



## Trähägn en tänkbar metod för viltskydd i Svenskt skogsbruk?



**Olof Stenström & Victor Nordel**

Handledare: Per Magnus Ekö

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 152

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2010

---



## Trähägn en tänkbar metod för viltskydd i Svenskt skogsbruk?



**Olof Stenström & Victor Nordel**

Handledare: Per Magnus Ekö

Examinator: Eric Agestam

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 152

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2010

Examensarbete i skogshushållning ingående i jägmästarprogrammet. Kurskod (SLU) EX0505, D-nivå, 30hp

---

## **Förord**

Detta examensarbete är gjort på eget initiativ och är utfört under vårtermin 2010. Idén till detta examensarbete kom när vi läste en Kvalificerad yrkesutbildning på Stora Segerstad och Värnamo naturbruksgymnasium, 2006-2007. Vi tillbringade då praktikperiod i Harz regionen i Tyskland. Där kom vi i kontakt med en metod att hägna ute vilt av hägn byggda av träsektioner. Avsikten med detta arbete är att undersöka de ekonomiska och praktiska möjligheterna att använda denna typ av hägn i Sverige.

Vår handledare under detta arbete har varit Per-Magnus Ekö, tack för dina synpunkter och värdefulla råd. Vi vill också tacka Niedersächsisches Forstliches Bildungszentrum och särskilt Dr Karl Schumann samt övriga företag och entreprenörer som visat intresse.

## Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete är att undersöka möjligheterna att använda en alternativ metod av hägning i svenskt skogsbruk. I Sverige byggs i princip bara hägn av metallnät. Vi ska med detta examensarbete undersöka möjligheterna att hägna med så kallade Tyska trähägn.

Skador av klövvilt i ungskog är ofta ett stort problem för skogsbruket och någon form av hägn är ofta en nödvändighet för att skydda förnyringen. Det finns flera metoder att hägna på varav det vanligaste i Sverige är med konventionellt stålstängsel och tryckimpregnerade stolpar. Problemet med denna metod är att markägaren har krav på sig att montera ner hägnet när det fyllt sitt syfte. Hägnet ska inte lämnas kvar som sopor i naturen eller blir dödsfällor för det vilda.

Arbetet med examensarbetet infattade en studieresa till Tyskland där vi besökte Forstliches Bildungs Zentrum i Münchhof. Där inventerade vi trähägn i Forsamt Sessen och Forstamt Saupark. Vi utförde en återinventering av det hägn som vi byggde våren 2007 samt vi samlade in data från andra trähägn med olika ålder ute i fält. Vi hade diskussioner med olika skogsförvaltare på distrikten och sakkunniga på området. I de distrikt som besöktes i Tyskland har man i stort sett slutat att hägna med konventionellt stålstängsel. Detta motiveras med att nedmontering av dessa hägn blir för kostsamma.

Vi har även studerat rådande förutsättningarna för hur hägning går till i Sverige och studerat den litteratur som finns på området. Kontakt har tagits med stängselentreprenörer för att se vilka problem man har och hur kostnaderna ser ut i Sverige. Att hägna är dyrt och arbetskrävande, kostnaden med totalentreprenad är runt 80kr/m. Med detta förutsätter att inga förberedande markarbeten behövs. Nedmontering av näthägn ser flera entreprenörer som ett växande problem, mycket hägn har byggts men väldigt lite har plockats ner.

Trähägn har sina fördelar men det bör vidare undersökas om det går att anpassa metoden för Svenskt skogsbruk och hur bra träkonstruktionen klarar våra krav och förhållanden. Trähägn har sin största styrka i att det är byggt i obehandlat virke och därför inte behöver monteras ned och forslas ut ur skogen. Utan man lämnar hägnet när det fyllt sitt syfte och låter det förmultna.

Ett problem för alternativa hägningsmetoder, så som tyska trähägn är skogsstyrelsens kriterier på hur ett hägn ska vara utformat för att markägaren ska kunna erhålla bidrag. I dag betalas det inte ut några bidrag för trähägn eftersom stödbestämmelserna inte uppfylls. Men kriterierna kan komma att omarbetas om det påvisas genom forskning eller dokumenterade erfarenheter att hägnmetoden fungerar tillfredställande.

Denna studie har till stor del byggts på personliga kontakter med sakkunniga inom hägning i Sverige och Tyskland. I Sverige har information om konventionella hägn samlats in för att kunna jämföra kostnader och för och nackdelar med de båda metoderna.

Vår ekonomiska analys visar på att kostnaderna för material och uppsättning inte skiljer sig särskilt mycket åt mellan konventionella näthägn och Tyska trähägn. Men för Konventionella näthägn krävs ofta mer omfattande markarbeten med grävmaskin samt kostnader för nedmontering.

## **Abstract**

This survey was made to investigate the possibility of using an alternative method of fencing in Swedish forestry. The most common way of fencing in Sweden today is made by a two meter high metal net that is attached to turned impregnated poles. The fencing methods that have been investigated is a fencing system made completely out of wood so called "German wood fence".

Browsing of game in forest regeneration areas is often a big problem and some kind of protection of the plants is often necessary. There is several ways of building fences and the most common way is to use metal nets and impregnated poles, this leads to a problem when the fence has profiled its purpose. The net and the poles has to be removed out of the forest which is expensive and don't give the landowner any income.

In the spring of 2007 we were in Germany on an internship, there we came in contact with "German wood fencing". During our visit we also had the opportunity to build one fence with this method. This became the starting point of this thesis that has been written in the spring of 2010.

In our work with this thesis we also made a fieldtrip back to Germany and the Forstliches Bildungs Zentrum in Münchhof. During our trip we did inventory in Forstamt Sessen and Forstamt Saupark on this wood fencing system, we also revisited to the fence we built in 2007.

We did interviews and had discussions with forest managers, forest workers and others with expertise. The districts that we visited in Germany have almost stopped fencing with metal net because the cost to bring the fence down is considered too expensive. They use instead this wood fencing system.

We have studied the conditions for fencing in Sweden and the literature on the subject. Contacts have been taken with fencing entrepreneurs to learn what problem they have in their work and what their cost are. To build steal net fences is expensive and if the ground has to be flattened before the fence can be built the cost will increase. Manny of the entrepreneurs that we have been in contact with have built allot of fences and expect a problem in the future that weary few are taken down.

Wood fences have benefits but further investigation is needed to see if the system is adjustable to Swedish conditions and demands. The biggest benefit is that the landowner don't have to remove the fence when it have fulfilled its purpose, since the hole construction is built out of wood it will decay with time.

One problem for alternative fencing systems are the Swedish National board off forestry's criteria on how a fence should be constructed so the land owner can apply for subsidies of building the fence. Today can forest owner not expect to get any financial support from the National Board of Forestry for protecting their regeneration if they use wood fence. The criteria's can be change if it is shown with studies that the system works.

# Innehållsförteckning

Förord .....	2
Sammanfattning .....	3
Abstract .....	4
Innehållsförteckning .....	5
Inledning .....	7
Bakgrund .....	7
Viltskydd .....	7
Hägn .....	7
Syfte .....	9
Material och metoder .....	10
Studieresa resa till Tyskland .....	10
Intervjuade sakkunniga .....	11
Litteraturoversikt .....	12
Hägn som viltskydd .....	12
Uppsättning .....	12
Nedtagning .....	12
Skötsel och underhåll .....	13
Tyskt trähägn .....	13
Vilt .....	13
Miljöproblem .....	14
Resultat .....	15
Design och utformning av trähägn .....	15
Uppsättning av trähägn .....	16
Sammanfogning .....	16
Stabilitet .....	17
Underhåll och tillsyn av trähägn .....	17
Livslängd för trähägn .....	18
Genomgångar .....	19
Viltgenomgångar .....	19
Vildsvin .....	19
Räv & Grävling .....	20

Klövviltsutgång .....	20
Kostnader trähägn .....	20
Terrängens påverkan på kostnaderna.....	21
Tidsåtgång vid tillverkning och uppsättning.....	21
Kostnader för produktion av trähägn i Sverige .....	23
Traditionella Svenska hägn.....	24
Hedastängslet, alternativ metod av nähägn.....	25
Diskussion .....	26
Felkällor .....	26
Observationer vid fältinventering .....	26
Livslängd .....	26
Trähägn byggt av oss .....	26
Vidare undersökningar .....	27
Praktiska försök i Sverige.....	27
Vem har intresse för trähägn .....	27
Tyska synpunkter på trähägn .....	29
Ekonomi.....	29
Tre tänkbara scenarier .....	29
Själverkamma skogsägaren.....	29
Skogsägaren.....	29
Utbo Skogsägaren.....	29
Slutsats .....	30
Referenslista.....	31
Webb referenser .....	32
Muntliga referenser .....	32
Muntliga referenser Tyskland .....	32
Bilaga 1 .....	33
Bilaga 2 .....	35
Bilaga 3 .....	36
Bilaga 4 .....	38

## Inledning

### Bakgrund

Viltet kan ändra skogens karaktär, gran planteras på tallmarker och för att få upp löv krävs stora investeringar. Dagens betetryck och tätare stammar av hjortdjur gör att många markägare väljer bort andra trädslag vid förnygringsstadiet och bara planterar gran. Det är därför stor risk att granen kommer att dominera i framtiden och möjligheten med att sprida riskerna i skogsbruket med olika trädslag minskar. Konsekvensen blir en dålig ståndortsanpassning. Hjortdjuren väljer sin föda beroende på närings och energiinnehåll. Trädslag som ek, sälg, rönn och asp är extra eftertraktade, men den huvudsakliga födan är tall och björk, främst därför att dessa trädslag anses vällsmakande och är rikligt förekommande. Vidare är det numera praxis att trädslag som t.ex. ek, ask och bok stänglas för att man ska få plantorna att överleva (Bergquist. et al. 2010).

### Viltskydd

I områden där viltstammarna är av problem för skogliga förnygringar behövs i många fall någon form av viltskydd för att få en lyckad etablering. De trädslag som är i behov av att skyddas från vilt är som sagt tall och flera av våra lövträd, men även introducerade exotiska trädslag är ofta i behov av viltskydd. Det finns flera alternativ för att skydda plantorn förutom hägn. Kemiska viltrepellerter och mekaniska skydd har provats, liksom olika former av individuella plantskydd t.ex. växtrör. Enskilda markägare har också provat det mesta från frystejp till fårull för att skydda plantorna, men med blandade resultat. Nackdelen med dessa metoder är att man måste upprepa behandlingarna en eller flera gånger varje växtsäsong (Rosenquist 2003).

### Hägn

Det vanligaste sättet att hindra betesskador på lövförnygringar är att hägna. Fördelar med hägn är att det skyddar plantorna under hela förnygringsstadiet och därmed gynnar naturlig självförnygring och övrig växtlighet. En svaghet som hägn har är att ett hål i staketet kan släppa in vilt som sedan kan göra omfattande skador på förnygringen, skötsel och tillsyn av hägn är därför mycket viktigt.

I dag sker nästan all hägning enligt en standardmetod, stolpar trycks ner i marken och kläs med stålnät (Bild1). Några olika varianter av hägn förekommer så som Hedastängsel och eltråd.

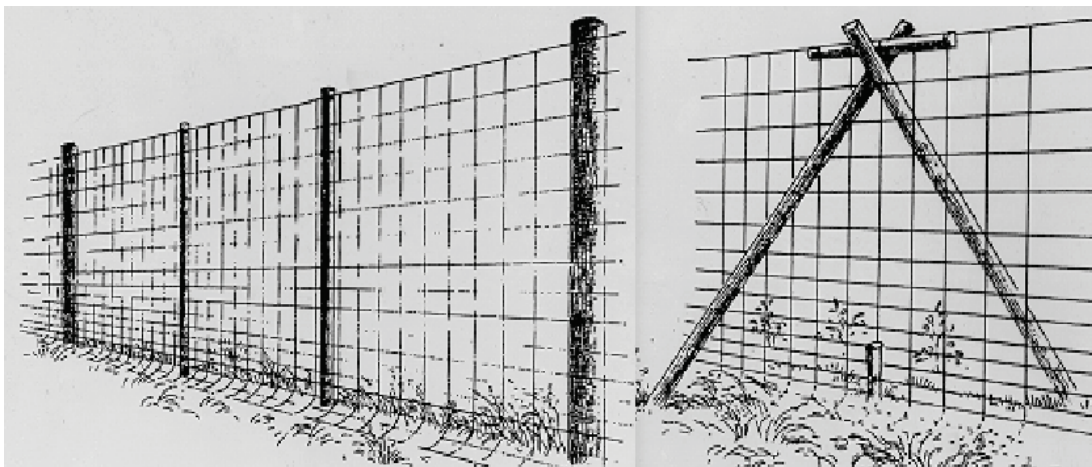


Bild 1. (Brakebusch et al, 1995) Vänster: standardmetoden, höger: Hedastängsel.

Under vissa förutsättningar kan skogsägaren bli berättigad till bidrag från skogsstyrelsen förutsatt att vissa kriterier är uppfyllda angående vilket eller vilka trädslag som ska förnygras och metod för



hängning. Skogsstyrelsen stimulerar genom statliga bidrag till ökad etablering av de ädla lövträden. Enligt skogsstyrelsens författningssamling 1993.1 lämnas bidrag till fullständiga åtgärder för anläggning av ädellövskog. Bidraget utgör 80 procent av godkänd kostnad för åtgärd. Hägn är godkänd åtgärd och alltså bidragsberättigande. I regel kräver också skogsstyrelsen att ädellövsplanteringar hägnas för att något bidrag ska betalas ut över huvudtaget (Rosenqvist 2003). Hägnet måste vara minst två meter högt och vara av typ metalliskt nätstängsel (Bergquist 2006). Detta begränsar möjligheterna för att använda andra metoder av hägn. Det finns dispensmöjligheter, Skogsstyrelsen kan medge bidrag om ändamålet uppnås (Bergquist 2006).

Finns det då andra metoder för hängning som skulle passa i det svenska skogsbruket? Under en praktikperiod i Tyskland våren 2007 kom vi i kontakt med en metod där man enbart använder obehandlat virke till hägn. Under denna praktikperiod byggde vi ett ca två hektar stort "Tyskt trähägn" åt en privat skogsägare i Harz. Under arbetet väcktes vårt intresse för denna förhållandevis enkla hägningsmetod. Detta ledde till en studieresa vår-vinter2010 för ett återbesök till Harzområdet och insamling av data till detta examensarbete.

I de Tyska distrikten i Niedersachsen bygger skogsarbetare hägnsektionerna i verkstäder under perioder med dåligt väder eller när inget skogsarbete finns att göra. Sektionerna transporteras sedan ut i skogen när det är tid att bygga hängen.

Trähägn har fördelar jämfört med konventionella näthägn. Den viktigaste är att hägnet inte behöver monteras ned och transporteras ut ur skogen utan att det kan lämnas för att förmultna när det fyllt sitt syfte. Komplikationer som finns med dagens konventionella stålstängsel är att när det fyllt sitt syfte ska hägnet monteras ner och materialet forslas ut ur skogen. Detta kan bli en stor kostnad särskilt om underhållet varit bristande så att sly och annan växtlighet vuxit in i och runt nätet. Flera stängselentreprenörer som vi varit i kontakt med ser problem för framtiden. De har byggt långa sträckor hägn under årens lopp men de har plockat ner hägn endast i liten omfattning, eller inte alls. Jonas Bergqvist på skogsstyrelsen i Jönköping stämmer in i denna bild. Det är ett brott mot miljöbalken att inte montera ner och transportera ut nät och behandlade stolpar ur skogen.

Att hägna med träsektioner är en etablerad metod i flera av de skogliga distrikten i Niedersachsen i Tyskland. Under studieresan våren 2010 besökt vi det skogliga utbildningscentrumet i Munchehof, Där intervjuade vi skogsförvaltare och skogsarbetare angående hägn byggda av träsektioner. Att hägna med träsektioner är enligt förvaltarna den bästa metoden under de förutsättningar och typ av skogsskötsel som tillämpas i distrikten. Den totala kostnaden anses vara lägre med trähägn jämfört med hägn med stolpar och stål nät. Detta eftersom skötsel och underhållskostnader är lägre och framförallt för att man inte har någon nedmonteringskostnad.

## **Syfte**

Svenskt och Tyskt skogsbruket skiljer sig åt på många punkter, men vi vill med denna studie undersöka möjligheterna att använda trähägn av tysk modell som ett alternativ metod för viltskydd i svenskt skogsbruk. Fokus i studien ligger på ekonomi och praktiska förutsättningar.

## **Material och metoder**

Insamlandet av information om uthängnad av vilt för att skydda föryngring mot betesskador har till stor del byggts på personliga intervjuer med sakkunniga och studier av befintliga undersökningarna inom ämnet.

För att kunna jämföra träsektionerna som ett alternativ till konventionella hägn med stålnät har vi studerat och använt den litteratur som behandlar hägn i skogsbruket. Det ska tilläggas att lämpligt material har varit begränsat och att det endast finns få undersökningar som berör hägnad med olika metoder.

I Tyskland på Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) har man utarbetat ett skriftligt material som behandlar information om trähägn som viltskydd. Materialet innehåller information om träsektionshägn samt uppbyggnad och utförande. Även kostnader och tidsåtgång vid de olika arbetsmomenten finns dokumenterat.

För att samla in bakgrundsinformation för svenska förhållanden gällande uppsättnings-, material- och nedtagningskostnader av näthägn har vi tagit kontakt med sakkunniga inom hägn i skogsbruket, samt stängselentreprenörer, emballageföretag och sågverk.

Vi gjorde utskick till några emballageföretag med frågor och information om träsektionerna. Dessa företag blev främst kontaktade för att vi skulle få prisuppgifter på vad det kan kosta att producera träsektioner.

Kontakt med sågverk samt studier av deras prislister på virke har använts för att räkna på vad materialkostnaden blir för träsektionerna.

Intervjuer har genomförts med sakkunniga vad gäller viltskydd. De har gett sin syn på hägn i skogsbruket och diskuterat möjligheterna med trähägn.

När det gäller instruktioner och jämförelser angående olika hägningsmetoder har vi framförallt använt oss av ett kompendium från Niedersächsisches Landesforsten (Brakebusch. et al. 1995).

I dokument från Niedersächsisches Forstliches Bildungszentrum finns uppgifter om olika typer av hägn för och nackdelar samt totalkostnad och arbetstidsåtgång per enskild arbetare och löpmeter vid uppsättning.

## **Studieresa till Tyskland**

För att samla in material till undersökningen om Tyska trähägn tog vi kontakt med Forstliches Bildungs Zentrum i Munchehof. Detta skogliga utbildningscentrum ligger i region Niedersachsen Tyskland. I Tyskland fick vi kontakt med flera personer verksamma inom skogsbruk och sakkunniga inom trähägnets utförande och användningsområden.

Dr. Karl Schumann på det skogliga utbildningscentrumet i Munchehof hjälpte oss med att utarbeta ett exkursionsprogram, samt med personliga kontakter med skogsförvaltare och skogsarbetare som arbetar med trähägn.

Studieresan innehöll exkursioner till flera hägnade ytor för att samla in uppgifter om hägnets hållbarhet, livslängd och funktion. Besöken genomfördes tillsammans med ansvarig skogsförvaltare

och skogsarbetare på distriktet. Totalt besöktes 13 stycken olika hägn som alla var av typen Tyska trähägn. Fältinventeringen av hägnen innefattade:

- Undersökning av hägnets ålder.
- Visuellt bedömning av hägnets kondition.
- Viltkontroll, innanför och utanför hägnen, vilket underlättades av att marken var snötäckt.
- Tillverkade vildsvinsgenomgångar.
- Skador på hägnen orsakat av, storm, snö eller vilt.
- Växtlighet, mängden växtlighet som vuxit in i hägnen.
- Passager/genomgångar för underhåll och friluftsliv.

Exkursionsresorna genomfördes dels på statliga skogsförvaltningsdistrikt, dels hos privata skogsägares hägnade ytor. Vi gjorde även återbesök på den yta som vi själva byggde under våren 2007.

### **Intervjuade sakkunniga**

Dr Karl Schumann	Forstoberrat, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof
Gerhard Bendlin	Dipl. Forst Ing. Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof
Karl-Heinz Plate	Revierförsterei Brunnighausen, Forstamt Saupark
Hannes Niitväli	Aufgabenbereiche, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof
Rainer Weiss	Aufgabenbereiche, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof
Peter Lader	Aufgabenbereiche, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof
Jonas Bergquist	Skogsstyrelsen, Jönköping
Harald Säll	Växjö Universitet
Pierre Fridell	Sundins Skogsplantor Vetlanda, Stängsel entreprenör
Bo Persson	Trans-Naval AB, Stängsel entreprenör
Alexander Svensson	Svalex AB, Vittsjö, Stängsel entreprenör
Roland Moberg	Fimmersta Trä & Bygg AB, Töreboda
Berne Svensson	Bernses Service, Vittsjö

## Litteraturoversikt

### Hägn som viltskydd

Kostnaderna på grund av betning av vilt i ungskogen är stora eftersom den minskar produktionen och försämrar kvalitén hos det framtida beståndet (Claesson. et al. 2007). Vidare finns det en försiktighet hos markägare med betesproblem, medför att man planterar gran även på tallmarker (Bäck 2004).

I dagens skogsbruk är det i många fall av stor vikt att använda sig av någon form av hägn eller annat viltskydd för att kunna få en tillräcklig god etablering av betesbegärliga trädslag. Hägn är ett nödvändigt skydd mot våra klövviltstammar som älg (*Alces alces*), rådjur (*Capreolus capreolus*), dovhjort (*Dama dama*) och kronhjort (*Cervus elaphus*). En fördel med hägn är förutom att ge skydd för de planterade trädslagen så ger det även skydd för den naturliga självföryngringen som annars riskera att betas hårt (Rosenquist 2003) Hägn kan göra att man får tillbaka en naturlig trädslagsfördelning och att artrikedomen ökar i skogslandskapet (Helene Bäck 2004).

Att skydda föryngringar med hägn har under de senaste åren blivit en alltmer vedertagen metod i det svenska skogsbruket. Det finns också ett ökat intresse hos entreprenörerna att prova nya metoder och att utveckla tekniker för uppsättning och nedtagning (Helene Bäck 2004).

Hägnets storlek påverkar kostnaderna. Om hägnet görs större sjunker generellt anläggningskostnaden, men en nackdel med stora hägn är att tillsynen och underhållet försvåras. Den hägnade perioden för att säkerställa föryngringen beror på flera olika faktorer. Det är särskilt viktigt att träden med marginal har vuxit ur betesfri höjd med avseende på vilket klövvilt som kan hota föryngringen (Rosenquist 2003).

### Uppsättning

Vid konventionella hägn används galvaniserade stål nät som fästs på behandlade stolpar som är förankrade i marken (Rosenquist 2003).

Uppsättning av konventionellt hägn börjar ofta med att en grävmaskin eller motsvarande jämnar till marken så att stål nätet hålls tätt mot marken. Därefter slås eller borrar det hål som stolparna förankras i. Markförhållandena är viktiga när man bestämmer metod, om marken är stenig kan det vara bättre ett alternativ att använda sig av ett saxhägn "Hedastängslet" (Bild 1) än det traditionella hägnet (Rosenquist 2003).

Markägaren har skyldigheter att anordna genomgångar/övergångar vid hägn så att allmänheten kan passera och därmed underlätta det rörliga friluftslivet. Passager underlättar dessutom tillsyn och skötsel av både föryngring och hägn. En skylt "beträd på egen risk" frånsäger inte markägaren ansvaret om någon skulle skada sig vid en passage. Det kan bli rättsliga påföljder och skadestånd om genomgångar/övergångar inte underhållits (Rosenquist 2003).

### Nedtagning

I Rosenquists undersökningar tror flertalet intervjuade att nedtagningen av hägn kommer bli ett problem i framtiden. Det är risk att nedtagningen kan bli kostsam, särskilt om vegetation tillåts växa upp i och omkring hägnet. Det är viktigt att hägnet plockas ner när föryngringen kommit ur betesbegärlig höjd så att det inte står och förfaller, skräpar ner och blir dödsfällor för vilda djur.

## Skötsel och underhåll

Det krävs intresse och tid för att sköta ett hägn eftersom det medför en regelbunden tillsyn samt att det troligen någon gång under hägnets livstid behövs repareras (Rosenquist 2003). I rapporten: *Inventering av ädellöv planteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne*, (Bergquist 2008) framgår det att av de planteringar som hägnades var funktionen endast intakt hos hälften av de hägnade ytorna. Övriga hägn var defekta, vilket innebar att hjortviltet kunde ta sig in. Noterbart var att samtliga hägn hade ingångar där vildsvinen hade lyft upp hägnet och krupit in (Bergquist 2008).

Hägn bör kontrolleras en gång i veckan under vinterhalvåret och med 2-3 veckors mellanrum under sommarhalvåret (Rosenquist 2003). Det växer snabbt upp vegetation som tynger ner nätet. Om nätet slackar p.g.a. denna tyngd är det möjligt att det blir en passage för viltet. De närmaste metrarna på bägge sidor om hägnet bör hållas fria från vegetation, detta är en mycket tidsödande arbetsinsats. Hägnet försvåras/fördyras. Vindfällan orsakar problem när träd välter över hägnet och gör skador på nätet vilket Problem med inväxande träd och buskar ökar risken för att vilt kommer in samt att nedtagningen av kan bli en ingång för viltet. Det är därför klokt att spara en trädlängd med fröträd från hägnet och inte hägna för nära stormkänslig granskog (Rosenquist 2003).

## Tyskt trähägn

I Tyskland byggde man ursprungligen trähägn av avverkningsrester och klena undertryckta barrträd som sammanfogades i skogen (Brakebusch. et al. 1995). När stål nätet introducerades försvann denna metod. Anledningen var främst högre kostnaderna för hägn byggt av slånor. Stål nätet som hägnmetod ansågs enklare och snabbare att montera upp. Under nittio-talet togs träsektionshägn åter i bruk, eftersom nedmontering och borttagning av stål stängsel orsakade problem och höga kostnader. Därför blev det åter intressant att hägna med en moderniserad version av trähägn (Bild 2). I dag bygger man sektioner i verkstäder som sammanfogas till hägn i skogen (Schumann. muntlig ref. 2010). Virket till sektionerna köps från sågverken eller sågas upp av skogsarbetare i egen regi. (Brakebusch. et al. 1995).



Bild 2. Eget foto, Tyskt trähägn, 2 meter högt, byggt 2007.

## Vilt

Ett problem med stängsel är när skrämt vilt springer in i nätet. Detta problem är möjligt att minska om man använder ett plastband som fästs på stolparna och gör hägnet mer synligt. Det bör också

röjas en meter på var sida om hägnet för att viltet ska bli mer uppmärksam på att det finns ett hinder i terrängen (Rosenquist 2003)

Att viltet även kan påverka fältskiktet är inte av lika stor vikt för skogsbruket, men kan vara av stor betydelse för den biologiska mångfalden. Det är viktigt att man vet ungefär hur mycket vilt man har i sitt område och hur artsammansättningen ser ut i landskapet. Har man ett grandominerat område kan det räcka med en enstaka älg som skadar de mer betesbegärliga plantorna som tall eller ädellöv (Turesson 2006).

Älg och vildsvin har ibland skadat hägn när de tagit sig in till föryngringen. Detta gör att dovhjort och rådjur kan följa efter. Det kan även vara stormfällda träd eller vandrare som glömmar att stänga grindar som gör att vilt kommer in i föryngringar. Viltet hittar snabbt dessa ingångar och det är även enligt lag så att vilda djur inte får vara instängda någon längre tid. Djuren måste då drivas ut och i undantagsfall avlivas för att inte förstöra planteringarna. Det har även upplevts att rådjuren är mer lättstressade än hjortarna och får behandlas försiktigare. Erfarenheterna visar vikten av tillsyn, hägnet bör ses över var tredje vecka och eventuella skador ska omedelbar repareras (Fiskesjö 2007).

Det har visats i undersökningar att växtsuccessionen efter hyggesfasen går fortare vid intensivt bete än i hägn där inget bete förekommit (Bäck 2004). Där hårt bete förekommer växer gräset snabbare och rikligare och konkurrerar ut pionjärträden, först kommer gräs och därefter gran. Det medför att andra trädslag än gran betas ner och har svårighet att nå betessäker höjd. Rådjuren dominerar på de yngre hyggena eller föryngringarna med en sparsammare vegetation. Älgen träder senare in när beståndet kommit upp i ungskogsfasen. Det gör att skadorna på föryngringen kan se olika ut över tiden (Bäck 2004).

## **Miljöproblem**

Tryckimpregnerade furustolpar som används i dag innebär ett miljöproblem. Eftersom tryckimpregneringsmedel innehåller tungmetaller som kan spridas i naturen. Det är viktigt att de tryckimpregnerade stolparna inte hamnar bland vanliga sopor eller bränns upp. Vid nedtagning av hägnet ska stolparna omhändertas och lämnas till kommunens avfallshantering (Rosenquist 2003).

## Resultat

### Design och utformning av trähägn

Utformningen av sektionerna, främst höjden, anpassas efter det vilt som är det största hotet mot föryngringen i området. Ska man hägna för mindre klövvilt, såsom rådjur, byggs sektionerna normalt till en höjd av 1,6m. Finns det kronhjort i området måste höjden var minst 2 meter (Bendlin, Niitväli. muntlig ref. 2010).

Längden på sektionerna varierar något och det finns olika anledningar till detta. Den mest betydande faktorn är virkespriset. Virket köps av lokala sågverk, längden på sektionerna anpassas till virket som ger lägsta löpmeterpris (Bendlin, Weis. muntlig ref. 2010). Andra faktorer som påverkar längden på sektionerna är terrängen där hägnet ska sättas upp. Är terrängen lätt och man kan köra ut sektionerna med traktor eller liknande används med fördel fyrameterssektioner. Är däremot terrängen mycket ojämn och brant bör man använda kortare sektioner, t.ex. 2,5-3 meters. En kortare längd är fördelaktig dels om skogsarbetarna är tvungna att bära sektionerna för hand, dels för att det är en förutsättning för att sektionerna ska kunna följa markens ojämnheter så bra som möjligt (Weis. muntlig ref. 2010).

Mängden virke som går åt till en sektion (Bild 3) varierar med höjden eftersom det går åt fler slanor om höjden ska vara 2 meter i stället för 1,6m. Normalt används 8 st slanor vid sektioner med en höjd av 1,6m. Ska sektionerna vara 2 m höga använder man normalt 9 st slanor (Weis. muntlig ref. 2010). Om längden på sektionerna är 3-4 meter långa används normalt 4 st stolpar. Är sektionerna kortare än 3 meter så används normalt 3 st stolpar. Dimensionerna som används varierar något och beror till största del på vilket virke som finns tillgängligt (Weis. muntlig ref. 2010). Vanligaste dimensionerna som används är på slanorna 30\*50mm, men de kan också vara av måtten 25\*50 eller 20\*60mm. Stolparna är ofta något grövre än slanorna, normalt 40\*60mm. Ibland används samma dimension till stolparna som till slanorna, om sektionerna är 1,6 meter höga. Är sektionerna 2 meter höga är stolparna generellt grövre än slanorna (Weis. muntlig ref. 2010).



*Bild 3. Eget foto, Träsektion 2x3 meters.*

Sektionerna sätts ihop med spik, diameter 3,1mm och längd 80mm, om de spikas förhand. Det är viktigt att spiken är längre än de två sammanfogade trästyckena så att den kan böjas på baksidan. Använder man spikpistol är spiken räfflad och då räcker det att spiken har en längd av 65mm. På varje punkt där stolpe och slanor korsas ska det vara en spik. Det är av största vikt att det endast är



en spik i varje punkt, eftersom sektionens rektangulära form ska gå att göra skev (parallelogram)(Bild 4). På så sätt kan sektionerna följa markens ojämnheter. Sektionerna tar också mindre plats vid transport, om de kan "skevas" (Niitväli. muntlig ref. 2010).



Bild 4. Eget foto, Skeva (parallelogram) sektioner.

### Uppsättning av trähägn

Vid byggnation av trähägn behöver man sällan göra större förberedande markarbeten för att få god anslutning mot marken. Vid byggnationen väljer man i stället att bygga hägnet runt hindret eftersom att hägnet inte behöver vara rakt utan anpassas efter terrängen. Byggs hägnet sicksack blir det också stabilare än om det byggs helt rakt (Bendlin. muntlig ref. 2010).

### Sammanfogning

För sammanfogning av sektionerna används buntband, najtråd, galvad najtråd eller spik (Bild 5). I de statligt ägda skogarna är policyn att inte använda plast. Därför används inte buntband (Bendlin. muntlig ref. 2010). I de statliga skogarna bestämmer skogsförvaltarna om de vill sammanfoga sektionerna med najtråd eller spik. Används najtråd är uppfattningarna olika om tråden bör vara galvad eller inte. Bendlin hävdar att ogalvad tråd räcker under ett hägns livslängd. Weis och Niitväli hävdar däremot att tråden måste vara galvad om man ska ha tillfredställande hållfasthet under 8-10 års tid. Vid sammanfogning med spik uppnår man den bästa stabiliteten och hållfastheten (Plate. muntlig ref. 2010). Tidsåtgången är dock något högre. Hållfastheten kan vara ett problem när träd faller över sektionerna, eftersom flera spikade sektioner kan dras med i fallet. Används i stället najtråd eller buntband dras de av och bara sektioner som direkt träffad påverkas av det fallande trädet (Weis. muntlig ref. 2010).



Bild 5. Eget foto, Sektioner sammanfogade med spik, najtråd, buntband.

I det privata skogsbruket använder man i de flesta fall buntband av anledningen att det är den metoden som är smidigast och snabbast för att sammanfoga sektionerna (Weis, Niitväli. muntlig ref. 2010)

### Stabilitet

För att hägnet ska få stabilitet sätter man i distriktet Forstamt Saupark och Forstamt Sessen två stöttor till varje sektion. Stöttorna har vanligen samma dimension som stolparna, normalt 40\*60mm (Bendlin, Plate. muntlig ref. 2010). De fästs med spik som en sax i sektionens ena ände (Bild 6).



Bild 6. Eget foto, Vänster, Trähägn med stöttor. Höger, Förankringsstolpe.

Om förutsättningarna är sådana att man bara kan sätta stöttor åt ena hållet slår man ner en kortare stolpe i en 45 graders vinkel mot stöttan, vilken fungerar som ett ankare (Bild 6). På var tionde sektion sätter man en tvärslå som bör vara minst tre meter lång, detta för att hindra sektionerna från att börja skeva, *se Bilaga 4 Bild 1*. (Weis, Niitväli. muntlig ref. 2010). Om Hägnet står i ett vindutsatt läge bör man förankra sektionerna för att den inte ska lyftas upp och blåsa omkull. I detta fall slår man ner en stolpe i marken som förankras i sektionen. Detta görs var åttonde meter (Brakebusch. et al.1995) Niitväli hävdar att det räcker att förankra var tredje sektion, *Se Bilaga4 Bild 2*.

I det privata skogsbruket använder man sig ibland av bara en stötta per sektion. Detta för att spara in på virket och därmed kostnaderna. Det är i de flesta fall tillräckligt men risken att hägnet ska ta skada av växtlighet och/eller snö ökar vilket är en risk som vissa privata markägare är villiga att ta för att minska kostnaderna (Weis. muntlig ref. 2010).

### Underhåll och tillsyn av trähägn

Under de första åren när trähägnen är uppsatta för att skydda föryngringen så är underhållet och tillsynen relativt enkel. Detta främst för att virket fortfarande har en ljus karaktär som gör att det blir lättare att hitta skador. Senare när virket har börjat gråna och växtligheten tagit över runt hägnet måste en noggrannare tillsyn utföras (KWF-Tagung. 1996). Man har även märkt att klövviltet de första tre åren inte försöker ta sig in i hägnet och en av de anledningarna tror man är, att virket fortfarande är ljust och blir en "visuell barriär" (Plate. muntlig ref. 2010).

Minst två gånger om året ska man göra tillsyn och om nödvändigt reparationer. Extra viktigt är kontroll efter storm, snöfall eller om området har en hög viltstam (Brakebusch. et al. 1995).

När stormskador inträffar och enstaka träsektioner går sönder så byter man ofta ut hela sektionen. Därför är det en god ide' att lämna kvar några reservsektioner vid den hägnade ytan, så att man enkelt kan reparera skadan (Schumann. muntlig ref. 2010). Det är också enkelt för den självverksamme skogsägaren att reparera eventuella skador som kan inträffa. Det behövs ingen avancerad utrustning och det är enklare att åtgärda skador på träsektionerna jämfört mot stålstängsel. Ofta behöver kontrollanten bara ta med sig såg, hammare, spik och virke (Bendlin. muntlig ref. 2010).

En rekommendation från en av skogsarbetarna som både bygger träsektioner åt de statliga skogsförvaltningen och åt privata skogsägare är att hägnen inte bör vara större än 1,5 till 2 hektar. Att använda sig av större hägn gör att inventeringen och kontrollen blir svårare (Weiss. muntlig ref. 2010).

### Livslängd för trähägn

Forskning kring tyskt trähägn är mycket begränsad därför baseras kunskaperna om livslängden på erfarenheter från enskilda skogsförvaltare. De viktigaste faktorerna som spelar in på livslängden är trädslag, virkeskvalitet och dimension, samt lokalen där hägnet är placerat (Bild 7). Generellt sätt byggs alltid trähägn av gran detta på grund av lägre materialkostnad, samt att det anses ha en tillräckligt hög kvalitet (Schumann. muntlig ref. 2010). Men i vissa fall byggs även sektionerna helt eller delvis av lärk eller douglas om man vet att det krävs en hållbarhet som överstiger 10 år (Bendlin. muntlig ref. 2010).



Bild 7. Eget foto. Vänster hägn byggt 1998, höger byggt 2009.

När träsektioner byggs i gran med diametern 40x60mm till stolparna och diametern till ribborna är 30x50mm räknar man med att sektionerna ska vara i bra kondition i minst 8 år. Därefter ökar underhållet på hägnet för att hålla viltet ut (Bendlin. muntlig ref. 2010). Använder man klenare dimensioner t.ex. 25x50mm räknar man med en livslängd av ca 6 år (Weiss, muntlig ref, 2010).

Användandet av tryckimpregnerat virke i skogsbruket i Niedersächsische landesforsten är ej tillåtet på grund av certifierings krav från PEFC. Det är däremot tillåtet att använda tryckimpregnerat virke för icke certifierad skogsmark, men med förpliktelser att det ska tas ut ur skogen och lämnas till miljöstation när hägnet avvecklas (Bendlin. muntlig ref. 2010).

Sammanfogningen och andelen stöttor som används har också stor påverkan på hägnets livslängd. Meningarna om vilka material som ska användas till sammanfogning och hur länge de håller varierar. Av egna observationer framgår att man ibland använder dubbla najtrådar vid varje fästpunkt och motivet till detta bör vara att öka styrkan och hållbarheten i sammanfogningen.

Att spika ihop sektionerna ger som tidigare sagts en starkare sammanfogning. En nackdel med detta är om man önskar öppna hägnet tillfälligt, så är det mer arbetskrävande att öppna sammanspikade sektioner än de som är hopfogade med najtråd (Plate. muntlig ref. 2010). Sammanfogning med buntband anses vara den effektivaste metoden bland skogsarbetare. Anledningen till detta är att det går snabbt och att livslängden är god. Buntbanden är även lätta att ersätta om man får skador eller vill öppna hägnet tillfälligt.

## Genomgångar

I Tyskland finns inga formella krav på att hängen ska ha genomgångar som allmänheten kan använda. Under vissa omständigheter använder man hägn just av anledningen att hålla människor ute från ett skogsområde och allmänheter respekterar generellt sätt hängen (Bendlin. muntlig ref. 2010). Man bygger dock i de flesta fall grindar till hängen för att underlätta kontroll och skötsel. Grindarna byggs av en befintlig hängnsektion som får en fallgrind i mitten (Bild 8), se *Bilaga 4 Bild 3*. Antalet grindar bör minimeras eftersom stabiliteten på hägnet påverkas negativt. En sträva på sektionerna på bägge sidor om grinden bör monteras för att stabilisera (Weiss. muntlig ref. 2010).



Bild 8. Eget foto. Tillverkning av genomgång i befintlig träsektion.

## Viltgenomgångar

### Vildsvin

Att hägna ute vildsvin har visat sig mycket svårt. Detta upplevs både av svenska och tyska skogsförvaltare. Vildsvinen skadar trähägn genom att forcera den nedre delen av hägnet (Plate, muntlig ref 2010). Detta lämnar hål som sedan kan användas av både rådjur, dovhjortar och harar för att komma in i hägnet (Brakebusch. et al.1995; Rosenquist 2003). Vid byggnation kan man upprätta genomgångar där man upplever att det finns en tydlig vildsvinsväxel. Alternativt bygger man genomgångar för vildsvin först när man fått upprepade skador på samma plats i hägnet. En relativt enkel vildsvinsgenomgång är den så kallade tyska sauکلappen som är en ram med måtten 60x80cm, som monteras i hägnet. Inne i ramen hängs sedan trästolpar med diametern 60-80 mm i rep eller kedjor så att stolparna kan gunga fritt (Bild 9). Vildsvinen trycker sig igenom stolparna, men

arrangemanget hindrar effektivt övrigt klövvilt från att komma in (Brakebusch. et al. 1995). Det finns även liknade modeller av vildsvins-luckor i Sverige där man istället för stolpar använder grov plast som hängs över hålet (Rosenquist 2003) Vildsvin orsakar generellt sätt inte några större skador på föryngringen utan de är ute efter att finna skydd i den täta vegetation i föryngringar (Plate. muntlig ref. 2010).



Bild 9. Eget foto, vildsvinsgenomgång, "sauklappen".

### **Räv & Grävling**

Rödräven är en duktig sorkjägare som ofta stängs ute från de hägnade föryngringarna. Att släppa in räven är ett bra alternativ för att beskatta och jaga bort sork, hare och annat småvilt som kan skada föryngringen. Detta kan göras genom att man gräver ner ett eller flera cementrör som blir en passage för räven, också grävlingen kan då passera genom dessa rör. På så vis förhindras att grävlingen gräver egna hål som kan användas av annat oönskat vilt (Rosenquist. 2003).

### **Klövviltsutgång**

Det kan finnas behov redan vid byggnationen för att förbereda möjligheten att släppa ut vilt som kommit in i hägnet. En möjlighet är att öppna upp några sektioner på lämplig plats där vilt kan drivas ut. En annan möjlighet är att bygga en enkelriktad utgång som viltet kan använda. En metod som används i Tyskland är att man i ett av hörnen i hägnet skapar en avsmalnande kil med klädda väggar med en ljus öppning ut ur hägnet. Viltet ser då kilen som en tunnel med ljuset i änden med möjlighet att ta sig ut (Bendlin. muntlig ref. 2010). Det har även konstaterats att viltet följer hägnet och när de kommer till utgången pressar de sig ut (Weiss. muntlig ref. 2010). Öppningen består av klenare böjbara grenar som går i kors i 90 graders vinkel mot varandra så viltet kan bara gå igenom åt ett håll (Bendlin. muntlig ref. 2010).

### **Kostnader trähägn**

Kostnaderna för att tillverka och montera upp trähägn påverkas av flera faktorer som t.ex. höjd på hägnet, virkeskvalitet, virkes dimension och terrängen.

Vid användning av trähägn i Tyskland hamnar den totala kostnaden inklusive uppsättning på ca 10 Euro löpmetern, två meter högt hägn med virkesdiameter 30\*50 mm på ribborna och diametern 40\*60 mm till stolparna. kostnaderna blir något lägre när man bygger hägn av höjden av 1,6 meter

(Plate, Bendlin, Weiss. muntlig ref. 2010). Man köper det billigaste virket på marknaden och anpassar diameter på virket som används efter pris och tillgång. Om förutsättningarna är sådana att det är billigare att såga virket i egen regi gör man det i stället för att köpa in virket. Om föryngringen som hägnas bara behöver skydd i 5-6 år så kan man använda virke av klenare dimension och en stötta per sektion för att minska den totala kostnaden (Bendlin. muntlig ref. 2010).

### **Terrängens påverkan på kostnaderna**

Terrängen är den faktor som påverkar det totala priset mest efter materialkostnaderna. Är terrängen mycket brant och/eller ojämn kan man inte köra ut sektionerna med maskin utan man får bära alla sektioner på plats (Bild 10). Detta ökar arbetsinsatsen och också den totala kostnaden. Under sådana förutsättningar föredras 3 meterssektioner eftersom dessa är lättare att bära (Weiss. muntlig ref. 2010). Är terrängen däremot så pass jämn att man kan köra ut alla sektioner med maskin sjunker arbetsinsatsen och också kostnaderna. Växtligheten kan under vissa förutsättningar kräva att man förrojer för att uppsättningen av sektionerna ska ske smidigt.



Bild 10. Eget foto, hägn från 2007 i brant terräng.

### **Tidsåtgång vid tillverkning och uppsättning**

Tillverkningen av träsektionerna sker i Tyskland i enklare ekonomibygnader där man har en mall (Bild 11), som man i många fall kan montera isär för att flytta till annan plats för att korta ner transportavstånden. Man använder sig av två typer av mallar för att arbetarna ska kunna få en så bra arbetsställning som möjligt. Den ena står på fyra ben, som ett bord, och den andra typen står upp och är lutad mot en vägg (Plate, Bentlin. muntlig ref. 2010). Man använder sig i normala fall av spikpistoler för att effektivisera arbetet. I Forstamt Saupark hade man ställningar över mallen där spikpistolerna hängde i gummistroppar för att minska belastningen och antalet lyft för arbetarna. Vid tillverkning är man tre alternativt fyra arbetare som jobbar med en sektion. Två som spikar och en eller två hantlangare. Om förutsättningarna är de rätta, att det finns tillräckligt med plats så man slipper att bära material och sektioner alt för långt tillverkar man mellan 10 och 20 sektioner i timman (Plate, Bentlin. muntlig ref. 2010). Ofta tillverkar man bara sektioner en dag eller två i taget

och arbetarna hinner på den tiden sällan få något riktigt flyt i tillverkningen, tillverkar man sektioner i flera dagar ökar produktionen (Plate. muntlig ref. 2010).



Bild 11. Eget foto. Vänster mall för sektion, höger tillverkning av sektion.

Vid uppsättning av trähägn i skogen är den största bidragande faktorn på tidsåtgången om man kan köra ut sektionerna med maskin. Man använder för terrängtransporten traktor med vagn eller en frontlastare med pallgafflar. Vilken metod man använder beror på vad man har tillgängligt. Sektionerna lastas sedan av kontinuerligt utefter sträckan som ska hägnas (Bild 12). Är terrängen sådan att man inte kan köra med maskin använder man helst tre meterssektioner, eftersom de är lättare att bära än fyra meterssektioner.(Bentlin, Plate. muntlig ref. 2010).



Bild 12. Eget foto. Utkörda sektioner med traktor och vagn.

Tyskarna arbetar normalt i tremannalag, två eller fyra man fungerar också (Bendlin. muntlig ref. 2010). I normala fall bygger tre man lätt 400-500 meter hägn på en dag. Men mängden man hinner varierar med förutsättningarna och pendlar mellan 200 till 800 meter hägn på en 8 timmars arbetsdag (Weiss. muntlig ref. 2010)

Tabell 1. Prisjämförelse för trähägn av olika storlek, uppsättning och transport ej inkluderat. Tyska Förutsättningar.

(1Euro=10,10 kr. Kurs april 2010)

Trähägn 2x4meters sektion	Kostnad	Kostnad per hektar
1 ha 100 x 100 meter	24650kr	24650kr
3 ha 173 x 173meter	42650kr	14250kr
5 ha 223 x 223 meter	55000kr	11000kr

Se bilaga 1. för mer detaljerad information om priser och kostnader. Exklusive moms

Uppsättningskostnaden är starkt beroende av terrängen på lokalen där hägnet ska byggas, i Tyskland hamnar i normal fallet uppsättningskostnaden kring 35 kr metern.

### **Kostnader för produktion av trähägn i Sverige**

Vi har inte funnit något som visar att användning av trähägn av tysk modell eller motsvarande har använts i Sverige. Därför är tidsåtgång och kostnaderna i beräkningarna baserade på erfarenheter från Tyskland.

För att hägning med trähägn ska kunna användas i större skala anser vi att produktionen av sektionerna bör göras i industriell skala. Där för har vi kontaktat emballagefirmor och bett om offerter på vad kostnaderna skulle bli. Intresset har varit svalt. Roland Moberg på Fimmersta Trä & Bygg AB har hjälpt oss med en kostnads kalkyl för att producera sektioner med måtten 2x3meter. Det totala priset för en sektion hamnar på 147kr + sträva på var tionde sektion för samt två stöttor till varje sektion, total 170 kr sektionen. Löpmeterkostnaden blir för trähägn under dessa förutsättningar 58 kr.

Tabell 2. Prisjämförelse trähägn av olika storlek, uppsättning och transport ej inkluderat. Svenska förutsättningar Sektionerna tillverkas av Fimmersta Trä & Bygg. Alla uppgifter är exklusive moms.

Trähägn 2x3meters sektion	Kostnad	Kostnad per hektar
1 ha 100 x 100 meter	Ca 23200kr	Ca 23200kr
3 ha 173 x 173meter	Ca 40150kr	Ca 13400kr
5 ha 223 x 223 meter	Ca 51750kr	Ca 10350kr

Materialkostnad lpm 58kr

Trähägn 1,6x3meters sektion	Kostnad	Kostnad per hektar
1 ha 100 x 100 meter	Ca 20400kr	Ca 20400kr
3 ha 173 x 173meter	Ca 35300kr	Ca 11760kr
5 ha 223 x 223 meter	Ca 45500	Ca 9100

Materialkostnad lpm 51kr

Se bilaga 2. för mer detaljerad information om priser och kostnader.



Den enskilde markägaren kan utan altför stora investeringar bygga sektionerna själv för att använda i egen skog. Det som behövs är spikpistol, om arbetet ska ske någorlunda rationellt, en mall som markägaren kan bygga själv. Virket köps där man får bästa pris. Tillverkningskostnaden kan beräknas enligt följande: Tre stycken arbetare producerar i snitt 15 sektioner i timman. Det förutsätter att spikpistol används och att virket är sågat i rätt längder. Skillnaden i tid att tillverka en tre eller fyrameters sektion är marginell (Bendlin, muntlig ref 2010). Timlönen per arbetare 270kr. Arbetskostnad per sektion  $3 \times 270 = 810$ .  $810/15 = 54$  kr.

Tabell 3. Prisjämförelse för trähägn av olika storlek, uppsättning och transport ej inkluderat.. Svenska förutsättningar sektionerna byggs i egen regi. Virket prislista hämtas från Bjernaessågverk. Alla priser exklusive moms.

Trähägn 2x4meters sektion	Kostnad	Kostnad per hektar
1 ha 100 x 100 meter	Ca 30600kr	Ca 30600kr
3 ha 173 x 173meter	Ca 53000kr	Ca 17650kr
5 ha 223 x 223 meter	Ca 68250kr	Ca 13650kr

Materialkostnad lpm 77kr

Trähägn 1,6x3meters sektion	Kostnad	Kostnad per hektar
1 ha 100 x 100 meter	Ca 27600kr	Ca 27600kr
3 ha 173 x 173meter	Ca 47750kr	Ca 15900kr
5 ha 223 x 223 meter	Ca 61550kr	Ca 12300kr

Materialkostnad lpm 69kr

Se bilaga 3. för mer detaljerad information om priser och kostnader.

## Traditionella Svenska hägn

Det traditionella hägnet i södra och mellersta Sverige är ett viltnät fastsatt på impregnerade stolpar som är nedtryckta i marken (Rosenquist 2003). Höjden är antingen 2 meter eller 1,5–1,6 meter. Vilken höjd som väljs beror på vilket villt man vill hägna ute.

Kostnaden för att bygga denna typ av hägn variera och det som påverkar mest är terrängen (Fridell, Svensson. muntlig ref. 2010). Materialkostnaderna varierar beroende på hur höga krav man har på kvaliteten hos stolpar och nät. Pierre Fridell på Sundins skogsplantor utför totalentreprenad. De använder ett 2 meter högt Tornadonät med 25 horisontala trådar med vridknutar. Nätet är också finmaskigare nertill för att stänga ute hare och annat småvilt. Nätet kostar 19 kr meter. Stolparna som används är tryckimpregnerade NTR stolpar vars längd är 280 cm och en diameter på 80mm och kostar 50kr/st. De sätter ett elband överst som kostar 1,5kr metern. Det totala priset inklusive uppsättning för Sundins skogsplantor med material och arbete hamnar normalt kring 80kr/m. Men det förutsätter att terrängen är lättarbetad, alternativt att ett förberedande markarbete är utfört med grävmaskin för att man ska få god anslutning mellan nätet och marken. Kostnaden för ett förberedande markarbete med grävmaskin pendlar mellan 5-15kr metern beroende på terrängen(Fridell. muntlig ref. 2010). Sundins skogsplantor och Svalex Ab tillhandahåller inget nät under 2 meter eftersom de inte anser att ett lägre hägn håller ute viltet (Fridell, Svensson. muntlig ref. 2010)

Även Alexander Svensson på Svalex AB och Bo Persson på Trans-Naval AB hävdar att det totala priset normalt hamnar runt 80 kr metern för ett 2 meter högt hägn. Förutsatt att stängslingslinjen är farbar och borrhbar med maskin och tillräckligt planerad för att få anslutning mot mark.

Ovan nämnda stängselentreprenörer har mekaniserade hjälpmedel som bär utrustning och material och som borrar hål för stolparna alternativt trycker ner dem i marken och sträcker nätet.

Bygger man hägn med lägre nät, t.ex. 1,6 m, blir kostnaderna lägre främst på grund av att materialkostnaderna är lägre. Ett nät med höjden 1,6m kostar 15,25kr meter och stolpar med måtten 220 cm och diametern 7cm kostar 31,50kr/st (Persson. muntlig ref. 2010).

Priser för demontering av hägn varierar och erfarenheterna kring demontering av hägn är begränsad. Alexander Svensson på Svalex AB uppger att det är sällsynt att han får nedmonterings uppdrag, men att i de fall han har fått det har kostnaden för markägaren hamnat mellan 10-20 kr metern. Bo Persson på Trans Naval AB hävdar att priset är 30kr metern för nedmontering. Efter vad Rosenquist kom fram till efter intervjuer i sitt examensarbete 2003 kostade då nedmontering ca 12kr metern.

Genomgående hos hägnentreprenörerna är att de inte plockar ner hägn i samma utsträckning som de bygger nya hägn. Pierre Fridell på Sundins Skogsplantor har inga kostnadsuppgifter för nedtagning på grund av att de aldrig har fått några uppdrag på nedmontering av hägn.

### **Hedastängslet, alternativ metod av näthägn.**

Hedastängslet eller saxstängsel är en metod som är utvecklad av Harald Säll. Denna typ av hägn ska vara mindre känsligt för terrängens ojämnheter och kräver inte några förberedande arbeten av grävmaskin (Säll. muntlig ref. 2010). Inte heller behöver Hedastängslet vara rakt utan det följer problemfritt terrängens förutsättningar. Materialet som används till ett 2m högt hägn är 1,4m viltnät eller fårnät och ett 90cm hönsnät. Saxarna tillverkas av avverkningsrester, grantoppar/slanor, som är ca 2,5 meter långa och med en toppdiameter ner till 3cm.

Hägnet byggs helt och hållet i skogen. Slanorna sammanfogas till saxar, vari fårnät eller viltnät hängs och i underkant på detta nät fästs hönsnätet. Hönsnätet viks längs med marken och täcks med sten och avverkningsrester för att förhindra att harar och annat småvilt kan ta sig in. Hönsnätet är mycket formbart och följer lätt markens ojämnheter. Nätet sträcks genom att samtliga saxar lutar i sättriiktningen (Rosenquist, 2003). När föryngringen vuxit förbi beteshöjd för småvilt och rådjur tar man bort hönsnätet vilket medför att man öppnar hägnet för allt vilt utom älgen (Säll. muntlig ref. 2010) Metoden har fördelar främst i fråga om låga materialkostnader, eftersom kostnader för stolpar och förberedande markarbeten med grävmaskin försvinner. Även möjligheterna för den enskilda markägaren som vill bygga hägn själv är detta ett intressant alternativ. Tveksamhet kan dock ställas till materialets livslängd (Rosenquist 2003)

En alternativ version av Hedastängslet är att använda brädor till saxarna tillsammans med ett vanligt viltstängsel av önskad höjd. För att fästa nätet mot marken används kortare stolpar som bankas genom en av de nedre maskorna på nätet och ner i marken under varje sax. Avståndet mellan saxarna bör vara mellan 4-6 meter (Niitväli. muntlig ref. 2010)

## Diskussion

### Felkällor

Vi utförde insamlingen av data om trähägn i Tyskland under vecka sju 2010. Under denna period var det mycket snö i Harzregionen vilket medförde att det var väldigt svårt att göra fältbesök på de hägnade ytorna uppe i bergen. Totalt inventerades 13 hägnade ytor i Niedersachsen med olika ålder. Vi hade gärna haft möjligheten att utföra fler fältbesök men snömängden gjorde det omöjligt att ta sig fram.

Mycket av den information som vi har använt oss av bygger på de tyska skogsmännens personliga åsikter och erfarenheter. Trähägn har använts relativt länge och är den dominerande hägnmetoden i flera distrikt. Trots detta är inga större vetenskapliga studier utförda på området.

### Observationer vid fältinventering

En fördel med den rikliga snömängden blev en enklare inventering av hur bra hägnet skyddade föryngringen från vilt. Det som kunde observeras var viltets påverkan och rörelse mönster runt hägnet. Det var ofta tydligt hur klövviltet hade följt utmed hägnet (se Bilaga 4, Bild 4). Vår personliga uppfattning var att trähägnen höll ute klövviltet. Det var inga tecken i snön att till exempel en kronhjort hade hoppat över hägnet. Det var lätt att tyda spår i snön och kontrollera den tätare vegetationen i hägnet, flertalet hägn klarade att hålla ute klövviltet. Däremot hittade vi en yta där vildsvin hade knäckt en ribba och tagit sig in och att detta blivit en inkörsport för rådjur (se Bilaga 4, Bild 5). Men som tidigare nämnts observerade vi lösningar på hur skogsansvarig byggde genomgångar för vildvin så att de har kontroll över deras påverkan. Av spåren att döma så hade hare och räv inga större problem att ta sig in i den hägnade ytan.

### Livslängd

En svårighet i undersökningen av Tyska trähägnen har varit att svara på hur många år hållbarheten är tillräcklig för att hålla ute klövviltet utan för mycket underhåll. Från en undersökning gjord 1996 som Kwf (Kuratorium für Waldarbeit und forsttechnik) så var deras äldsta undersökta trähägn sju år gamla. Dessa hägn hade inget behov av reparationer och stod fortfarande i bra skick (Kwf-tagung 1996). Från de tyska skogsförvaltarna är uppfattningen att livslängden är mellan 8 till 15 år med godkänd hållbarhet. Men behovet av underhåll blir mer omfattande desto längre hägnet avser att skydda föryngringen. Man måste ta med i sin planering över vilket trädslag man planterar och för hur lång period plantorna behöver skydd.

Av de äldre trähägnen som vi inventerade där föryngringen är säkerställd och sedan länge vuxit ur betesbegärlig höjd så fanns där delar av hägnet kvar, men mycket hade trillat ner och omgivande växtlighet dolde de gamla sektionerna. Information från skogsansvarig menar att i vissa fall tog man och gick runt trähägnen och rev ner sektionerna på backen för att skynda på nedbrytningsprocessen.

### Trähägn byggt av oss

Som tidigare nämnts byggde vi ett trähägn under våren 2007 åt en privat markägare i Harzregionen. Vi gjorde ett återbesök för inventering under februari månad 2010 för att följa upp vårt praktiska arbete och resultatet av hur bra plantorna hade klarat sig. Det trädslag som vi planterade i trähägnen var fågelbär (*Prunus Avium*). Under återbesöket 2010 kunde vi konstatera att resultatet var tillfredställande. Plantorna hade skjutit i höjden och var nu mellan 3 till 4 m höga. Det var en tydlig skillnad på den vegetativa självföryngringen i hägnet jämfört med utanför. Trähägnen stod

fortfarande stabilt och av spåren i snön att döma hade inget klövvilt tagit sig in. Karaktären på trähägnen hade börjat få en gråaktig nyans och björnbärsbuskar (*Rubus fruitcosus*) hade på vissa platser klättrat på hägnen (Bild 13). Föryngringen är så pass bra i hägnen att fågelbäret snart har vuxit ur betesbegärlig höjd, så om ett par år är hägnen knappast mer nödvändigt som skydd.



Bild 13. Eget foto, Hägn byggt 2007.

### **Vidare undersökningar**

Alternativa hägnmetoder bör studeras mer i Svenskt skogsbruk. Nya hägn bör ge förutom skydd, lägre kostnaderna samt tillgodose miljöhänsynen. Som tidigare nämnts så bör trähägnen ha en stor fördel främst för att de är byggda i förnyelsebart material. En annan aspekt är att man troligen inte har någon nertagningskostnad. Tveksamheten är om trähägnen har tillräcklig lång hållbarhet och hur effektiv de står emot vårt Svenska klövvilt, älgen. Man bör även utreda möjligheten för skogsägaren att kunna få bidrag för hägning med andra metoder än hägn med 2 meters stål nät. Som det ser ut i dag går det inte att få något bidrag för hägning med trähägn. Jonas Bergqvist på skogsstyrelsen menar att detta beslut kan komma att omprövas om det visar sig att trähägn fungerar. Skogsstyrelsens riktlinjer kan då omformuleras så att bidrag för trähägn beviljas för föryngringsåtgärder även med trähägn.

### **Praktiska försök i Sverige**

Vad vi vet så har ingen använt sig av trähägn i praktisk skala i Sverige. Det hade varit högst intressant om någon skogsägare vill utföra ett fältförsök. Det skulle även vara intressant att pröva denna metod i mer tätortnära skogsbruk, där man ofta eftersträvar att ha ett kontinuerligt trädskick i landskapet. Trähägn har fördelar i dess flexibilitet, de är enklare att använda både till större och mindre föryngringsytor. De är dessutom lätta att anpassa om man vill utöka eller omforma hägnen av någon anledning. Det är också möjligt att allmänheten finner trähägn mer estetiskt tilltalande än konventionella stål stängsel. Våra erfarenheter från Tyskland visar på detta.

### **Vem har intresse för trähägn**

Alla typer av hägn kräver ett intresse från skogsägaren. Även det trähägnen behöver tillsyn och underhåll. Det kan vara ett alternativ för den självverksamma skogsbonden. Denna person har ofta de redskap och maskiner som krävs både vid byggnation, transport och underhåll. Som tidigare nämnts är reparationer i egen regi av trähägn mycket enklare jämfört med stål stängsel (Weiss. muntlig ref.

2010). Trähägn är för den intresserade skogsägaren som ser fördelar i att inte behöva montera ner hägnet och minska riskerna för vilt som kan fastna och skadas i metallnäten.

## Tyska synpunkter på trähägn

Kännetecken för hägnet är att det är en hägnkonstruktion gjort av virke.

Fördelar;

- Anpassningsbara till olika storlek och utformning på kalytorna.
- Hägnförstoring enklare.
- Avskräcker vilt (visuell barriär).
- Mer tilltalande för rekreationsskogar.
- Enkel eller ingen nertagning

Nackdelar;

- Inget skydd mot Haren (*Lepus Europaeus*).
- Avstånd mellan ribbor anpassas till vilket vilt man ska hägna ute.
- Vid reparation kan skadad sektion behövas bytas ut.

(Reerpschläger 2010)

## Ekonomi

Om tillverkning ska ske av någon firma eller av skogsägaren själv beror på olika faktorer. Det är intresse, tid och betalningsvilja som styr. Vidare inverkar den planerade ytans belägenhet och hur man har tänkt införskaffa färdiga träsektioner eller om man köper virket och bygger sektionerna själv. Transporter kan vara dyra men om en entreprenör har möjligheten att tillverka sektionerna mer kostnadseffektivt kan även längre transportavstånd vara en möjlighet.

## Tre tänkbara scenarier

**Själverksamma skogsägaren:** Den självverksamme tillverkar en mall för att effektivisera byggandet av träsektioner. Han eller hon köper billigt granvirke av sämre kvalitet från lokalt sågverk eller om möjligt sågar upp virke av rätt dimension själv. Byggnation och transport sker med traktor och vagn. Underhåll och tillsyn sker kontinuerligt.

**Skogsägaren:** Han eller hon kontaktar en entreprenör som tillverkar träsektioner. Sektionerna transporteras till markägaren och entreprenören ombesörjer uppbyggandet av hägnet runt föryngringen. Underhåll och eventuella reparationer står markägaren för själv. Det kan även tänkas att markägaren väljer att inhandla färdiga träsektioner som han eller hon monterar upp i egen regi.

**Utbo Skogsägaren:** vill ha ett hägn och beställer det från en hägnentreprenör. Entreprenören beställer färdiga hägnsektioner från ett snickeri. Sektionerna transporteras till lokalen som ska hägnas där entreprenören bygger upp hägnet. Underhållet och skötseln kan ombesörjas av entreprenören eller av markägaren.

## Slutsats

Det är svårt att svara på om trähägn blir av något intresse i Svenskt Skogsbruk. De utgifter för trähägn som vi har kommit fram till är uppskattade kostnader som vi har fått av sågverk, emballageföretag och virkeshandlare. Som tidigare nämnts så är detta kanske ett kostnadseffektivt alternativ för markägaren att inte behöva montera ner hägnet. Nedmonteringen av metallstängsel är ett problem som ofta kan bli dyrt, samt att det i vissa fall kan leda till att metallhägnen och de tryckimpregnerade stolparna bara lämnas ute i skogsmarken. Ska Tyska trähägn kunna konkurrera med konventionella hägnmetoder måste skogsstyrelsens stödbestämmelser gällande hägn ses över och förändras så att bidrag kan ges alternativa hägnmetoder.

Om stödbestämmelserna förändras angående bidrag för ädellöv eller att man hägnar ett träslag som i dag inte är bidragsberättigat tror vi att trähägn är ett fullgod hägnmetod.



Bild 14. Eget foto. Hägn byggt 2006, med förstärkning!!

## Referenslista

- Bergquist, J. Claesson, S. 2006, *Referenshågn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning*. Skogsstyrelsen, Rapport 27, ISSN 1100-0295, Bets Nr 1777.
- Bergquist, J. 2006, *Angående stängsel runt mångfalds föryngringarna efter stormen Gudrun*. Skogsstyrelsen, PM 060920[1].
- Bergquist, J. 2008, *Inventering av ädellöv planteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne*. Skogsstyrelsen, Raport 11, 2008, ISSN 1100-0295, Best Nr 1798.
- Bergquist, J. Löf, M. Örlander, G. 2009, *Effects of roe deer browsing and site preparation on performance of planted broadleaved and conifer seedlings when using temporary fences*. Scandinavian Journal of Forest Research, 24: 4, 308 — 317
- Bergquist, J. Kalen, C. Krekula, H. 2010, *Viltet tvingar fram gran på tallmark*. Skogs Eko Nr1 2010
- Bäck, H. 2004, *Betydelse av viltstängsel för planterade granbestånds utveckling fram till röjningsstadiet*. Examensarbete 2004-3, Institutionen för skogsskötsel SLU Umeå,
- Brakebusch, F. Knust, K-J. Niedergesäss, U. Schauermann, H-U. Steinbrich, H. Walsleben, G. Hahn, B. Kettler, A. Sagowski, H. Schulz, R. Stolzenburg, H-U. Wenezowski, J-U. Behrndt, W. 1995, *Zaunbautechnik*. Niedersächsische Landesforsten, Merkblatt Nr 32.
- Claesson, S. Ingemarson, F. Thuresson, T. 2007, *Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden*. Skogsstyrelsen, Rapport 3, 2007. ISSN 1100-0295, Best Nr 1780.
- Fiskesjö, O. 2007, *Restaurering av lövskog i Söderåsens nationalpark*. Naturvårdsverket, Länsstyrelsen Skåne Nr22. ISBN 91-620-5640-9, ISSN 0282-7298.
- KWF-Tagung 1996. „Wildschutz – Hordengatter gegen Rot-, Reh- und Schwarzwildschäden“ aus Tagungsführer zur 12. KWF-Tagung „Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft“ in Oberhof/Thüringen 1996; Herausgeber Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. in D - Groß-Umstadt. Seite 126-130.
- Pepper, H.W. 1992, *Forest Fencing*, Crown copyright 1992, First published 1972(as Forest Record 80), Third edition 1992. UK ISBN 0 11 710304 7, ODC 451.4:451:4135. Printed in the United Kingdom for HMSO, Dd.0293227 C30 1/92
- Rosenquist, J. 2003, *Hågn i skogsbruket*, Examensarbete Nr44, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap SLU, Alnarp.
- Reerpschläger, K-E. *Zaunbau, Zauntypen, Auswahl*. Niedersächsische Landesforsten Power Point 2010
- Skogsstyrelsens författningssamling, SKSFS 1993:1, ISSN 0347-5212
- Turesson, E. 2006, *Viltets inverkan på vegetationsutvecklingen i en Sydsvensk skogsföryngring*. Examensarbete Nr82, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap SLU, Alnarp.



## **Webb referenser**

<http://www.skandinaviskastangsel.se/> (2010-01-21) Stängsel entreprenör

<http://www.hogbergaab.se/> (2010-03-11) Återförsäljare av nät och stolpar

<http://www.bjernaredssagverk.se/fabrik.asp> (2010-03-11) Sågverk och försäljning av virke.

[http://www.k-rauta.se/bygg\\_1492.htm](http://www.k-rauta.se/bygg_1492.htm) (2010-03-03) Byggvaruhandel

[http://www.beijerbygg.se/templates/BB\\_ProduktListing.aspx?id=56187](http://www.beijerbygg.se/templates/BB_ProduktListing.aspx?id=56187) (2010-03-03)  
Byggvaruhandel

<http://www.byggmax.com/se-sv/Prod/Tra/Virke-Obeh/Default.aspx> (2010-03-03) Byggvaruhandel

<http://www.byggfynd.se/ghtml/> (2010-03-03) Byggvaruhandel

<http://www.maurins.se/Raspont.htm> (2010-03-03) Byggvaruhandel

## **Muntliga referenser**

Bergquist Jonas. 2010, Skogsskötselspecialist Skogsstyrelsen, Jönköping

Fridell Pierre. 2010, Sundins Skogsplantor Vetlanda, Stängsel entreprenör

Moberg Roland. 2010, Fimmersta Trä & Bygg AB, Töreboda

Svensson Alexander. 2010, Svalex AB, Vittsjö, Stängsel entreprenör

Svensson Berne. 2010, Bernses Service, Vittsjö

Säll Harald. 2010, Jägmästare. Forskare. Växjö Universitet

Persson Bo. 2010, Trans-Naval AB, Stängsel entreprenör

## **Muntliga referenser Tyskland**

Bendlin Gerhard. 2010, Dipl. Forst Ing. Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof

Dr Schumann Karl. 2010, Forstoberrat, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof

Lader Peter. 2010, Aufgabenbereiche, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof

Niitväli Hannes. 2010, Aufgabenbereiche, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof

Plate Karl-Heinz. 2010, Revierförsterei Brunnighausen, Forstamt Saupark

Weiss Rainer. 2010, Aufgabenbereiche, Forstliches Bildungs Zentrum in Munchehof

## Bilaga 1

Kostnadskalkyler Tyska trähägn, Tyska Förutsättningar.

### Kalkyl 1

Kostnader för 4x2meters sektion					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, €	Totalt,€
Ribbor, Dim 30x50mm	9	4	36	0,25	9
Stlpar, Dim 40x60mm	4	2	8	0,35	2,8
Stöttor, Dim 40x60mm	2	2,5	5	0,35	1,8
Stävor, Dim 30x50mm	0,1	4,5	0,45	0,25	0,1
Kostnad för tillverkning av sektion		4		2,5	10
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		4		0,15	0,6
Materialkostnad, Lpm					6,1
Uppsättningskostnad				3,5	14
Total kostnad 4m sektion					38,3
Total lpm kostnad					9,6

### Kalkyl 2

Kostnader för 3x2meters sektion					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, €	Totalt,€
Ribbor, Dim 30x50mm	9	3	27	0,25	6,8
Stlpar, Dim 40x60mm	3	2	6	0,35	2,1
Stöttor, Dim 40x60mm	2	2,5	5	0,35	1,8
Stävor, Dim 30x50mm	0,1	3,5	0,35	0,25	0,1
Kostnad för tillverkning av sektion		3		2,5	7,5
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		3		0,15	0,5
Materialkostnad, Lpm					6,2
Uppsättningskostnad				3,5	10,5
Total kostnad 3m sektion					29,1
Total lpm kostnad					9,7

### Kalkyl 3

Kostnader för 4x1,6meters sektion					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, €	Totalt,€
Ribbor, Dim 30x50mm	8	4	32	0,25	8
Stlpar, Dim 40x60mm	4	1,6	6,4	0,35	2,2
Stöttor, Dim 40x60mm	2	2	4	0,35	1,4
Stävor, Dim 30x50mm	0,1	4,5	0,45	0,25	0,1
Kostnad för tillverkning av sektion		4		2,5	10
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		4		0,15	0,6
Materialkostnad, Lpm					5,6
Uppsättningskostnad				3,5	14
Total kostnad 4m sektion					36,4
Total lpm kostnad					9,1

#### Kalkyl 4

Kostnader för 3x1,6meters sektion					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, €	Totalt,€
Ribbor, Dim 30x50mm	8	3	24	0,25	6
Stlpar, Dim 40x60mm	4	1,6	6,4	0,35	2,2
Stöttor, Dim 40x60mm	2	2	4	0,35	1,4
Stävor, Dim 30x50mm	0,1	3,5	0,35	0,25	0,1
Kostnad för tillverkning av sektion		3		2,5	7,5
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		3		0,15	0,5
Materialkostnad, Lpm					5,9
Uppsättningskostnad				3,5	10,5
Total kostnad 3m sektion					28,2
Total lpm kostnad					9,4

Källa: Bentlin muntlig ref 2010

Alla priser är exklusive moms. Frakt tillkommer på det totala priset, genomsnittskostnaden för transporten i Tyskland är 1 Euro per sekt

## Bilaga 2

Kostnads kalkylar Tyska trähägn, Svenska Förutsättningar.

Emballage entreprenören Roland Moberg, Fimmersta Trä & Bygg, kan producera sektioner enligt kalkyl 1 och 2.

### Kalkyl 1

Kostnader Fimmersta Trä & Bygg AB					
Kostnader för 3x2meters sektion 9 ribbor					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, kr	Totalt,kr
Ribbor, 19x75mm	9	3	27	2,5	66,4
Stolpar, 45x45mm	3	2	6	7,5	45
Stöttor, 19x75mm	2	3	6	2,5	15
Stävor, 19x75mm	0,1	3,5	0,35	2,5	0,9
Kostnad för tillverkning av sektion		3		13,3	40
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		3		2	6
Materialkostnad, Lpm					58
Uppsättningskostnad				16	48
Total kostnad 3m sektion					221,3
Total lpm kostnad					73,8

### Kalkyl 2

Kostnader Fimmersta Trä & Bygg AB					
Kostnader för 3x1,6meters sektion 8 ribbor					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, kr	Totalt,kr
Ribbor, 19x75mm	8	3	24	2,5	59,0
Stolpar, 45x45mm	3	1,6	4,8	7,5	36
Stöttor, 19x75mm	2	2	4	2,5	10
Stävor, 19x75mm	0,1	3	0,3	2,5	0,7
Kostnad för tillverkning av sektion		3		13,3	40,0
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		3		2	6
Materialkostnad, Lpm					51
Uppsättningskostnad				16	48
Total kostnad 3m sektion					199,8
Total lpm kostnad					66,6

Källa: Roland Moberg, Fimmersta Trä & Bygg, Muntlig ref 2010.

Uppsättningskostnad är beräknat enligt följande: Tre arbetare ska lätt bygga 400m hägn under en 8 timmars arbetsdag ( Weiss, muntlig ref, 2010) Timlön per arbetare 270kr. Den totala arbetskostnaden blir  $3 \times 8 \times 270 = 6480$ kr för 400m hägn. Lpm 16,2kr. ( $6480/400=16,2$ )

Kalkyl 1 och 2: alla priser är exklusive moms. Transport tillkommer på det totala priset. Reservation för prisjusteringar på virket. Virkeskvaliteten som används är av virkeskvalitet 6 eller 7.

### Bilaga 3

Kostnadskalkyler Tyska trähägn, Svenska Förutsättningar.

Egen tillverkning av träsektioner.

Prisuppgifter för virket är hämtat från Bjernaredssågverks prislsta. Alla priser exklusive moms.

Kostnader för 4x2meters sektion, 9 ribbor					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, kr	Totalt,kr
Ribbor, 25x47mm	9	4	36	4,7	169,2
Stolpar, 45x45mm	4	2	8	5,5	44,2
Stöttor, 45x45mm	2	2,5	5	5,5	27,6
Stävor, 25x47mm	0,1	4,5	0,45	4,7	2,1
Kostnad för tillverkning av sektion		4		13,5	54
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		4		2	8
Materialkostnad, Lpm					76,5
Uppsättningskostnad				16	64
Total kostnad 4m sektion					369,1
Total lpm kostnad					92,3

Kostnader för 3x2meters sektion 9 ribbor					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, kr	Totalt,kr
Ribbor, 25x47mm	9	3	27	4,7	126,9
Stolpar, 45x45mm	3	2	6	5,52	33,1
Stöttor, 45x45mm	2	2,5	5	5,52	27,6
Stävor, 25x47mm	0,1	3,5	0,35	4,7	1,6
Kostnad för tillverkning av sektion		3		13,5	40,5
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		3		2	8
Materialkostnad, Lpm					79
Uppsättningskostnad				16	32
Total kostnad 3m sektion					269,8
Total lpm kostnad					89,9

Kostnader för 3x1,6meters sektion 8 ribbor					
	Antal st	Längd m	total lpm	lpm/pris, kr	Totalt,kr
Ribbor, 25x47mm	8	3	24	4,7	112,8
Stolpar, 45x45mm	3	1,6	4,8	5,52	26,5
Stöttor, 45x45mm	2	2	4	5,52	22,08
Stävor, 25x47mm	0,1	3	0,3	4,7	1,4
Kostnad för tillverkning av sektion		3		13,5	40,5
Övrigt material, Spik, buntband, Najtråd		3		2	4
Materialkostnad, Lpm					69
Uppsättningskostnad				16	25,6
Total kostnad 3m sektion					232,9
Total lpm kostnad					77,6

Tillverkningskostnaden för arbetet beräknas enligt följande: Tre stycken arbetare producerar i snitt 15 sektioner i timman. Förutsatt att spikpistol används och att virket är sågat i rätt längder.

Skillnaden i tid att tillverka en tre eller fyra meters sektion är marginell (Bendlin, muntlig ref 2010).  
Timlönen per arbetare 270kr.  $3 \times 270 = 810$ .  $810 / 15 = 54$  kr sektionen .

Uppsättningskostnad är beräknat enligt följande: Tre arbetare ska lätt bygga 400m hägn under en 8 timmars arbetsdag (Weiss, muntlig ref, 2010) Timlön per arbetare 270kr. Den totala arbetskostnaden blir  $3 \times 8 \times 270 = 6480$ kr för 400m hägn. Lpm 16,2kr. ( $6480 / 400 = 16,2$ )

## Bilaga 4

Bild 1.



*Eget foto, sträva.*

Bild 2



*Eget foto, förankring av sektion.*

Bild 3



*Eget fot, genomgång typ fallgrind.*

Bild 4



*Eget foto. Spår av vilt som följer längsmed hägnet.*



Bild 5



*Eget foto. Hägn byggt 2006, Vildsvinsskada.*