



# Test av stängseltråden RubberGuard Wire

# Test av stängseltråden RubberGuard Wire

Författare: Eva Hedmark<sup>1</sup>, Jens Frank<sup>1</sup>, Carlos Cardoso Palacios<sup>1</sup>

Eva Hedmark ORCID Id: 0000-0002-2850-461X

Jens Frank ORCID Id: 0000-0002-4489-5171

Carlos Cardoso Palacios ORCID Id: 0000-0003-4185-1568

Rapport från SLU Viltskadecenter 2022–4

Utgivare: SLU Viltskadecenter

Utgivningsort: Grimsö

Utgivningsdatum: 2022-08-19

Version: 1.0

ISBN: 978-91-987584-5-0

© SLU Viltskadecenter

Omslagsfoto: Test av RubberGuard Wire i kontakt med jord. Fotograf: Eva Hedmark

Rapporten kan laddas ned som pdf-dokument från Viltskadecenters webbplats

[www.slu.se/viltskadecenter](http://www.slu.se/viltskadecenter).

---

<sup>1</sup> SLU Viltskadecenter, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Grimsö 152, 739 93 Riddarhyttan

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning.....</b>	<b>3</b>
<b>Introduktion.....</b>	<b>4</b>
<b>Metodik .....</b>	<b>5</b>
<i>Experimentuppsättning.....</i>	<i>5</i>
<i>Utrustning och genomförande.....</i>	<i>5</i>
<i>Beräkningar.....</i>	<i>6</i>
<b>Resultat.....</b>	<b>7</b>
<b>Slutsats .....</b>	<b>9</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>10</b>



# Sammanfattning

RubberGuard Wire är en elstängseltråd som består av tunna metalltrådar överdragna med ledande gummi. Enligt distributörer kortsluts inte tråden till följd av kontakt med exempelvis vegetation och vatten. I den här studien undersökte vi hur den elektriska spänningen i stängseltråden RubberGuard Wire påverkas av kontakt med jord, vatten, mark och våt vegetation. Trådens prestanda bedömdes genom mätning av spänningen under olika förhållanden. Som jämförelse genomfördes parallella experiment med den typ av metalltråd (slät galvad High Tensile tråd (HT-tråd)) som rekommenderas till rovdjursavvisande stängsel.

Experimenten visade att RubberGuard Wire påverkades på samma sätt som metalltråden vid kontakt med jord, vatten, mark och växtlighet. Vår slutsats är att RubberGuard Wire inte presterar bättre än en stängseltråd av metall när den kommer i kontakt med växande vegetation eller andra element som vanligtvis kortsluter elstängsel.

# Introduktion

Samexistens mellan stora rovdjur och människor påverkas starkt av rovdjurens predation på tamdjur (Reynolds & Tapper 1996). Ett sätt att minska antalet rovdjursangrepp på tamdjur är att använda rovdjursavvisande stängsel (Eklund, m.fl. 2017).

För att hindra rovdjur från att krypa in i hägn måste den nedersta tråden sitta nära marken. För rovdjursavvisande stängsel (kallas ibland för "RAS") rekommenderas i Sverige att den lägsta tråden sitter maximalt 30 cm ovanför marken och att spänningen i trådarna är minst 4 500 volt (Ängsteg, m.fl. 2021). Tråden som rekommenderas är en slät galvaniserad järntråd (High Tensile; draghållfasthet 1 000 N/mm<sup>2</sup>) med en diameter på minst 2 mm. Denna tråd är kraftig och har lång livslängd, men kan upplevas styv att montera. Kontakt med, i synnerhet våt, vegetation orsakar vanligtvis kortslutning och ett betydande spänningsbortfall i eltrådarna. Att underhålla ett elektriskt rovdjursstängsel och hålla trådarna fria från uppväxande gräs och sly kan innebära ett omfattande arbete under hela betessäsongen.

För en tid sedan utvecklades i Danmark en stängseltråd kallad RubberGuard Wire. Tråden består av tunna kopparkärnor inneslutna i ett hölje av elektriskt ledande gummi. Strömmen leds från kopparkärnan till ytan av gummitråden genom små porer. Enligt produktinformationen förhindrar gummit kortslutning vid kontakt med exempelvis vegetation, snö, jord och vatten. Tråden uppges bibehålla en stabil spänning över långa avstånd, även vid belastning av vegetation.

Många betesmarker som behöver hägnas in är stora. En eltråd som bibehåller sin spänning trots kontakt med vegetation, mark och vatten skulle vara både praktisk och kostnadseffektiv i jämförelse med HT-tråd. Med utgångspunkt i denna fördel finns i Sverige ett stort intresse från både djurägare och myndigheter att använda RubberGuard Wire för att skydda sina tamdjur från rovdjursangrepp.

I den här studien undersökte vi hur RubberGuard Wire påverkas av förhållanden som normalt medför kortslutning och spänningsbortfall i eltråd av metall. Genom experiment undersökte vi hur spänningen i tråden påverkades av kontakt med jord, vatten, mark och våt vegetation, samt hur RubberGuard Wire presterar i jämförelse med den HT-tråd som rekommenderas till rovdjursavvisande stängsel.

# Metodik

För att undersöka om spänningen i RubberGuard Wire påverkas av kontakt med jord, vatten, mark och våt vegetation genomfördes fem experiment under olika förhållanden (1–5 nedan, figur 1). Experimenten utfördes både för RubberGuard Wire och för den järntråd som i Sverige rekommenderas vid uppsättning av rovdjursavvisande stängsel (slät galvad High Tensile tråd; draghållfasthet 1 000 N/mm<sup>2</sup>).

## Experimentuppsättning

1. Ingen kontakt. Hela tråden monterades på stängselstolpar 70–80 cm ovanför marken, fri från kontakt med vegetation, jord, vatten, mark och annat.
2. Kontakt med jord. Tråden monterades som i försök 1 förutom två m som leddes genom en uppgrävd jordvall.
3. Kontakt med vatten. Tråden monterades som i försök 1 förutom två m som leddes genom ett 10 cm djupt dike fyllt med vatten.
4. Markkontakt. Hela tråden lades på marken en bit från stolparna.
5. Kontakt med våt vegetation. Hela tråden monterades på stängselstolpar 15–30 cm ovanför marken i ordentlig kontakt med våt vegetation.

För försök 1–4 monterades staketstolpar i en 135 m lång linje som sträckte sig över en gräsmatta och vidare längs en skogsstig med gles växtlighet och trädrötter. I experiment 4 placerades tråden direkt på marken cirka en halv m från stolparna. Försök 1–4 genomfördes i torrt väder när marken och gräsmattan var torr.

För försök 5 flyttades stolparna en m åt sidan, in i vegetation bestående av högt gräs, örter och mindre buskar. Tråden monterades nu endast 15–30 cm ovanför marken för att komma i ordentlig kontakt med vegetationen. Eftersom vegetationen skulle vara blöt genomfördes försök 5 i regn.

Under experiment 1–4 användes samma stängselstolpsträckning i tur och ordning för de båda trådarna. Detta gällde även i experiment 5, då försiktighet iaktogs för att inte trampa ner och påverka vegetationen mellan de två trådarna. I alla experiment testades HT-tråden först.

Trådarna var 135 m långa i alla experiment. Spänningen mättes vid fyra mätplatser: i början av tråden, efter 45 m, efter 90 m och i slutet av tråden. Jordvallen och vattendiket i försök 2 och 3 låg mellan mät punkt två och tre.

## Utrustning och genomförande

Utrustningen som användes bestod av 135 m RubberGuard Wire, 135 m galvaniserad High-Tensile järntråd (ø 2 mm), 20 m Gallagher matarkabel, 30 stängselstolpar av glasfiber med justerbara plastisolatorer, två galvaniserade jordspett, en Gallagher voltmätare och ett elstängselaggregat Granngården LME2304 för 230 V med 3,8 joule laddenergi.

Stängselaggregatet kopplades till respektive eltråd via en tio m lång matarkabel. Jordningen bestod av två jordspett placerade fem m från varandra och 80 cm ner i marken. Jordspetten

sammankopplades med en matarkabel som sträckte sig ytterligare cirka åtta m till aggregatets jordingång.

Samtliga experiment genomfördes den 6 juli 2021: experiment 5 på morgonen i regn och övriga i soligt väder under eftermiddagen.



Figur 1. Illustration av de olika experimenten. A) ingen kontakt, B) kontakt med jord, C) kontakt med vatten, D) markkontakt och E) kontakt med våt vegetation. Bilderna A, C och D visar RubberGuard Wire. Bilderna B och D visar HT-järntråd.

## Beräkningar

För varje experiment och trådtyp beräknades ett medelvärde för spänningen utifrån vad som uppmätts vid de fyra mätplatserna. Medelvärdet i experiment 1 användes som referensvärde för trådarnas spänningsnivå när de var helt fria från kontakt. Den uppmätta spänningen i vart och ett av experiment 2–5 jämfördes därefter mot referensvärdet för att beräkna det spänningsbortfall som orsakats av jord, vatten, mark eller våt vegetation.



# Resultat

RubberGuard Wire förlorade spänning i samtliga experiment då den utsattes för kontakt med jord, vatten, mark och våt vegetation (tabell 1). Spänningsbortfallet i RubberGuard Wire var i samma storleksordning som för stängseltråden av metall (tabell 1 och 2, figur 2).

Det procentuella spänningsbortfallet för respektive experiment var mycket lika för de två trådtyperna (tabell 2, figur 2). Kontakt med våt vegetation orsakade ett spänningsbortfall på cirka 70 % för både RubberGuard Wire och HT-tråd. Det största spänningsbortfallet skedde när eltrådarna placerades direkt på marken, då båda trådarna förlorade kring 90 % av sin spänning. Minst bortfall inträffade när trådarna leddes genom det två m långa vattendiket. Då var spänningsbortfallet 26 % för RubberGuard Wire och 40 % för HT-tråden, vilket kan tyda på att RubberGuard Wire presterar något bättre än en metalltråd vid kontakt med vatten.

I samtliga experiment var skillnaden mellan de fyra mätplatsernas uppmätta spänning marginell för båda trådtyperna. Vi kunde inte se någon spänningsgradient med fallande spänning längre bort från elstängselaggregatet (tabell 1).

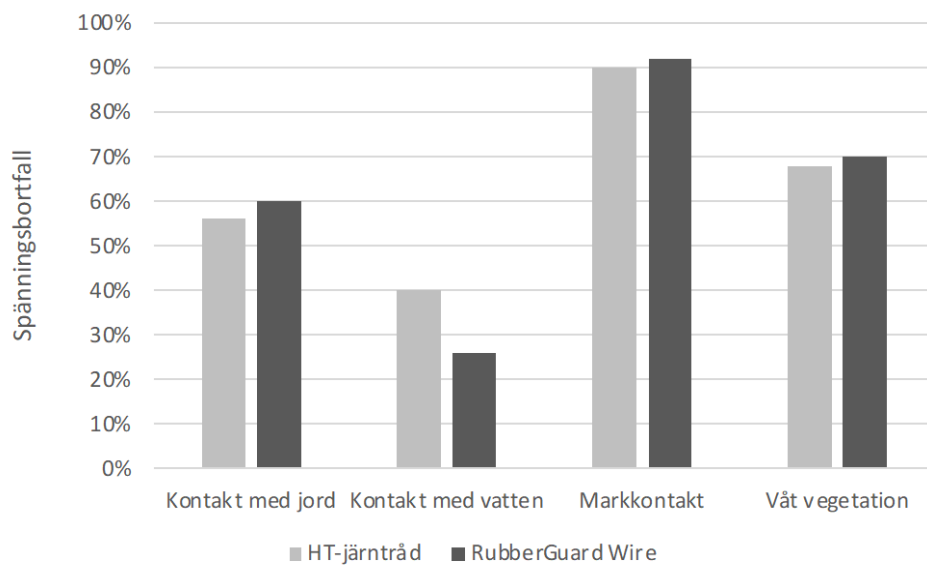
Sammantaget påverkades RubberGuard Wire och HT-tråden på ett mycket likartat sätt av de olika experimenten: båda kortslöts och tappade spänning i liknande omfattning till följd av kontakt med jord, vatten, mark och våt vegetation.

Tabell 1. Trådarnas spänning vid de fyra mätplatserna samt medelvärdet

	Mätplats 1 (kV)	Mätplats 2 (kV)	Mätplats 3 (kV)	Mätplats 4 (kV)	Medelvärde (kV)
<b>1. Ingen kontakt</b>					
HT-järntråd	10	10	10	9,9	<b>9,98</b>
RubberGuard Wire	9,4	9,5	9,6	9,4	<b>9,48</b>
<b>2. Kontakt med jord</b>					
HT-järntråd	4,5	4,3	4,4	4,4	<b>4,40</b>
RubberGuard Wire	3,9	3,8	3,8	3,8	<b>3,83</b>
<b>3. Kontakt med vatten</b>					
HT-järntråd	6,2	5,9	5,9	5,9	<b>5,98</b>
RubberGuard Wire	7,2	7,0	6,9	6,8	<b>6,98</b>
<b>4. Markkontakt</b>					
HT-järntråd	1,1	1,0	0,9	0,9	<b>0,98</b>
RubberGuard Wire	0,8	0,8	0,8	0,7	<b>0,78</b>
<b>5. Kontakt med våt vegetation</b>					
HT-järntråd	3,4	3,2	3,1	3,1	<b>3,20</b>
RubberGuard Wire	2,9	2,8	2,7	2,9	<b>2,83</b>

Tabell 2. Procentuellt spänningsbortfall till följd av olika typer av kontakt i experiment 2–5. Spänningsbortfallet anges som procentandel av den uppmätta spänningen i experiment 1 (Ingen kontakt).

	<b>2. Kontakt med jord</b>	<b>3. Kontakt med vatten</b>	<b>4. Markkontakt</b>	<b>5. Kontakt med våt vegetation</b>
HT-järntråd	56 %	40 %	90 %	68 %
RubberGuard Wire	60 %	26 %	92 %	70 %



Figur 2. Procentuellt spänningsbortfall till följd av olika typer av kontakt i experiment 2–5. Spänningsbortfallet anges som procentandel av den uppmätta spänningen i experiment 1 (Ingen kontakt).

## Slutsats

De utförda experimenten visar att RubberGuard Wire kortsluts på samma sätt som en vanlig stängseltråd av metall vid kontakt med jord, vatten, mark och våt vegetation. Vår slutsats är att RubberGuard Wire inte presterar bättre än den typ av HT-järntråd som rekommenderas till rovdjursavvisande stängsel när det gäller spänningsbortfall till följd av exempelvis markkontakt eller uppväxande växtlighet. Att använda RubberGuard Wire kommer därför sannolikt inte att minska den arbetsinsats som krävs för att upprätthålla stängslets spänning och funktion under betessäsongen.

## Referenser

- Eklund A., López-Bao J.V., Tourani M., Chapron G., Frank J. (2017) *Limited evidence on the effectiveness of interventions to reduce livestock predation by large carnivores*. Sci. Rep. 2017; 7:1–9. doi: 10.1038/s41598-017-02323-w.
- Reynolds, J. C. & Tapper, S. C. (1996) *Control of mammalian predators in game management and conservation*. Mammal Rev. 26, 127–156.
- Inga Ängsteg I., Ängsteg R., Levin M., Frank J., Eklund A., Råsberg A. (2021). *Stängsling mot stora rovdjur*. SLU Viltskadecenter



SLU Viltskadecenter (VSC) är ett nationellt centrum för kunskap om vilt, viltskador och samhälle. Vi tar fram kunskapsunderlag i syfte att begränsa viltskador och viltrelaterade konflikter för att främja samexistens mellan vilt och människor. Vi samverkar med flera myndigheter och organisationer.

Vi arbetar på uppdrag av Naturvårdsverket sedan 1996 och tillhör institutionen för ekologi vid SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet.

[www.slu.se/viltskadecenter](http://www.slu.se/viltskadecenter)



VILTSKADECENTER