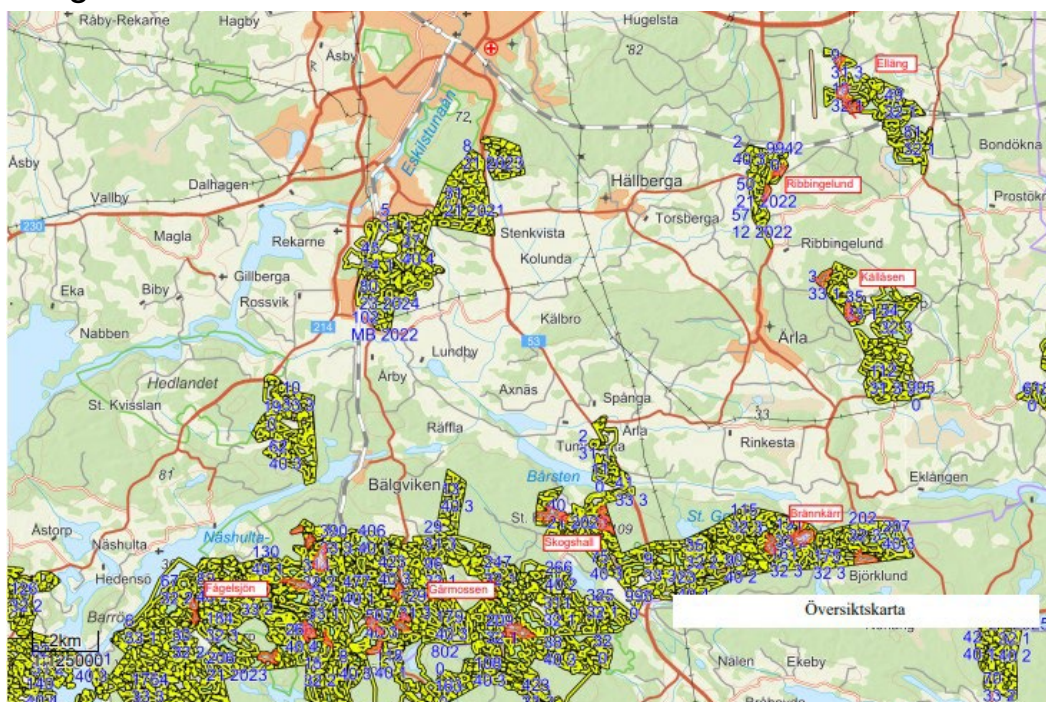
Stenhag, S. (2021) Kompendium i statistik ”Åt skogen med statistik”.

Wallgren, M. (2015). *Viltet påverkar tallens framtid*. Tillgänglig:

<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/viltet-pa-verkar-tallens-framtid/>

# Bilagor

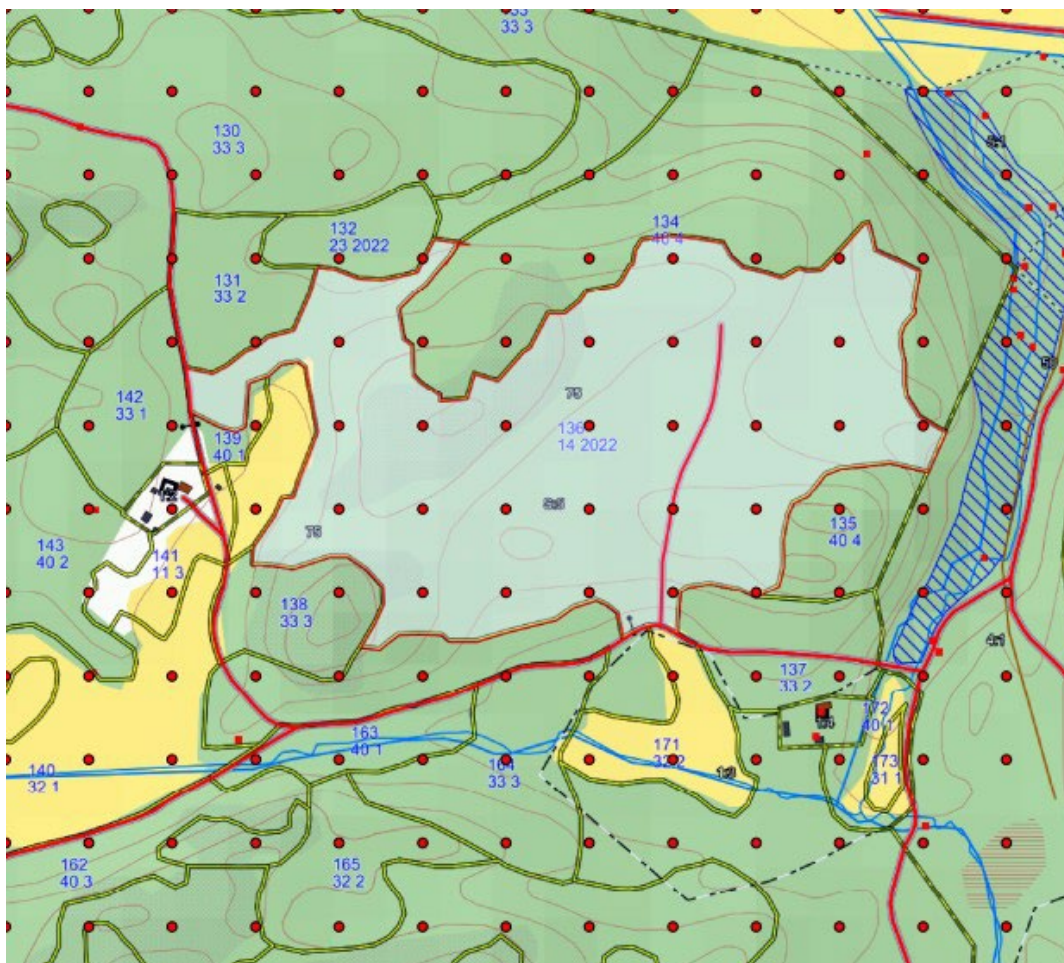
## Bilaga 1



**Bild 1.** Urklipp från skogsbruksplan där alla avdelningar som behandlats med Trico är markerade med rött i kartan. De olika skiftena är också utmärkta med röd text.



## Bilaga 2



**Bild 2.** Utläggning av provytor med fishnet i bestånd Gårmissen avd. 144.

### Bilaga 3

Inventeringsyta		Antal stam med betesskada								Oskadade	Totalt
Stickprov	Beståndsnr	Topp-skott	Stambrott	Barkgnag	Fejning	Sidogren	Höjd (cm)	Ålder	Gammalskada	Stamperyta	Stamperyta

Bild 3. Visar Fältblanketten som användes vid insamling av datamaterialet i fält.

## Bilaga 4

### Hypotesprövning

$$H_0 \pi_{ob} = \pi_{be} \quad H_1 \pi_{ob} > \pi_{be}$$

”Ob” står för obehandlade provytor. ”Be” står för behandlade provytor.

	–						
Ob	–	x:	0,5667	s:	0,110151	n:	50
Be	–	x:	0,2960	s:	0,094498	n:	50

$$Z = \frac{0,5667 - 0,2960}{\sqrt{(0,110151^2/50) + (0,094498^2/50)}}$$

$$Z = 13,187310$$

Enkelsidigt test, 5 % nivå ger  $Z = 1,64$  enligt tabell.  $H_0$  förkastas.

Enkelsidigt test, 1 % nivå ger  $Z = 2,33$  enligt tabell.  $H_0$  förkastas.

Enkelsidigt test, 0,1 % nivå ger  $Z = 3,09$  enligt tabell.  $H_0$  förkastas.

Slutsats: Obehandlade provytor har signifikant högre andel betesskador än behandlade ytor. Det har bevisats med 99,9 procents säkerhet. Med reservation om att testet endast gäller för de provytor som inventerats.

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om

överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.