



# Elstängsel som förebyggande åtgärd mot björnskador på bikupor

Försök i Gävleborgs län 1997



*Linn Svensson  
Inga Ahlqvist  
Petter Kjellander*

*Viltskadecenter* – resurs för insamling och förmedling av kunskaper om viltskador och utveckling av förebyggande åtgärder.

---

Med början den 1 januari 1995 har lagstiftningen om viltskador successivt ändrats. Från att ha byggts på principen att viltskador skall ersättas, bygger den nya lagstiftningen numera i stället på att *bidrag* lämnas för att *förebygga* sådana skador. Vidare fattas beslut om bidrag och ersättningar inte längre av Naturvårdsverket utan av *länsstyrelserna*.

Ändringarna har medfört ett kraftigt ökat behov av att samla in och förmedla kunskaper om viltskador till myndigheter, näringsidkare, organisationer och enskilda personer. Det har medfört ett särskilt stort behov av att skapa ett serviceorgan åt länsstyrelserna i deras nya roll. Naturvårdsverket har därför tagit initiativ till och bildat ett *Viltskadecenter*. Centret är lokaliserat till Grimsö Forskningsstation i Bergslagen där Sveriges Lantbruksuniversitet redan bedriver bl a viltforskning.

Rapporten *Elstängsel som förebyggande åtgärd mot björnskadorna på bikupor* kan beställas från nedanstående adress, liksom tidigare rapporter om skadeförebyggande åtgärder.

**Viltskadecenter, Grimsö Forskningsstation, 730 91 RIDDARHYTTAN**

**Telefon: 0581-029 70, 69 73 35      Fax: 0581-920 90**

**E-post: [viltskadecenter@nvb.slu.se](mailto:viltskadecenter@nvb.slu.se)**

**Hemsida: [www.viltskadecenter.com](http://www.viltskadecenter.com)**

Foto framsida: Andreas Norin, Björn vid bikupa i Järbo 1997

<b>Innehållsförteckning</b>	<b>sid</b>
1. Sammanfattning	2
2. Inledning	3
3. Bakgrund	3
4. Utländska erfarenheter	4
5. Målsättning	6
6. Material och metoder	6
6.1 Studieområde	6
6.2. Försöksuppläggning	7
6.3. Ekonomisk kalkyl	9
7. Resultat	9
7.1. Fördelning av björnbesök	9
7.2. Effekten av stängsel	11
7.3. Material och arbetskostnad	12
8. Diskussion	13
9. Slutsats	15
10. Referenser	16
11. Appendix	18

# 1. Sammanfattning

Den i Sverige växande björnstammen har visat sig medföra nya problem och konflikter, då björnen tränger närmare bebyggelse och mer tätbefolkade områden. Ett sådant problem är t ex. björnar som ger sig på bikupor och länsar eller slår sönder. Verksamheter som biodling, fiskodling osv ersätts inte med viltskademedel då de genom sin karaktär anses särskilt skadeexponerade. Det åligger istället näringsidkaren att skydda sin verksamhet så effektivt som möjligt. Viltskadecenter vid Grimsö forskningsstation i Bergslagen fick i uppdrag av länsstyrelsen i Gävleborgs län att testa en lämplig åtgärd för att stänga ute björn från bigårdar. Den metod som bedömdes mest lämplig var elstängsel. Två varianter testades med avseende på praktisk och ekonomisk tillämpbarhet, en 3 trådig och en 6 trådig variant (0,7 resp. 1,2 m höga). Motsvarande stängsel men utan el testades också. Försöket pågick från juni till oktober 1997 i Järbo, Gävleborgs län och i samarbete med Järbo biodlar service. Resultatet visar att båda elstängselvarianterna stänger ute björn från bigårdar, men resultatet visade också att stängsel utan el hade samma effekt, vilket kan bero på läraktiga björninivider. Metoden verkar också vara ekonomiskt rimlig. Utan hänsyn tagen till övriga kostnader inom biodling så skulle material och arbetskostnaden tjänas in efter en säsong för en hägnad bigård med minst två kupor, gentemot om bigården inte hade varit hägnad och blivit utsatt för björnangrepp.

## 2. Inledning

Under senare år har en växande björnstam kommit att medföra nya ökande problem inom såväl olika näringar som hos ortsbefolkning. Med en tätare björnstam blir det mer vanligt med björnar i anslutning till tätbefolkade områden och antalet konfrontationer med björn ökar. I Dalarna och Gävleborgs län har problemet med björn som angriper *bikupor* blivit mer uttalat de senaste två åren. Detta har orsakat enskilda näringsidkare stora problem och ekonomiska förluster.

Under budgetåret 93/94 ersatte Naturvårdsverket skador av björn för knappt 500.000 kronor. Av beloppet gick 335.000 kronor till ersättning för rivna renar, 118.000 kronor till ersättning för rivna nötkreatur, 23.000 kronor för rivna får och slutligen 14.000 kronor till förstörda bikupor.

## 3. Bakgrund

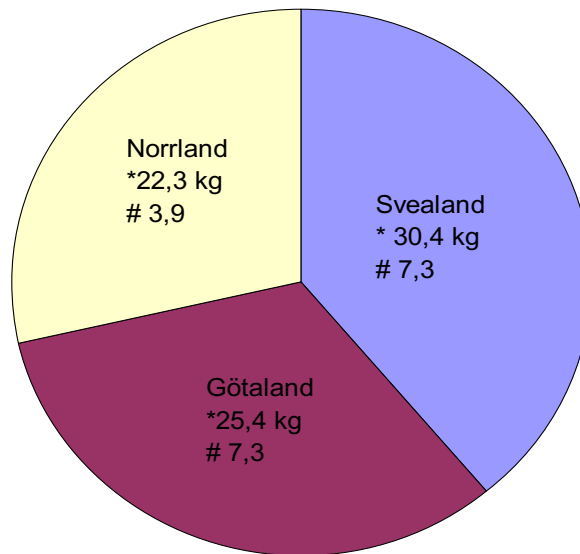
Reglerna för ersättning av viltskador ändrades den 1 juli 1995 [29 a § (1987:905), "Viltskadekungörelsen", jaktförordningen]. Om skada åsamkas på egendom som genom sin koncentration och övriga karaktär är särskilt skadeexponerad och därför alltid kräver skadeförebyggande åtgärder för att inte riskera att drabbas av omfattande viltskador t. ex bigårdar, fiskodlingar och kräftodlingar, utgår ej ersättning med viltskademedel. Det åligger näringsidkaren att skydda sin verksamhet på ett lämpligt sätt. Sedan de nya bestämmelserna trädde i kraft har det varit några få ansökningar om ersättning för björnskador på bikupor per år. I något enskilt särskilt fall har undantag gjorts och ersättning har betalats ut.

### *Biodling*

Brunbjörnen (*Ursus arctos*) är en allätare och opportunist som äter all lämplig lättillgänglig föda (Sandegren & Swenson 1996). En oskyddad bikupa fylld med honung är en lättillgänglig näringskälla för en björn och en upptäckt kupa riskerar att utsättas för upprepade besök och angrepp av björn. Konsekvenserna för biodlaren blir fatala, kuporna kan bli illa tilltygade, bisamhället och honungen gå förlorade, samt kan odlaren bli tvungen att överge just den platsen för sina kupor eftersom björnen med stor säkerhet upprepar sina angrepp, kanske under flera år.

För att nå lönsamhet i yrkesmässig biodling krävs mellan 300 till 400 bisamhällen (Sveriges Biodlares Riksförbund). Större delen av biodlarna i Sverige är hobbyodlare vilka i regel håller färre än 10 kupor, (Fig. 1). I regel hålls ett bisamhälle per kupa där produktionen av honung varierar mellan 20-30 kg honung beroende på var i landet biodlingen idkas (Fig. 1). Själva bisamhället, med fungerande drottning värderas till cirka 700 kronor medan kupan i sig komplett med ramar beräknas till cirka 1.900 kronor. Om honungen inbringar 30 kr per kilo motsvarar varje fungerande bisamhälle med kupa och honung ett värde på cirka 3.250 kronor. Värdet varierar med typ av kupa, bisamhällets storlek, biras, drottningens kvalité, samt marknadspriset på honung.

Biodling förekommer över hela landet, vilket betyder att näringen finns i hela björnens utbredningsområde. Problemen kommer med största säkerhet att förekomma inom hela det framtida utbredningsområdet för björn.



**Figur 1.** Medelskörd per inventerat bisamhälle samt det genomsnittliga antalet bisamhällen / biodlare i de olika regionerna

#### 4. Utländska erfarenheter

En förutsättning för att bedriva biodling i områden med björn är att det går att förebygga de skador som björnen ibland förorsakar, dock är kunskapen inom detta område dålig i Sverige. Det finns lång erfarenhet av olika typer av skydd mot björnskadorna från andra delar av världen. I både Nordamerika och Asien men även i delar av Europa har problematiken varit känd under lång tid [Finland (Karoniemi 1996) Österrike, Italien, Slovakien, Spanien (Kaczensky 1996)]. Förutsättningarna för biodling runt om i världen varierar och det är inte säkert att erfarenheter från andra länder vad gäller problem med björn, går att direkt överföra till svenska förhållanden. Det har visat sig från Nordamerika att t.ex. stängsel som fungerat väl på svartbjörn (*Ursus americanus*) inte alltid varit lika effektiva mot grizzly (*Ursus arctos*). Den svenska björnen och den amerikanska grizzly björnen är visserligen samma art men skilda tidigt i historien och har utvecklats något olika. Det kan nämnas att de skandinaviska brunbjörnarna hör till de fredligaste av världens brunbjörnar (Sandegren & Swenson 1997).

##### Åtgärder

Ett sätt att skydda bigårdar mot björn är att göra kuporna *oåtkomliga* genom dess placering i eller på stenfällor, höga väggar olika typer av stängsel, staket eller liknande (Kaczensky 1996, Hunt 1985 ur LeFranc et al. 1987). Avskräckande *repellent*er som är illasmakande eller obehagliga på andra sätt har testats i

Nordamerika med varierande resultat. En av de mest lovande är Capsaicin vilket är en ingrediens i cayennepeppar (Hunt 1984; Hunt 1985 ur LeFranc et al. 1987). Även akustiska, visuella och explosiva *skrämmor* är testade, men visar sig ofta bara vara effektiva endast en mycket kort period, eller till och med framkalla aggressivitet (LeFranc et al. 1987). Ytterligare en avskräckande metod som testats är *gummikulor*, vilka har visat sig någorlunda effektivt mot bland annat isbjörn (Stenhouse & Cattet 1984 ur Le Franc et al. 1987) men brunbjörnar som besköts med gummikulor i Yellowstone Nationalpark ändrade bara beteende temporärt (Gillin et al. 1993 ur Linnell et al. 1996). I flera Nordamerikanska delstater används fångst som en metod vid hanteringen av problembjörnar. Syftet med första fångsten är att försöka skrämja björnen från att besöka platsen igen. Skulle samma björn återgå till sitt negativa beteende så kan ytterligare fångst bli aktuell men då flyttas björnen från området (Vaughan & Scanlon 1990). Ett problem kan vara att de flesta björnar som flyttas visar tendenser till att försöka vandra hem igen.

### *Elstängsel*

Generellt sett anses *elstängsel* i olika former som den mest framgångsrika förebyggande åtgärden mot björnskadorna. I Nordamerika har elstängsel använts mycket framgångsrikt som åtgärd för att stänga ute svartbjörn och grizzly från bland annat soptippar, campingläger och tamboskap (Follman et al 1980, Hunt 1985 ur LeFranc et al. 1987). Flera typer av elstängsel har där också testats som skydd runt bigårdar besökta av svartbjörn. Enligt Gunson 1979 ur Wade 1982, var elektriska stängsel effektiva till ca 80% mätt över en längre period. Andra stängsel försök har visat på en reducering av skadorna med ca 95% (Clarkson & Marley 1995 ur Linnell et al. 1996).

Flyttbara elektriska stängsel finns framtagna i bla Nordamerika och dessa stängsel är av den enklare varianten. För permanenta stängsel rekommenderas en kraftigare variant, med särskilt kraftiga hörnstolpar. De rekommenderade stängselhöjderna och även avståndet mellan trådarna i stängslen varierar. Många stängsel består av fyra eller fem trådar vilka oftast sitter i intervaller om 18-25 cm på tryckimpregnerade trä stolpar (Agdex, Alberta 1985, Porter 1983). Även om de vanligaste stängselhöjden runt bigårdar varierar mellan 0,7 och 1,5 meter så bör det noteras att runt flera soptippar i Nordamerika så har man varit tvungen att montera 2,7 meter höga stängsel med 12.000 volts spänning för att effektivt utestänga grizzly (Linnell et al. 1996). Ett generellt problem tycks vara att björnarna verkar benägna att gräva sig in under stängslen. Detta kan åtgärdas genom att gjuta en sockel i betong, försänka stängslen i marken eller genom att på marken lägga ut en vajermatta eller ett hönsnät i anslutning till stängslet, runt inhägnaden (LeFranc et al. 1987, Linnell et al. 1996) Ett annat problem med elstängsel är djurens goda isolering via päls och tassar, mot marken och stängslet. Detta problem har uppmärksammats framförallt under perioder då marken är torr, frusen och kanske snötäckt. Följden blir att björnen under sådana förhållanden jordar dåligt mot underlaget vilket leder till att strömkretsen inte sluts effektivt och djuret undgår en stöt. Detta åtgärdas antingen genom att lägga jordad nätmatta runt stängslet, genom att montera kompletterande trådar som fungerar som jordtrådar eller genom att beta tråden med något attraktivt (bacon, jordnötssmör etc.) som leder björnen till att direkt med tungan eller nosen komma i kontakt med eltråden. Den sistnämnda metoden skall användas med försiktighet eftersom betet i

onödan provocerar björnen dels genom att locka den till stängslet och platsen och dels kan björnen reagera på ett sådant sätt att stängslet förstörs i rena förskräckelsen (Linnell et al. 1996).

Den svagaste punkten i hägnen runt bigårdar anses vara den öppning som biodlaren använder sig av för att komma in till kuporna. I anslutning till dessa finns i bland ett handtag, en grind eller en kort sträcka som ej är strömförande, vilket björnarna snart upptäcker (Linnell et al. 1996).

### *Spänning*

Spänningen (V) över stängslet skall vara hög i jämförelse med vad som vanligen behövs till tamdjur. Som lägst används en spänning på 5.000 V men ofta används 10.000 V eller mer för att så effektivt som möjligt förhindra inbrytningar av björn (Linnell et al. 1996). En fördel med så höga spänningar är att den vegetation som under sommaren växer upp i anslutning till stängslet, bränns successivt av och orsakar på så sätt inga stora spänningsförluster. För att åstadkomma så höga spänningar ställs stora krav på att stängslen är ordentligt jordade.

## **5. Målsättning**

I Gävleborgs län har det under de senaste åren förekommit upprepade skador av björn i bigårdar. Efter en förfrågan under våren 1997 från Länsstyrelsen i Gävleborg ansåg Viltskadecenter att den för svenska förhållanden mest lämpliga åtgärden för att stänga ute björn från biodlingar var elstängsel. Då erfarenheter från svenska förhållanden saknas togs beslut om att utföra ett försök med följande målsättningar:

- att undersöka den utestängande effekten hos 0,7 respektive 1,2 meter höga elstängsel.
- att undersöka om någon skillnad föreligger i effektivitet mellan 0,7 meter höga 3-trådiga och 1,2 meter höga 6-trådiga elstängsel.
- att utreda den praktiska och ekonomiska tillämpbarheten av elstängsel under svenska förhållanden.

Viltskadecenters försök sommaren och hösten 1997 genomfördes i samarbete med Järbo biodlarservice, Ryde och Margareta Söderberg, Gävleborgs län. De fick under 1995 enstaka besök av björn i sina bigårdar. Under 1996 blev besöken mycket frekventa, 16 av 25 bigårdar angreps då av björn.

## **6. Material och metoder**

### **6.1 Studieområde**

Studieområdet är beläget i Gävleborgs län. Det sträcker sig från Storvik i söder till Ockelbo i norr och omfattar cirka 90.000 hektar eller 9 mil<sup>2</sup>. Björnen etablerade sig i området för 3 till 4 år sedan och senast den fanns i området med fast stam var på 1800-talet (Sandegren & Swenson 1997). Studieområdet ligger i randområdet till



björnstammens sydligaste kärnområde för reproduktion, kärnområdet i Dalarna. En grov uppskattning av tätheten är 0,5 björnar/mil<sup>2</sup> vilket skulle betyda 4,5 björnar inom studieområdet (Gävleborgs läns jaktvårdsförbund). Medeldatum för idegång i Dalarna är 27 oktober. Björnarna ligger i ide i ca 5,6 månader varför medeldatumet för när idet lämnas är 13/4. Honor med ungar lämnar idet sist, i början av maj. Björnar i norr sover oftast drygt en månad längre (7 mån), (Sandegren & Svensson 1996). Studieområdet valdes med anledning av de omfattande björnskadorna på bikupor som Järbo biodlarservice haft de senaste åren.

## 6.2 Försöksuppläggning

Inom studieområdet valdes i samarbete med Järbo biodlarservice, 20 områden ut. Vissa områden var tidigare år använda för biodling och en del av dem besökta av björn. Andra områden var helt nya, det vill säga aldrig tidigare använda för biodling.

På varje område utsågs 2 parvisa platser eller *försöksytor*, med ett medelavstånd mellan ytorna på 200 meter. Försöksytorna valdes så att bikuporna stod i skugga, till skydd för bisamhället, oftast placerades de i skogs- och åkerkanter. En av de parvis utvalda ytorna var en kontroll *utan tråd (K)*, eller en kontroll med tråd men *utan el (K3 eller K6)* medan den andra ytan i paret försågs med ett 3- eller 6-trådig stängsel *med el (E3 eller E6)*. Fördelningen i rum av 6-trådiga respektive 3-trådiga stängsl slumpades ut. Antalet försöks-kategorier uppgick därvid till fem stycken (Tab. 1). Stängslen sattes upp under juni månad och fram till mitten av juli. Antalet kupor per försöksyta varierade mellan 1 och 4 stycken. Vid försökets start hade fem försöksytor utgått av olika anledningar. Till försöken återstod då endast 16 områden och 35 ytor.

**Tabell 1.** Antal ytor i respektive försökskategori.

Ytkategori	Antal ytor
Kontrollyta utan stängsel ( <b>K</b> )	9
Kontrollyta med stängsel, 3 trådar utan el ( <b>K3</b> )	4
Kontrollyta med stängsel, 6 trådar utan el ( <b>K6</b> )	4
Försöksyta, 6 trådar med el ( <b>E6</b> )	8
Försöksyta, 3 trådar med el ( <b>E3</b> )	10
-----	
Totalt	35

### *Stängsel med sex trådar, K6 och E6*

Sex galvade ståltrådar (HD 1200) spändes upp på fem tryckimpregnerade trästolpar, (6-7 cm diameter). Trådarna fästes med skruvisolatorer eller trädde i isolatorslang vilken fästes med märlor, i båda fallen på utsidan av stolparna för att tråden inte skulle dras ned om något djur sprang emot stängslet. Stolparna vilka hade en längd av 1,8 meter, slogs ned i marken till 50 - 60 cm djup. Trådarna placerades på

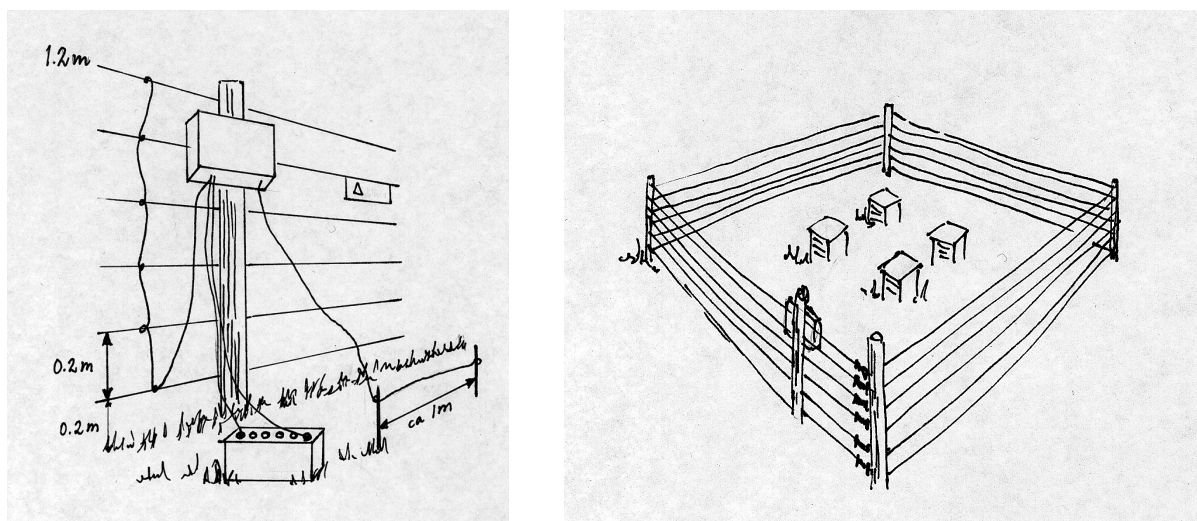
20, 40, 60, 80, 100 och cirka 115 centimeters höjd över marken (Fig. 2). De hägnade ytornas area översteg ej 15 x 15 meter ( $225\text{m}^2$ ), de flesta hade en storlek av drygt 10 x 10 meter ( $100\text{m}^2$ ).

### *Stängsel med tre trådar, K3 och E3*

Stängslen monterades på samma sätt som det 6-trådiga men med trådarna placerade på 20, 40 och cirka 70 centimeters höjd över marken.

### *Spänning*

Till varje stängsel på experimentytorna (E6 och E3) kopplades ett elaggregat (Elefant A-20) och ett 12 V bilbatteri. Den lägsta spänningen över tråden skulle vara minst 4.500 V. Aggregatet har två effektlägen (1 och 2) och batteriet räcker längre om effektläge 1 används men det är inte säkert att spänningen blir tillräckligt hög. Stängslen jordades med två jordspett om vardera 1 meter långa. Pulserna ut på tråden gick i intervaller om 1 sekund.



**Figur 1.** Schematisk bild över stängseluppsättningen.

### *Kontroll av ytor*

Bigårdarna kontrollerades löpande 1 till 2 gånger per vecka under hela försöksperioden och kontrollerna utfördes av Järbo biodlarservice. Vid besöken mättes spänning över tråden med en voltmeter, och understeg den 4.500 V byttes batteriet ut. Eventuella spårtecken och skador efter björn noterades. Typiska spårtecken i anslutning till hägnen kunde vara t. ex grävspår, avbrutna träd, spillning, spår, direkta observationer. Spårtecknen i kontrollytorna bestod av mer eller mindre förstörda kupor. Försöksperiodens längd varierade något mellan områdena då kuporna successivt förstördes av björn. Ett annat problem som förkortade försökstiden var stölder av batterier och aggregat.

## 6.3 Ekonomisk kalkyl

En kostnadsberäkning har utförts med avseende på material- och arbetskostnad för montering, drift och underhåll av 6- eller 3-trådiga elektriska stängsel. Som grund för kalkylen ligger det material som Viltskadecenter använde sig av vid försöket samt den tid som uppmätts vid montering av *ett* stängsel. Även kostnad för demontering har tagits med vid beräkningarna. Beräkning har även utförts för underhållskostnaden av *ett* stängsel under *en* säsong.

### Statistik

Chi-2 tester har använts till att beräkna om fördelningen av observerade och förväntade björnbesök vid ytorna skiljer sig åt. Statistisk signifikans sattes till en sannolikhetsnivå av 0,05.

## 7. Resultat

### 7.1 Fördelningen av björnbesök

	Ytkategori				
	K0	K3	K6	E3	E6
Område					
A	0			0	
B	Bb. S/Bb. S			0	
C	Bb.S			Bb./0	
D	Bb. S			Bb.	
E	Bb. S				Bb.
F	Bb. S			Bb.	Bb.
G	0				0
H	Bb. S				0
I		0		0	
J		0		0	
K		0		0	
L		0		0	
M			Bb.		0
N			0		0
O			0		0
P			0		Bb.
Summa Bb.	7	0	1	3	3
Summa S.	7	0	0	0	0

**Figur 3.** Diagrammet visar fördelningen av ytorna i par, vilka ytor som besöktes av björn (Bb.), samt vilka besök som resulterade i skador på kupor (S). 0 markerar att ytan varken blev utsatt för besök eller angrepp. K0 = yta utan stängsel. K3 & K6 = ytor med 3 resp 6 trådigt stängsel utan el. E3 & E6 = ytor med 3 resp 6 trådigt elstängsel.

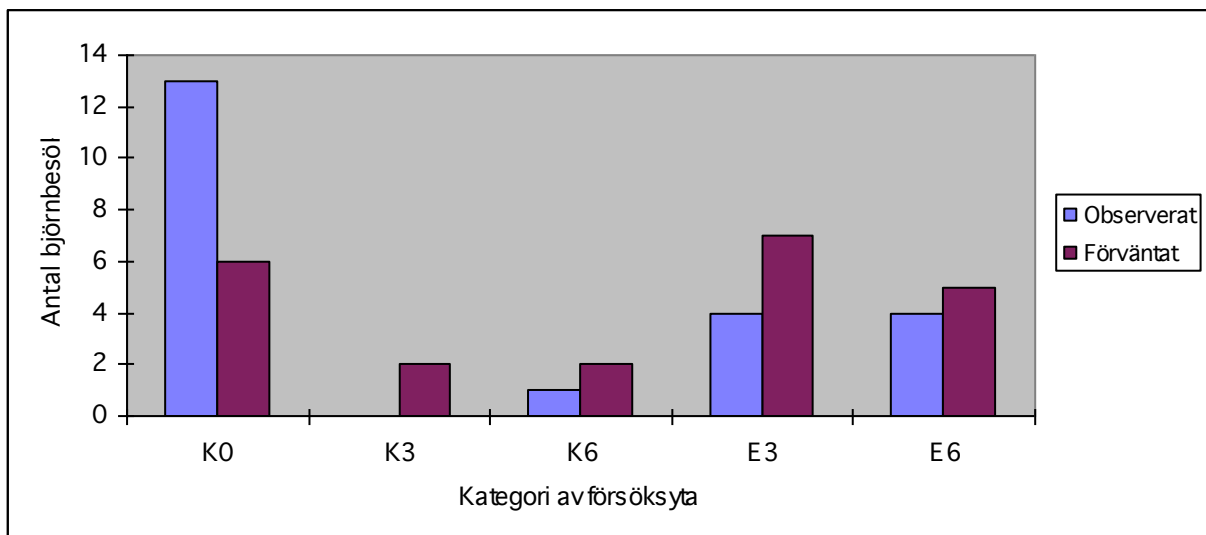
### Mellan försöksområden och ytor

Av de 16 områden som de parvisa försöksytorna var uppställda på fick 8

stycken dvs 50%, besök (baserat på noteringar om spårtecken) av björn någon gång under försöksperioden (8 juni till 10 november). Av de 35 försöksytor som utnyttjades för försöken, hade 14 stycken haft besök av björn. Det totala antalet besök av björn var 22 men vissa försöksytor besöktes mer än en gång. Vid en jämförelse av de 14 björnbesökta bigårdarna (försöksytorna) så visade det sig att den observerade fördelningen av besöken vid kontrollytor och elstängselytor (K- och E-ytor) var ungefär samma som den förväntade (K: n=8; X: n=6; Chi-2 test,  $P>0,05$ ). Det vill säga att björnarna (eller björnen) hittade försöks- och kontrollytorna i lika utsträckning.

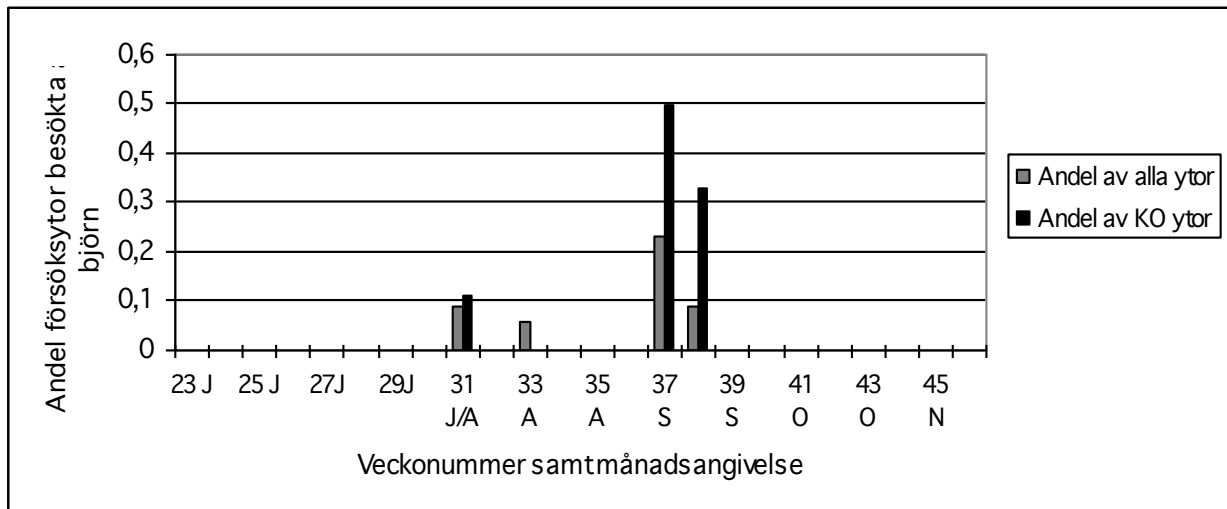
#### *Mellan kontrollkategorier*

Fördelningen av björnbesök mellan de 3 kontrollkategorierna (K, K3, K6) varierade starkt och mer än vad som kunde förväntas. Endast en kontrolllyta med stängsel men *utan* el (K6) besöktes av björn medan kontrollytorna utan stängsel besöktes dubbelt så mycket mot vad som kunde förväntas (K: n=7; K3: n=0; K6: n=1; Chi-2 test  $P<0,05$ ; Fig. 3).



**Figur 4.** Antal björnbesök vid de olika kategorierna av ytor. Fördelningen av antalet förväntade besök per kategori är beräknad utifrån totalt antal björnbesök samt utifrån antalet ytor inom varje kategori.

## Björnbesökens fördelning i tid



**Figur 4.** Björnbesökens fördelning i tid, under loppet av försöksperioden. Figuren visar hur stor andel av ytorna som haft besök av björn under de olika veckorna. Figuren visar också hur stor andel av totala antalet ytor som var kontrolltytor utan stängsel och besökta av björn.

Björnbesöken vid bigårdarna var fördelade mellan 29 juli och 15 september (Fig. 4). På grund av för få björnbesök kan ingen tidsperiod anges som mer kritisk än någon annan med avseende på risken för björnbesök. Samtliga björnbesök som registrerades var under perioden från sista veckan i juli till och med sista veckan i september.

### Betydelsen av plats

Av de 16 områden som användes under försöken var x använda under tidigare år. Av dessa hade x st haft besök under 95 och eller 96. Av dessa besöktes x st under våra försök. **Osv osv....**

## 7.2 Effekten av stängsel

Av de totalt 22 björnbesöken vid olika och ibland samma försöksytor, resulterade 13 i förstörda eller angripna kupor. I samtliga fall var detta på *ostängslade* kontrolltytor (Fig. 2). Detta innebär att effekten av stängslets höjd eller antal trådar inte går att utvärdera, eftersom inga inbrytningar genom stängslen noterades. Björnen hade dock på flera ställen grävt runt elstängslen utan att komma in och i frustration hade den brutit småträd och det fanns även spår efter klättring i träd runt ytan. Inte heller innanför stängsel utan el noterades några skador.

I samtliga besökta kontrolltytor utan stängsel hade mycket skada åstadkommit av björnen och när försöket avslutades i slutet av oktober var endast **2** av de **9** ostängslade ytorna intakta. Skadorna bestod av länsade och/eller välta kupor.

Av de 9 björnbesök som gjordes vid stängslade ytor noterades endast ett besök vid en stängslad kontrolltyta *utan* el (K6) och då gjorde björnen inget försök att bryta sig in genom stängslet (Fig. 2). Det besöket resulterade endast i åverkan utanför

hägnet. Å andra sidan har vi några indikationer på hur björn reagerat vid kontakt med de strömförande stängslen. Som exempel kan nämnas ett tillfälle då en granne till ett av stängslen vaknat mitt i natten och hört ett underligt ljud (vrål). Grannens hund vägrade dagen efter att gå ut ur huset och Järbo biodlarservice konstaterade samma dag att björn varit framme vid hägnet (E6). Med stor säkerhet hade en björn gått emot elstängslet och fått en stöt.

Spänningen i elstängslen vid de tillfällen björnbesök noterades vid kontroll av ytorna varierade mellan 5.000 och 7.700 V. Den högsta spänning som uppmättes överhuvudtaget vid något av stängslen var 8.500 V, men de flesta stängsel hade i genomsnitt en spänning mellan 6.000 och 7.000 V. Tiden mellan batteribyten var i genomsnitt 14 dagar.

### 7.3 Material och arbetskostnader

#### *Materialkostnad*

Materialkostnaden för ett stängsel varierar mellan 4.143 och 4.341 kronor, beroende på antal trådar och typ av trådmontage (Tab. 2 och Appendix 1). Med en uppskattad avskrivningstid för aggregat och tråd på 10 år, och för övrigt material på 5 år så blir den årliga kostnaden för material ca 430 kronor med variation nedåt beroende på tråddantal (Tab. 2 och Appendix 1).

**Tabell 2.** *Kostnaden för ett elstängsel beräknat utifrån det material som använts i försöket. För varje stängsel med ett visst antal trådar finns två alternativa kostnader beroende på vilket sätt trådarna fästs på stolparna. Mer detaljerad information i Appendix 1.*

Typ av elstängsel	Kostnad (kronor)	Årlig kostnad <sup>1</sup>
Slang och märlor 6 trådar	4.341	ca 430
Skruvisolatorer 6 trådar	4.279	ca 430
Slang och märlor 3 trådar	4.143	ca 410
Skruvisolatorer 3 trådar	4.189	ca 410

<sup>1</sup> Uppskattad avskrivningstid för aggregat och tråd på 10 år, och för övrigt material 5 år.

#### *Arbetskostnad för stängselmontering/-demontering och underhåll*

För att montera ett stängsel med eller utan el runt en bigård krävdes ungefär 2 arbetstimmar för en person. Vi har även beräknat en demonteringskostnad av stängslet på hösten även om detta inte alltid är fallet. Arbetskostnaden är beräknad utifrån en lantarbetarlön på 13.000 kronor i månaden (källa: LRF).

Varje bigård bör kontrolleras en gång varannan vecka, då spänningen mäts och eventuell vegetation som växer upp under stängslen röjs undan. En sådan kontroll uppskattas ta 15 minuter per bigård en gång varannan vecka, samt vid behov ytterligare 15 minuter för att byta batteri och sätta batteri på laddning (medel livslängden för ett batteri var 14 dagar). Det innebär 30 minuter var 14:e dag eller 1 arbetstimma per månad i underhållsarbete per stängsel (Tab. 3). Detta ger totalt 13

underhållsbesök som en arbetsinsats under björnsäsongen (6,4 månader). Till detta tillkommer resor till och från bigårdarna.

**Tabell 3.** *Kostnader för arbete (82:67 kr/tim.)<sup>1</sup> och underhåll per stängsel och säsong. Som säsong räknas den period björnen inte ligger i ide, dvs 6.4 månader i medeltal. Detta ger som mest 13 underhållsbesök per säsong och bigård.*

Kostnadspost	Tid (timmar)	Kostnad/besök (kr)	Delsumma/säsong
<b>Montering</b>			
1 person	2	165:34	165:34 <sup>1</sup>
<b>Demontering</b>			
1 person	1	82:67	82:67
<b>Underhåll</b>			
Spänningsmätning	0,25 x 13	20:68	268:70
Batteribyte	0,25 x 13	20:68	268:70
<b>Summa/säsong för underhåll:</b>			785:41 <sub>2</sub>
<b>Underhållskostnad samt årlig materialkostnad, 6 trådar:</b>			1215
<b>Underhållskostnad samt årlig materialkostnad, 3 trådar:</b>			1195

<sup>1</sup>Beräknat utifrån lantarbetarlön, på 13.000:-/mån.

<sup>2</sup>Resor till och från bigårdarna tillkommer.

### *Kalkyl*

Den övre gränsen efter svenska förhållanden för antal kupor/ bigård är ca 10 stycken. Antalet varierar lite mellan områden och vegetationstyper, och avgörs av hur mycket nektar som finns tillgänglig inom binas aktionsradie. I Gävleborgs län där försöket utfördes är antalet 7 kupor/bigård. Den årliga kostnaden för ett 6-trådigt elstängsel är enligt våra beräkningar ca 1215 kronor och intäkten är cirka 900 kronor per kupa (Tab. 2 & 3). Detta betyder att om hänsyn inte tas till övriga utgifter i anslutning till verksamheten bör en biodlare räkna med ett positivt netto först vid en bigård bestående av minst 2 kupor.

## **8. Diskussion**

### *Stängseleffektivitet*

Både de 3- och 6-trådiga stängslen fungerade bra som förebyggande åtgärd mot björnskador på bikupor. Inte ett enda genombrott genom stängslen kunde konstateras under hela försöksperioden. Resultaten från studien kan dock inte visa på någon skillnad i effektivitet mellan stängsel *med* eller *utan* el, inte heller någon skillnad med avseende på stängselhöjd eller antal trådar. Det verkliga antalet björnbesök vid i första hand försöksytor med stängsel är okänt men vi kunde endast *konstatera ett* björnbesök

vid kontrollytorna *med* stängsel men *utan* el (**K3**- eller **K6**-ytor) och då gjorde björnen inget försök att bryta sig igenom stängslet. Detta är förvånande men med tanke på att det sannolikt endast finns någon eller några få björnindivider i studieområdet så är resultatet starkt beroende av vad dessa få individer har för tidigare erfarenheter av stängsel. Om en björn först konfronteras med ett elektriskt stängsel, **E3** eller **E6**, så kommer det troligen att dröja en tid till den björnen gör ett nytt försök att bryta sig igenom ett stängsel, även om det saknar el. Hur lång tid det sedan skulle dröja innan just den björnen upptäckte att det även fanns stängsel utan el, som inte är så farliga är okänt. Vår rekommendation måste därför bli att använda elstängsel i skydd mot björn, även om våra försök inte kan visa på någon effekt av strömmen i sig. Man skulle dock kunna tänka sig att efter en tids användning av strömförande stängsel i ett område så skulle björnarna ha "lärt sig" att respektera dessa. Det skulle då innebära att tillsynen av stängslen kan minskas med tiden, och behovet av att hålla ström på stängslet kontinuerligt, kanske minskar.

Alla besök som björnen eller björnarna gjort vid stängslen kanske inte alltid kunde upptäckas på grund av att de inte lämnat så mycket spår efter sig. Ibland fanns där avbrutna grenar och träd men ibland enbart nedtrampat gräs. Missade björnbesök kan därför vara en del av förklaringen till att besöken vid stängslen och då framförallt vid kontrollstängslen utan el, var lägre än förväntat i jämförelse med de helt ohägnade ytorna. Samtidigt som samtliga besök vid de ohägnade ytorna resulterade i mycket tydliga spår i form av skadade kupor.

Designen på björnstängsel runt om i världen varierar. De flesta har vanligtvis inte färre än fyra trådar. Gemensamt för de flesta uppsättningar är att den understa tråden sällan sitter lägre än 25 cm från marken och att de övriga trådarna sedan sitter i intervaller om 17-25 cm. I många studier och rapporter ifrån Nordamerika rekommenderas också olika typer av skydd för att hindra ingrävning. Vi fann ingen effekt av vare sig stängselhöjd eller tråddantal, men björn hade uppenbarligen besökt och grävt runt omkring stängslen, både på E3- och E6-ytor men utan att lyckas komma in. Om detta åter igen beror på individen eller om den helt enkelt inte lyckades på grund av den mycket steniga marken, är okänt. Det är möjligt att de testade stängslen inte skulle räcka på t.ex. sandig mark eller om en mer enträgen björn börjar gräva.

I Alberta, Kanada sker de skador som orsakas av björn huvudsakligen under tidig vår i anslutning till att idet lämnas och senare på hösten innan de går i ide (Agdex 1985). Våra försök antyder inte något sådant säsongsmässigt mönster men å andra sidan startade våra försök sent (efter midsommar) och var så gott som avslutade i slutet av oktober då nästan inga kontrollytor utan stängsel återstod. De flesta var förstörda (alla utom två) av björn och avslutade från mitten till slutet av september.

### *Ekonomi*

Investeringskostnaden för ett elstängsel är cirka 4.300 kronor. Investeringskostnaden kan vara kännbar om antalet kupor är få i det tilltänkta hägnet och/eller om hägnet är många. För hobbyodlaren där det oftast är fråga om en bigård bör denna investering vara överkomlig. Med hänsyn tagen till avskrivningar blir årskostnaden ungefär 430 + 785 kronor för ett 6 trådigt stängsel vilket bör vara överkomlig också för yrkesodlaren?????????. Trots stängselkostnaden uppstår redan



vid 2 kupor per hägn, ett positivt netto, utan hänsyn tagen till övriga kostnader i anslutning till driften.

Ett vanligt problem under försöksperiodens gång var stölder av batterier och elaggregat. Detta kan bli en kännbar merkostnad för biodlaren. Våra aggregat och batterier var placerade på en av stängselstolparna. En alternativ och en kanske mer stöldsäker placering är att montera aggregatet och batterier med genomgående bult på bikupan. Detta tycks inte påverka bina på något sätt.

#### *Praktisk tillämpbarhet*

Stängslen måste underhållas, batterier bytas och laddas, vegetation måste ibland rensas bort. Arbetstiden för detta är ungefär 1 timme per stängsel och månad, ett arbete som med fördel kan kombineras med annan tillsyn av bisamhället som ändå utförs, vilket också minskar resekostnaderna. Bilbatteriernas behov av tillsyn bör poängteras, då dess livslängd ökar om de inte dras ur helt och hållet. Fritidsbatterier å andra sidan är tåligare för total urladdning. Avslutningsvis bör påpekas att om hägnets placering medger nätanslutning av aggregatet så minskar både investeringskostnad, arbetsinsats och underhållsbehov.

## **Slutsats**

Försöket har visat att elektriska stängsel med 3- respektive 6-trådar fungerar bra som förebyggande åtgärd mot björnskador på bikupor. Stängslens höjd eller tråddantal tycks vara av mindre betydelse. Spänningen bör vara åtminstone 5.000 V, vilket var den lägsta spänning som uppmättes efter ett björnbesök under försökets gång. Markförhållandenas betydelse för björnens förmåga att gräva sig in har inte testats. Avslutningsvis, tycks elstängsel vara både en praktiskt möjlig och ekonomiskt rimlig åtgärd som förebyggande åtgärd mot björnskador på bikupor

#### *Tack,*

Till Margareta och Ryde Söderberg, Järbo biodlarservice vilka ställde upp med ett stort antal bikupor. De har också arbetat med tillsyn och underhåll under hela försöksperioden, och visat ett stort engagemang för försöken. Försöken har finansierats av Länsstyrelsen i Gävleborgs län med hjälp av viltskademedel.

## 10. Referenser

- Agrifax/Alberta. Protecting Beehives From Bear Damage In Alberta. Agdex 616-2. Alberta AGRICULTURE.
- Dorrance, M.J & Gilbert, B.K. 1977. Considerations in the application of aversive conditioning. - Pages 136-144 in: Jackson, W.B. and Marsh, R.E. eds. Test methods for vertebrate pest control and management materials, ASTM STP 625. American Society for Testing and Materials.
- Follman, E.H., Dieterich, R.A. & Hechtel, J.L. 1980. Recommended carnivore program for the Northwest Alaskan Pipeline Project including a review of human-carnivore encounter problems and animal deterrent methodology. -Final Report. Institute of Arctic Biology, University of Alaska Fairbanks. 113 p.
- Gillin, C.M. ,Hammond, F.M & Peterson, C.M. 1993. Evaluation of an aversiva conditioning technique used in grizzly bears in the Yellowstone ecosystem. - International Conference on Bear Research and Management, 19:45-47.
- Gunson, J.R. 1977. Black bears and and beehives in Alberta. Proceedings: 57<sup>th</sup> Annual Conference, Western Association of State Game and Fish Comissioner's, Tuscon, Arizona, July 10-13, 1977, pp 182-191.
- Herrero, S. 1982. Bears and the proposed Canadian Pacific railway construction camps in glacier National park, British Columbia. 1982. Bios. Environ. Res. and planning Assoc.,LTD.,CALGARY, ALBERTA. 47 pp
- Hunt, C.L. 1984. Behavioral responses to bears to test of repellents, deterrents, and aversive conditioning. - M. Sc. Thesis. University of Montana, Missoula. 137 pp.
- Hunt, C.L. 1985 Descriptions of five promising deterrent and repellent products for use on bears. - Final Report. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Grizzly Bear Recovery Coordinator, University of Montana, Missoula. 55 pp.
- Kaczensky, P. 1996. Large carnivore- livestock conflicts in Europe. -Wildbiologische Gesellschaft Munchen.
- Karomiemi. P. 1996. Håll björnarna borta från bigårdarna. -Jägaren, 45:15-17.
- LeFranc Jr., M.N., Moss, M.B, Patnode, K.A. & Sugg, W.C III, eds. 1987. Grizzly bear compendium. The interagency Grizzly Bear Commitee. Office of the Grizzly Bear Recovery coordinator, Missoula, Montana. 540 pp.
- Linell, J.D.C, Smith, M. E., Odden, J., Kaczensky, p. & Swenson, J.E. 1996. Carnivores and sheep farming in Norway. 4. Strategies for the reduction of carnivore- livestock conflicts: a review. Oppdragsmelding 443. NINA, Norway.
- Länsjaktvårdsföreningen i Gävleborgs län
- O'Brien, J.M. and Marsh, R.E. 1990. Vertebrate pests of beekeeping. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 14:228-232.

- Porter, G. 1983. Electric fencing manual. Province of British Columbia. Ministry of Agriculture and Food.
- Robinson, S.A., Parkhurst, J.A. and Cardoza, J.E. 1993. Co-existing with black bears in Massachusetts. University of Massachusetts, United States Department of Agriculture and Massachusetts counties cooperating.
- Sandegren, F. & Swenson, J. 1996. Björnen - viltet, ekologin och människan. Svenska Jägarförbundet.
- Stenhouse, G.B. & Cattet, M. 1984. Bear detection and deterrent study, Cape Churchill, Manitoba, 1983. File Report Number 44, Northwest Territories Department of Renewable resources, Yellowknife. 59 pp.
- Sveriges Biodlares Riksförbund. Mantorp.
- Söderberg, Ryde och Margareta. Järbo Biodlarservice.
- Vaughan, M.r. & Scanlon, P.F. 1990. The extent and management of damage by black bears. 19<sup>th</sup> IUGB Congress. The International Union of Game Biologists.
- Wade, D.A. 1982. The use of fences for predator damage control. -Proceedings of the Vertebrate Pest Conference, 10:24-53.
- Woolridge, D.R. 1980. Chemical aversion conditioning of polar and black bears. International Conference of Bear Research and Management 4:167-173.

## Appendix 1:1

### Kostnadskalkyl

Beräkningarna är gjorda med avseende på ett hägn om 10 x 10 meter, samt den utrustning som Viltskadecenter använt sig av vid försöket. Prisuppgifter kommer från Agra, Örebro; Grodden, Lindesberg och Bergslagsstaket i Högfors.

#### Till varje hägn, oavsett trådantal användes följande utrustning:

<u>Benämning</u>	<u>Antal</u>	<u>A' pris, kr</u>	<u>Summa, kr</u>
Tryck impr. trästolpar	5	18,25 <sup>1</sup>	91,25
Jordspett	2	44,00	88,00
Aggregat A20	1	2475,00	2475,00
Bilbatteri	1	500,00	500,00
Ståltråd HD 1200	3m	0,46 kr/m	1,40
Voltmätare	1	880	880
<b>Total summa:</b>			<b>4035,65</b>

#### Om stängslet är 6-trådigt tillkommer:

Isolatorslang 11-6	5 m	6,90	34,5
Mälör	50	1,00	50,00
Handtag	6	10,80	64,80
Handtagsfästen	6	6,00	36,00
Skruvisatorer	6	1,25	7,50
Tråd HD 1200	245 m	0,46 kr/m	112,70
<b>Summa</b>		<b>305,50</b>	

Fortsättning -->

<sup>1</sup> Pris vid inköp av större parti direkt från tillverkaren, Bergslagsstaket i Högfors. Vid köp i butik av samma stolpe;25-27.50 kronor beroende på storleken på partiet.

## Appendix 1:2

### Kostnadskalkyl, fortsättning

#### Om stängslet är 6-trådigt tillkommer (fortsättning från föregående sida):

Alt. skruvisolatorer <sup>2</sup>	24	1,25	30,00
Summa:			243,50
Kostnaden för ett 6-trådigt elstängsel			305,50+4035,65= <b>4341</b>
Alternativ med skruvisolatorer			243,50+4035,65= <b>4279</b>

**Ca 4400 kronor**

---

#### Om stängslet är 3-trådigt tillkommer:

Isolatorslang 11-6	2,5 m	6,90	17,30
Mälror	25	1,00	25,00
Handtag	3	10,80	32,40
Handtagsfästen	3	6,00	18,00
Skruvisolatorer	3	1,25	3,75
Tråd HD 1200	125 m	0,46 kr/m	57,50

---

**Summa:** **153,95**

Alt. skruvisolatorer	12	1,25	15,00
Summa:			107,9

Kostnaden för ett 3-trådigt stängsel			153,95+4035,65= <b>4189,6</b>
Alternativ med skruvisolatorer			107,90+4035,65= <b>4143,6</b>

**Ca 4200 kronor**

---

---

<sup>2</sup> Ett alternativ till isolatorslang och märlor är skruvisolatorer.