



# Kraftledningar, stolptransformatorer och fågelskydd

Sammanställningar av elrisker för vilda fåglar



## **Bakgrund**

Fåglar som sätter sig på kraftledningsstolpar eller på stolptransformatorer riskerar att komma i direkt kontakt med spänningssatta ledare eller att med någon del hamna i ett riskområde där det finns risk för överslag. Med direkt kontakt menas att fågeln kommer i beröring med oisolerade anläggningsdelar som exempelvis linor, gnistgap eller anslutningspunkter för elapparater.

Ett riskområde är ett område intill en spänningssatt anläggningsdel där den höga elektriska fältstyrkan kan medföra ett överslag på grund av att luftens dielektriska egenskaper förändras av en i området inträngande kropp.

På kraftledningsstolpar och stolptransformatorer kan alltså företrädesvis rovfåglar slå sig ned för att få en utsiktsplats vid spaning efter byte.

Det har under ett antal år byggts upp en omfattande erfarenhet gällande eldödade fåglar, då främst rovfåglar. Denna skrift behandlar fåglar som riskeras att dödas av el och de erfarenheter man har gällande eldödade fåglar, samt något om påflygning.

Fågelmortalitet till följd av strömgenomgång är relativt ovanligt i stam- och regionnätet, eftersom spänningssatta delar och jord är tämligen väl åtskilda.

I lokala friledningsnät med låg- (<1 kV) och mellanspänning (1 – 60 kV), d.v.s. nära slutanvändaren, utgörs största riskerna för fåglar av bristfälligt utformade stolpar, isolatorer och transformatorer. När (större) fåglar sätter sig på kraftledningsstolpar som inte är väl isolerade, kan de främst med vingar och ben, men även genom en avföringsstråle, kortsluta spänningssatta ledningar eller orsaka kontakt mellan spänningssatt ledning till jord.

En sådan incident leder oftast till döden, men kan därutöver också orsaka skogsbrand och/eller orsaka omfattande avbrotts- och reparationskostnader.

Dödligheten kan för vissa arter bli så stor att det påverkar en hel population<sup>1,2</sup>. Som exempel kan nämnas att det i Mongoliet<sup>3</sup> uppskattas att så många som 5 000 tatarfalkar dödas årligen, baserat bl.a. på att >300 döda tatarfalkar samlats in under ett år längs en ledningssträcka av 56 km.

Det är främst rovfåglar och vissa ugglor som orsakar kortslutning i transformatorer och stolptoppar.

Uppgifter från Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) och Ringmärkningscentralen (RC) gör gällande att strömgenomgång orsakar >40 % av dödligheten hos flera svenska ugglearter.

Det behöver inte heller råda motsatsförhållande mellan utbyggnad av kraftledningsnätet och bevarande av naturvärden. Med rätt planering kan exempelvis kraftledningsgator skapa ”gröna korridorer” i landskapet och därmed tillföra positiva effekter.

Etablering av lågväxande träd och buskar, istället för kalröjning, i ledningsgator kan särskilt i barrskogsplanteringar innebära en avsevärd ökning av biodiversitet.

---

<sup>1</sup> Schaub et al. (2010). *Massive immigration balances high anthropogenic mortality in a stable eagle owl population: Lessons for conservation*. Biological Conservation 143(8): 1911–1918.

<sup>2</sup> González et al. (2007). *Causes and spatio-temporal variations of non-natural mortality in the Vulnerable Spanish Imperial Eagle (Aquila adalberti) during a recovery period*. Oryx 41: 495–502.

<sup>3</sup> [http://www.cms.int/raptors/sites/default/files/document/mos2\\_event3\\_electrocution\\_saker\\_sielski.pdf](http://www.cms.int/raptors/sites/default/files/document/mos2_event3_electrocution_saker_sielski.pdf)

Kungsörn, berguv, slaguggla, lappuggla och kattuggla är några arter som är speciellt drabbade av eldöd genom att den kommer i kontakt med strömförande ledningar på stolptransformatorer, elkopplare och ledningsstolpar.

I Tyskland har myndigheterna i april 2002 infört en ny riktlinje i lagstiftningen (§ 53) som säger att: *"Nyuppförda ledningsstolpar och annan teknisk utrustning måste utföras så att möjligheten att fåglar dödas genom strömgenomgång utesluts. Åtgärder för att minska riskerna för fågeldöd måste genomföras på befintliga ledningsstolpar och annan teknisk utrustning på linjer med 10-60 kV inom den närmaste 10-årsperioden."*

Se "Haas, D., Nipkow, M. et al.: March 2005. Protecting birds from powerlines, Nature and environment, No. 140, Council of Europe Publishing, F – 67075 Strasbourg Cedex, ISBN 92-871-5630-1."

Elanläggningsinnehavares ansvar för elanläggningens säkerhet omfattas av straffrätt grundat främst på skrivningar i ellagen 1997:857 och Starkströmsförordningen 2009:22.

Straffrätten är en sak och den goda viljan att göra mer än vad lagstiftningen reglerar är en annan.

### **Utdrag ur ellagen**

#### **Villkor för nätkoncession**

*11 § En nätkoncession skall förenas med de villkor som behövs för att skydda allmänna intressen och enskild rätt samt med de villkor för anläggningens utförande och nyttjande som behövs av säkerhetsskäl eller för att i övrigt skydda människors hälsa och miljön mot skador och olägenheter och främja en långsiktigt god hushållning med mark och vatten och andra resurser eller som av annat skäl behövs från allmän synpunkt. Lag (1998:854).*

Vad lagstiftaren menar med olika skrivningar måste tydligt definieras, men ovanstående exempel visar att det finns utrymme för tolkningar.

Det har också diskuterats att fåglars vingpennor inte leder ström och att kraftledningsstolpar av trä inte leder ström.

Dessa påståenden kan motbevisas bland annat genom påvisande av brännskador på vingpennor och en dödsolycka i Västerbotten, där en distributionselektriker utsattes för dödlig strömgenomgång på grund av att han klättrat en bit upp på en strömförande trästolpe.

Det torde stå alldeles klart att fåglar blivit eldödade på kraftledningar och stolptransformatorer där det inte vidtagits några säkerhetshöjande åtgärder.

Isolerhuvar, isolerade ledare, isoleringar av olika slag och fågelavvisare har visat sig vara effektiva skydd för att förhindra att fåglar drabbas av strömgenomgång.

Fågelskydd har diskuterats inom Europa under många år och den Europeiska kommittén för bevarande av Europas viltliv har i en rekommendation uttalat bland annat nedanstående (utdrag):

CONVENTION ON THE CONSERVATION OF EUROPEAN WILDLIFE

AND NATURAL HABITATS

**Standing Committee**

30th meeting

Strasbourg, 6-9 December 20

Implementation of Recommendation No. 110/2004 on minimising adverse effects of above-ground electricity transmission facilities (power lines) on birds

**Recommendation No. 110 (adopted on 3 December 2004) on minimizing adverse effects of above-ground electricity transmission facilities (power lines) on birds:**

Recognising the importance of maintaining energy supplies and for actions taken to **protect birds** to be proportionate in terms of cost and to avoid reduction in overall level of safety of transmission lines or in stability of supply;

Referring to the information presented in the report T-PVS/Inf (2003) 15: Protecting Birds from Power Lines - a practical guide to minimising the **risks to birds** from electricity transmission facilities,.... informing of the negative impact on many species of wild bird (including migratory species) across Europe and the world, from electricity transmission lines, conductors and towers (including those associated with the railways infrastructure) through increased mortality due to electrocution, .....

Concerned that a **significant number of bird species suffering** from electricity transmission facilities are listed in Annex II to the Convention, and that the threat is increasing due to the continuing construction of dangerous electricity transmission facilities;

Concerned particularly that, without action to **minimize threats to birds** from electricity transmission facilities, many populations and potentially (threatened) species, including globally threatened species such as *Aquila adalberti* may be severely affected;

Recognising that, especially in arid zones, **electrocution of birds** on transmission lines can cause **disastrous forest fires** affecting both wildlife and people and for which electric utility companies can expect to be made liable;

Aware that technical solutions are available to eliminate or to reduce transmission line electrocution T-PVS/Files (2010) 21 - 8 -

(.....) risk posed to birds and that such solutions which are safer for birds also correspond to a better energy supply and therefore are an advantage to supplying companies; most existing facilities do not incorporate such solutions;

Desiring to raise awareness among the public, developers and decision-makers of the serious, widespread risks posed to birds by power lines and that these can readily be minimised;

Recommends that the Contracting Parties to the Convention:

1. take appropriate cost-effective measures to **reduce bird mortality** from electric transmission facilities taking into account Resolution 7.4 of the Seventh meeting of the Parties of the CMS, applying those cautions to cases where non-migratory species may be affected;

2. apply as far as possible the **measures for bird safety** suggested in the report mentioned in the considerations above, and in particular those suggested in the enclosed Appendix 1, taking into account that, to ensure appropriately located and safe constructions, the following measures need to be considered:

To avoid electrocution

a) **banning of the most dangerous types of pole**

b) **use of state-of-the-art** recommended technical standards for **bird safety** for new and retrofitted facilities

.....

3. consider **replacing** underground overhead **power lines** in **areas of exceptional high interest for birds**, particularly in protected areas and in areas designated for Natura 2000 and Emerald Networks for their bird interest.

4. systematically collect information with respect to (collisions and) electrocutions on electricity transmission lines;

5. communicate to the Standing Committee the relevant steps that have been adopted or envisaged concerning the implementation of this recommendation as well as on the outcome of measures adopted;

Examples of measures that may be considered as appropriate for minimising the **negative impacts on birds** of electricity transmission facilities are listed for implementation by Contracting Parties. Additional standards, including stricter standards, may be adopted by Contracting Parties. The design and route of electricity transmission lines is critically important to avoiding deleterious impacts on birds.

In considering these examples of possible bird mitigation measures, it is recognised that the electricity industries in Contracting Parties will necessarily have to **work at actions** that might be taken **to protect birds** in a wider context. This includes cost, stability of supply and overall safety of transmission lines.

Ovanstående är således ett exempel på att det inte anses vara acceptabelt att nätägare inte vidtar alla till buds stående tekniska lösningar för att eliminera eller minska risken för uppkomst av eldödade fåglar.

Ångermanlands Ornitologiska Förenings styrelse har därför sammanställt synpunkter på vad som inte kan accepteras, samt vad som kan accepteras ur ett fågelskyddsperpektiv, gällande elnät och risk för eldöd bland vilda fåglar.

## **Tekniska referenser**

NABU, Vogelschutzzentrum Mössingen

- Stromtod von Vögeln

- Suggested Practices for Bird Protection Power Lines

FNN, Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE

- VDE-AR-N 4210-11:2011-08, Protection of birds on medium-voltage overhead lines

## Kraftledningstyper med potentiell risk för strömgenomgång

### Regelstolpar med oisolerad friledning 10 – 40kV

De kraftledningstyper där det tydligt kan identifieras risk för fågeldöd på grund av strömgenomgång, är stolpar med bärreglar och stående isolatorer av pinntyp. Ett typiskt mått för en vanlig stödregel för 24kV är 240cm, där avståndet mellan faslinorna (ytterlina – mittlina) då ligger i området 120cm.

Vingbredd ca hos:

- |            |       |
|------------|-------|
| - Kungsörn | 240cm |
| - Berguv   | 170cm |
| - Ormvråk  | 130cm |

som några exempel på fåglar som riskerar komma i beröring med spänningssatta delar.



Bilden visar en stolpe med stålregel och uppåstående isolatorer av porslin med konstruktionsspänning 52kV. Denna konstruktion förekommer även för lägre konstruktionsspänningar 36kV, 24kV och 12kV. Vid de lägre spänningarna minskar avståndet mellan de oisolerade linorna och därmed ökad risk för strömgenomgång för fåglar som sätter sig på regeln.

Stolptypen kallas inom Europa för "Killer Poles".

## Regelstolpar av trä med oisolerad friledning 10 – 40kV

Det har även diskuterats om trästolpars resistivitet och att det inte kan förelägga risk för strömgenomgång via avledning till jord via trästolpen.

För att åstadkomma en så lång livslängd som möjligt för trästolpar, har man genom tiderna impregnerat stolparna med arsenik eller kreosot, vilket i nutid betraktas som ett miljögift. Nätägare har därför på senare tid ändrat skyddsmetod genom att istället använda saltlösningar som skydd mot stolpröta. Trä anses på vissa håll inte vara strömförande, vilket inte är korrekt. Möjligen kan torrt trä hålla en så pass hög resistivitet dess ledande förmåga kan anses vara eliminerad. Detta gäller dock inte för trä som blivit fuktigt, särskilt om stolpen är saltimpregnerad. Att saltlösningar leder ström i olika omfattning kan enkelt bevisas.

I Västerbotten inträffade alltså 2008 en dödsolycka i en kraftledningsstolpe där en distributionselektriker omkom på grund av spänningssättning i stolpen i samband med nedfallen lina och spänningssatt regel. Vid olyckstillfället påbörjade montören klättringen i stolpen innan ledningen kopplas bort. Montören var ungefär på mitten av stolpens höjd när ström genom kroppen orsakade olyckan. Det var definitivt inte någon direkt kontakt med faserna. Det som har gjort det till ett speciellt fall är att montören hade med sig arbetsjorddonet under klättringen. Det har inneburit att det blivit en än kortare trästräcka än vad som erhålls om man står på marken. Kortare trästräcka innebär mindre isolation genom träet.

Utredningen har visat att vädret har en mycket avgörande betydelse. Det handlar inte endast om den situation som råder vid klättringstillfället utan det har även betydelse hur vädret varit en tid före.



Bilden visar ett träd som kommit i kontakt med en spänningssatt 10kV:s kraftledning utförd med FeAl-lina. På samma sätt kan fåglar som kommer i kontakt med spänningssatta ledningar riskera att orsaka skogsbrand.

## Kraftledningstyper utan bedömd risk för strömgenomgång

### Regelstolpar med isolerad friledning typ BLX/BLL 10 – 40kV

Isolerad ledning av typen BLX/BLL medför inte någon överhängande risk för kontakt med spänningssatt del och därmed fatal strömgenomgång. Undantag är oisolerade gnistgap.



Bilden visar kraftledningar byggda för 12kV där linorna består av typen BLX

### Regelstolpar med isolerad mittfas 10 – 40kV nominell spänning

Regelstolpar med stående isolatorer av pinntyp där mittfasen är kompletterad med isolering för att minska risk för kontakt.



Exemplet är taget från boken NABU, Stromtod von Vögeln

**Regelstolpar med hängande kedjeisolatorer bedöms som ofarliga för fåglar.**



Portalstolpe med hängande kedjeisolatorer för 130kV, där risken för kontakt är försumbar.



Regelstolpe med hängande kedjeisolatorer för järnvägsnätets försörjning 130kV  
mittpunktsjordad, där risken för kontakt är försumbar.

## Stolptransformatorer med stor risk för strömgenomgång

Oisolerade nedledare från linje till säkringsapparat och mellan säkringsapparat och transformatorns ventilavledare och isolatorer. Avsaknad av isolerhuv på högspännings-isolatorer medför extremt stor risk för fåglar.



Eldödad kungsörn vintern 2015 i Åsele.

**RISK**



Stolptransformator med ”Huven Uven” och isolerade nedledare från säkringsapparat. Detta system har på många ställen blivit etablerat, men det finns fortfarande en hel del stolpstationer där detta grundläggande skydd saknas.



Stolptransformator i Bredånger, Nätra där en fjällvråk brändes ihjäl i en stolptransformator trots att slackarna var isolerade och transformatorn var föresedd med skyddskåpan "Huven uven". Problemet är att trådarna ner till säkringsapparaten inte var isolerade och det var där fjällvråken kortslöt ledningarna.

### Stolptransformatorer med liten risk för strömgenomgång

Isolerhuv "Huven Uven" samt isolerade nedledare från linje med isolerad lina, isolerad ledning ned till säkringsapparat och isolerad ledning mellan säkringsapparat och transformatorns ventilavledare och isolatorer är det enda sättet att eliminera risk för strömgenomgång.



Isolerade nedledare från isolerade linor

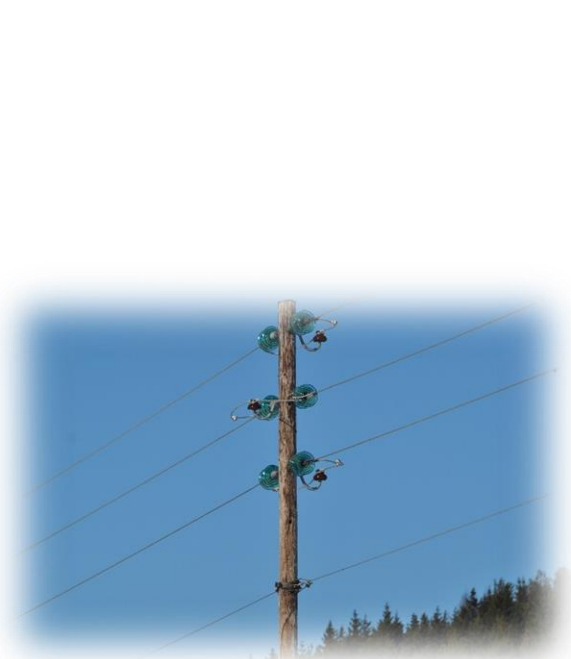
## Kraftledningstyper med potentiell risk för påflygning

En annan betydande risk för skador på större fåglar är påflygningsrisken. När ledningar anordnas vertikaltställda, minskar behovet av breda ledningsgator, men exponering av hindrande linor vid passage ökar. Problematiken kan till viss del lösas med montering av fågelavvisare som gör att inflygande fåglar lättare uppmärksammar hindret och kan parera mot kollision.

### Vertikalställda ledningsstolpar med oisolerad friledning 10 – 400kV



Bilden visar ett fackverkssystem för 130kV med vertikalt ställda linor  
I båda fallen är risken för påflygning stor.



Äldre kraftledning för 10kV med vertikalt ställda linor.



Med synbara fågelavvisare som fladdrar i vinden, minskar risken för påflygning radikalt. Fågelavvisare kan monteras utan att ledningen behöver tas ur drift