



Referentie document: Praktische adviezen ter voorkoming van elektrocutie bij vogels

Een initiatief van het International Association for Falconry and Conservation of Bird of Prey

Auteurs: Janusz Sielicki, Alvaro Camiña Cardenal, Lori Anna Conzo, Jose Rafael Garrido, Justo Martín Martín, Robert Adamczyk

Inleiding

Bovengrondse elektriciteitslijnen zijn een kenmerk van bijna elk landschap en deze elementen van de elektriciteitsdistributienetten komen voor in verschillende materialen, vormen en maten. Het gebruik van elektriciteit vereist een efficiënt distributiesysteem tussen productiecentra en verbruikers via een dicht net van elektriciteitsleidingen. Vanwege de groeiende vraag naar energie worden er in hoog tempo nieuwe elektriciteitsleidingen aangelegd en worden bestaande leidingen gemoderniseerd. Distributielijnen die niet veilig zijn ontworpen, hebben verwoestende gevolgen voor vogels, vooral voor middelgrote en grote vogels, zoals roofvogels - zie bijlage - en andere dieren in het wild. Verrassend genoeg hebben sommige "gemoderniseerde" leidingen in bepaalde landen (bv. Mongolië of Marokko) een groter negatief effect. Dit is te wijten aan gevaarlijke configuraties van masten, vooral die van metaal of beton met metalen dwarsbalken, die gevaarlijker zijn dan sommige oude traditionele distributielijnen die met hout werden geconstrueerd. Wereldwijd zijn er meer dan 65 miljoen km midden- en hoogspanningsleidingen en dit cijfer stijgt elk jaar met 5% (Jenkins et al., 2010¹). De gevolgen van deze infrastructuur omvatten de dood door botsing en elektrocutie van miljoenen vogels en andere dieren, zoals apen en vleermuizen, evenals de aantasting en versnippering van leefgebieden (zie Martin-Martin et al., 2019²).

Het spreekt vanzelf dat ondergrondse distributielijnen 100 procent veilig zijn voor dieren. Maar aangezien dat vaak niet mogelijk is, biedt deze referentienota praktische aanwijzingen om elektrocutie van vogels te voorkomen voor bovengrondse installaties. De hier gegeven adviezen zijn vooral relevant voor projecten die gefinancierd worden door een Internationale financiële instelling die dit aspect hebben opgenomen in de bijbehorende milieurichtlijn³. Dit document richt zich bijna uitsluitend op distributielijnen van 6-66 kV, niet op hoogspanningstransmissielijnen (> 66 kV) of laagspanningslijnen (110-400 V), die doorgaans geen elektrocutiegevaar vormen.

Voorgesteld citaat: *Sielicki, J., Cardenal, A.C., Conzo, L.A., Garrido, J.R., Martín Martín and Adamczyk, R. 2020. Quick Guidance for Preventing Electrocutation Impacts on Birds. Reference note. International Association for Falconry and Conservation of Birds of Prey.*

Of: *Sielicki J., et al, 2020. Quick Guidance for Preventing Electrocutation Impacts on Birds, Reference note. International Association for Falconry and Conservation of Birds of Prey.*

Online beschikbaar op www.birdelectrocutation.org.

Dankwoord: De International Association for Falconry and Conservation of Birds heeft de aanzet gegeven tot deze adviezen met bijdragen van Alvaro Camiña Cardenal en Lori Anna Conzo [International Finance Corporation], Robert Adamczyk [European Bank for Reconstruction and Development], Helena Clavero [International Union for Conservation of Nature-Mediterranean Centre (IUCN-

¹ Jenkins, A.R., Smallie, J.J. & Diamond, M. 2010. 'Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective'. *Bird Conservation International* 20(3):263-278.

² Martín Martín, J., Barrios, V., Clavero Sousa, H. et Garrido López, J.R. 2019. *Les oiseaux et les réseaux électriques en Afrique du Nord. Guide pratique pour l'identification et la prévention des lignes électriques dangereuses*. IUCN Gland, Suisse et Malaga, Espagne. xvi + 272 pp. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.09.fr

³ E.g., The World Bank Group's Environmental, Health, and Safety Guidelines for Electric Power Transmission and Distribution (April, 2007)

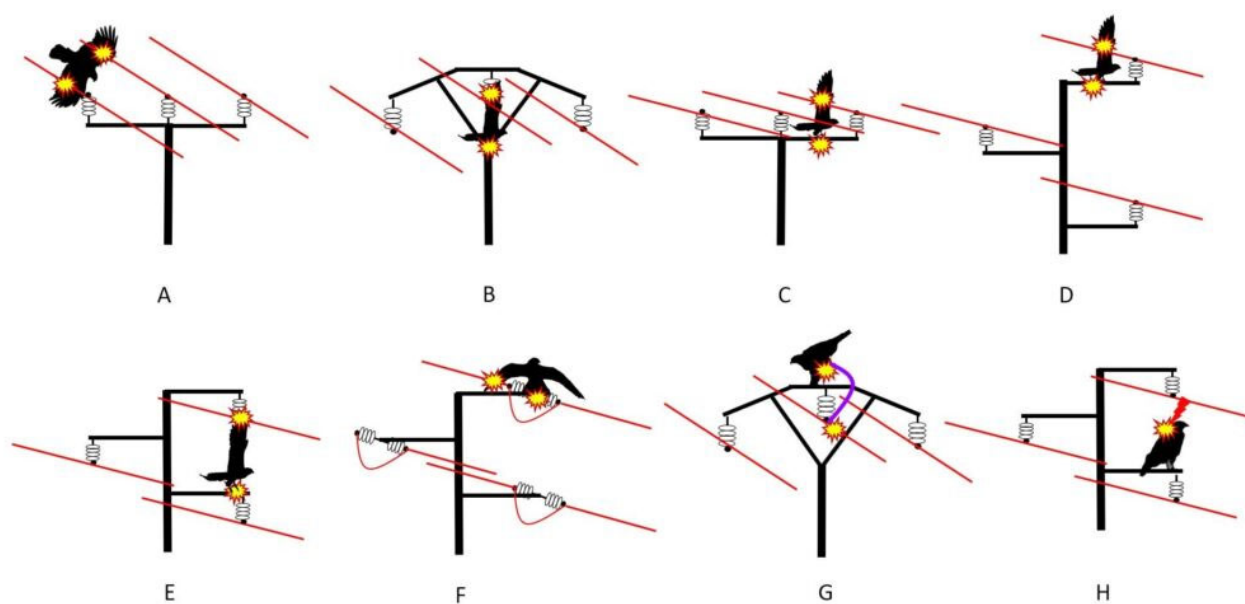
Med)) en Catherine Numa (IUCN-Med). Jose Rafael Garrido werkt voor het Agentschap voor Milieu en Water voor de Regering van Andalusië (Spanje) en Justo Martin is een onafhankelijke deskundige adviseur.

Achtergrond

Het elektrocutierisico hangt af van drie factoren: i) structuur en configuratie van de mast; ii) grootte van de vogel; en iii) landschapsoverwegingen. De belangrijkste oorzaken van elektrocutie houden echter verband met het ontwerp van elektriciteitsmasten en bijbehorende apparatuur, alsook de constructiematerialen waarmee ze zijn gemaakt.

Elektrocutie treedt op wanneer i) het lichaam⁴ ("van pols tot pols") van een vogel de twee geleiders gelijktijdig raakt (figuur A); of, ii) een geleider en een geaarde component (d.w.z. de toren) raakt, (figuren B, C, D, E, en F); en, nog zeldzamer iii) door ontlasting (figuur G) of door de vorming van een vlamboog onder bepaalde weersomstandigheden² (figuur H).

Door de impact van dergelijke verschillende factoren komt elektrocutie niet willekeurig voor, maar is zij geconcentreerd in bepaalde gebieden van een elektriciteitsleiding. Deze oorzaken in acht nemende, kunnen vogels nog steeds veilig op distributielijnen zitten, op voorwaarde dat het ontwerp correct is.



Figuren A-H: Verschillende oorzaken van elektrocutie bij elektrische leidingen (Martín Martín et al., 20192)

Landschappen met hoge elektrocutie risico's

In sommige soorten landschappen of omstandigheden is het risico van elektrocutie groter dan in andere. Waar vogels niet veel natuurlijke zitplaatsen hebben, zullen zij gebruik maken van kunstmatige zitplaatsen. Een

⁴ Zoals gemeten door de "pols tot pols" afstand of de afstand van de punt van de snavel tot de punt van de staart. (de pols is het gewricht in het midden van de voorzijde van een vogelvleugel; de huid die de pols bedekt is het buitenste vlezige deel van de vleugel)

voorbeeld hiervan zijn distributielijnen in open en vlakke landschappen, zoals woestijnen, steppen, graslanden, moerassen, open agrarische landschappen, of op bergruggen eerder dan op hellingen. Ook omstandigheden zoals prooiconcentratiegebieden of stortplaatsen die bepaalde roofvogels kunnen aantrekken, verhogen het risico.

Betrokken sectoren

Deze richtlijnen gelden voor de volgende sectoren: nutsbedrijven (productie en distributie), ontwikkelaars van hernieuwbare energie (waterkracht-, wind- en zonne-energieprojecten met eventueel bovengrondse distributielijnen of "collector"-lijnen), olie & gas/mijnbouwbedrijven, spoorwegen en telecommunicatie.

Opties voor een veilig ontwerp

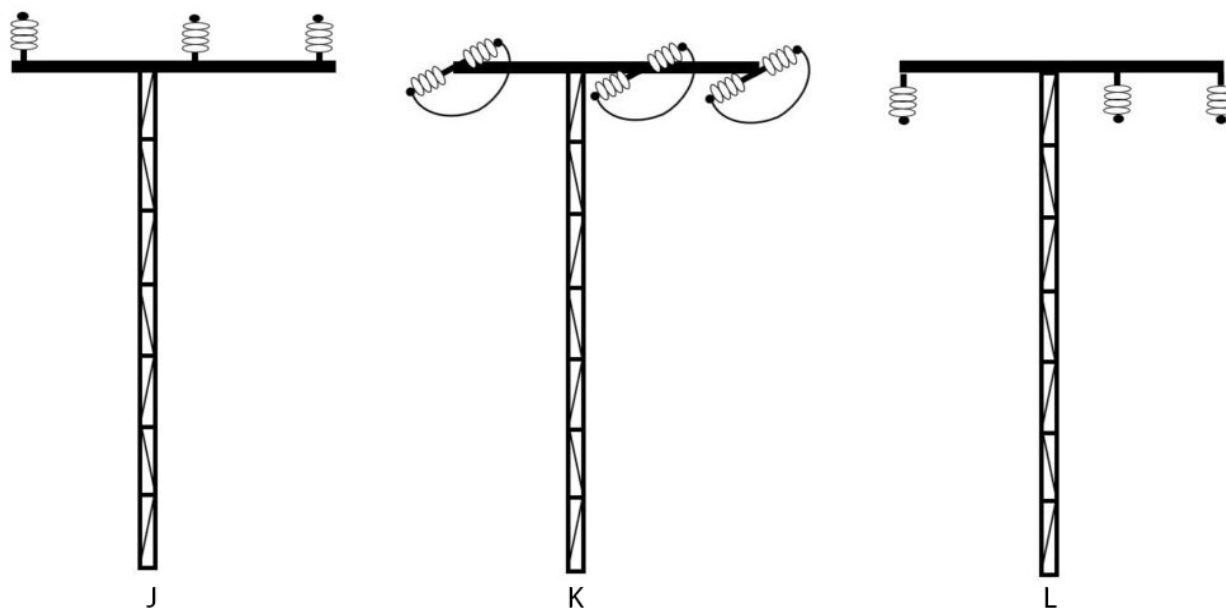
Twee belangrijke ontwerpfactoren maken lijnen gevaarlijk: 1) onder spanning staande geleiders die minder dan de "pols tot pols" afstand van een vogel⁵ van elkaar verwijderd zijn; en, 2) de afstand tussen gearde apparatuur (b.v. aardedraden, metalen beugels) en een onder spanning staande geleider die ook minder meet dan de "pols tot pols" of de afstand van de punt van de snavel tot de staartpunt.

Hoewel er vele soorten ontwerpen zijn voor elektriciteitspalen en de bijbehorende infrastructuur, schetst deze nota basisbeginselen die van toepassing zijn op nieuwe of gemoderniseerde elektriciteitsleidingen. Ter herhaling, deze adviezen worden gegeven indien het begraven van de distributielijnen niet mogelijk is, wat steeds de voorkeur geniet.

Hoewel er een aantal mitigerende opties zijn, gaat de voorkeur uit naar het vermijden van risico's door te zorgen voor **een veilig ontwerp van de dwarsarm en de bijbehorende apparatuur voor nieuwe elektriciteitsleidingen:**

- Onder de drie soorten isolatoren zijn er: rechtopstaande 'pin'-isolatoren (figuur J), schuine 'deadend/strain'-isolatoren (figuur K) of 'hangende' isolatoren (figuur L). Pin isolatoren en deadend/strain isolatoren vormen het grootste gevaar voor elektrocutie, tenzij de juiste afstanden en afmetingen kunnen worden verkregen. Hangende isolatoren zijn veel veiliger, aangezien de geleiders zich altijd onder de zitplaats van de vogel bevinden, wat de bovenkant van de dwarsarm is. Ook bij een hangende isolator moet echter een veilige afstand in acht worden genomen tussen de hangende geleider (of de bliksemkabel, indien aanwezig) en een lagere tak in de dwarsarm (zie Figuur M verder in dit document).

⁵ In natte klimaten moet de veilige afstand tussen onder spanning staande delen worden gebaseerd op de spanwijdte en de afstand van de teen tot de vleugelpunten van de grootste vogelsoorten in het gebied, aangezien natte vogelveren minder isolatie bieden.



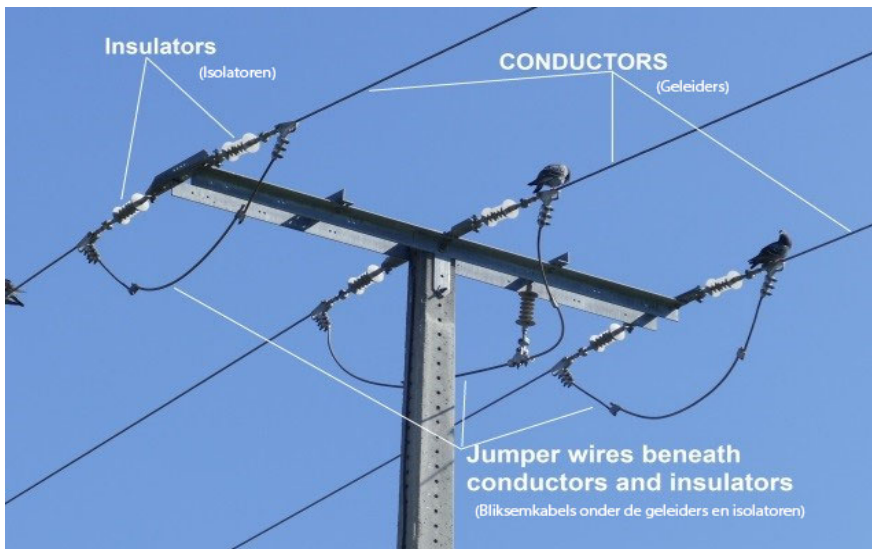
Figuur J-L: Types van isolatoren. (Martín Martín et.al., 20192)

Andere soorten apparatuur met verschillende configuraties hebben ook een hoog elektrocutiegevaar, bijv, transformator-, afleidings- en schakelpalen. Hoewel zij minder vaak in de elektriciteitsleidingen voorkomen, kunnen zich bij deze een groter aantal gevallen van elektrocutie concentreren (zie voorbeeldafbeeldingen 1 en 2 hieronder).



Afbeelding 1: Voorbeelden van gevaarlijke apparatuur bij elektriciteitslijnen. (foto J. Martin Martin & A. Camiña)

Bij pylonen met deadend/strain isolatoren moeten de bliksemraden onder zowel de geleiders en de isolatoren geplaatst worden in plaats van over de dwarsarm. Bovendien moeten de isolatoren geïnstalleerd worden met inachtneming van de minimale veilige afstanden (zie hieronder).



Afbeelding 2: Voorbeeld van een correct ontwerp voor strain isolatoren (zelfde configuratie kan gebruikt worden bij deadend isolatoren). (Foto J. Martin Martin & A. Camiña)

Er moet een veilige afstand zijn tussen de onder spanning staande geleiders of kabels en elk geaard onderdeel van de pyloon, met inbegrip van een geschikte plaats om op te zitten voor vogels onder de verbindingsdraden. Deze veilige afstand dient te worden afgestemd op de grootste soorten die in de regio voorkomen. Als minimum wordt 100-150 cm gehanteerd.

- Ten slotte moet niet alleen het technische ontwerp van de distributielijn zelf, maar ook de lay-out van het netwerk vooraf worden geëvalueerd vanuit het oogpunt van de gevolgen voor de natuur - door de beoordeling van de potentiële risico's voor vogels en andere soorten en de gevoeligheid van de gebieden die door de infrastructuur zullen worden doorkruist.

- Wanneer de bovenstaande opties gevolgd worden, dan zal de installatie veilig beschouwd worden voor vogels.

Mitigerende opties/Compensatie mogelijkheden

- Indien hangende isolatoren en de andere ontwerpaanbevelingen niet mogelijk zijn, moeten mitigerende opties worden toegepast op de verschillende delen van de dwarsarm. Er is een verscheidenheid aan retrofitting oplossingen op de markt die zich gemakkelijk aanpassen aan elk specifiek elektrocutieprobleem, zoals isolatorkappen of geleiderafdekkingen.

- Als de optie om te isoleren wordt gekozen, moeten de isolatoren van duurzaam materiaal zijn gemaakt (bv. bestand tegen koude/warmte en UV). Anders kunnen zij snel hun doeltreffendheid verliezen. Bijvoorbeeld voorbeeld rubber, dat wordt gebruikt om dat wordt gebruikt om draden achteraf te isoleren, kan in omgevingen met veel zon en hitte snel degraderen. Voor de installatie ervan zijn ook gekwalificeerde technici nodig. Deze materialen en apparaten moeten ook na verloop van tijd gecontroleerd en zo nodig vervangen worden, aangezien zij niet altijd een permanente oplossing vormen.

- In configuraties met een hoog elektrocutiegevaar (afleidingen, aftakkingen, transformator- en schakelpalen en de daarmee verbonden geaarde draden en afleiders) moeten alle geaarde elementen worden geïsoleerd en alle geaarde draden en afleiders moeten worden ommanteld.

- Ommantelde draden moeten altijd worden gebruikt in beboste gebieden waar boomzoogdieren kunnen worden getroffen (apen, eekhoorns, grote vleermuizen, enz.).

- In metalen dwarsarmen met isolatoren aan de bovenkant worden soms kappen gebruikt op de isolatoren. Dit voorkomt elektrocutie voor alleen voor kleine vogels, maar blijft steeds zeer gevaarlijk voor grotere vogels, zoals valken, arenden of gieren (zie afbeelding hieronder). De isolatie van de geleiders of van de dwarsarm en de uitsluiting van de mogelijkheid om ook op de top van de pyloon zijn de veiligste aanpak. (Dixon et al 2019⁶)



Afbeelding 3,4: Pylon with centre top pins and dead Saker, Mongolia (photo A. Dixon) and retrofitted, safe for

- Vanwege de grote verscheidenheid aan nutsbedrijven wereldwijd, materialen, layout van distributielijnen, specifieke landvereisten en betrokken diersoorten en habitats, is een zorgvuldige gezamenlijke milieu- en technische samenwerking sterk aanbevolen in de vroege planningsfase van elk project.

Het gebruik van pinnen om te voorkomen dat vogels dicht bij gearde elementen neerstrijken is minder effectief dan een veilig ontwerp van dwarsarmen en isolatiewerkzaamheden. Indien afschrikmiddelen het enige alternatief zijn, vanwege de kosten of het ontwerp van de kruisarmen, moeten het ontwerp en de plaatsing ervan zorgvuldig worden overwogen, rekening houdend met de aanwezige kwetsbare soorten.

Afstand tussen componenten

In figuur M zijn de aanbevolen afstanden weergegeven om masten veilig te maken voor vogels, hetzij met hangende isolatoren (afbeeldingen hieronder aan linkerkant) of strain isolatoren. Merk op dat masten met staande isolatoren zelden veilig zijn, zelfs met toegevoegde isolatie, gezien de onderhoudsbehoeften op lange termijn. De afstanden in figuur M zijn opgegeven in meters (Spaanse Overheid 2008⁷, Ministerio para la Transición Ecológica 2018⁸).

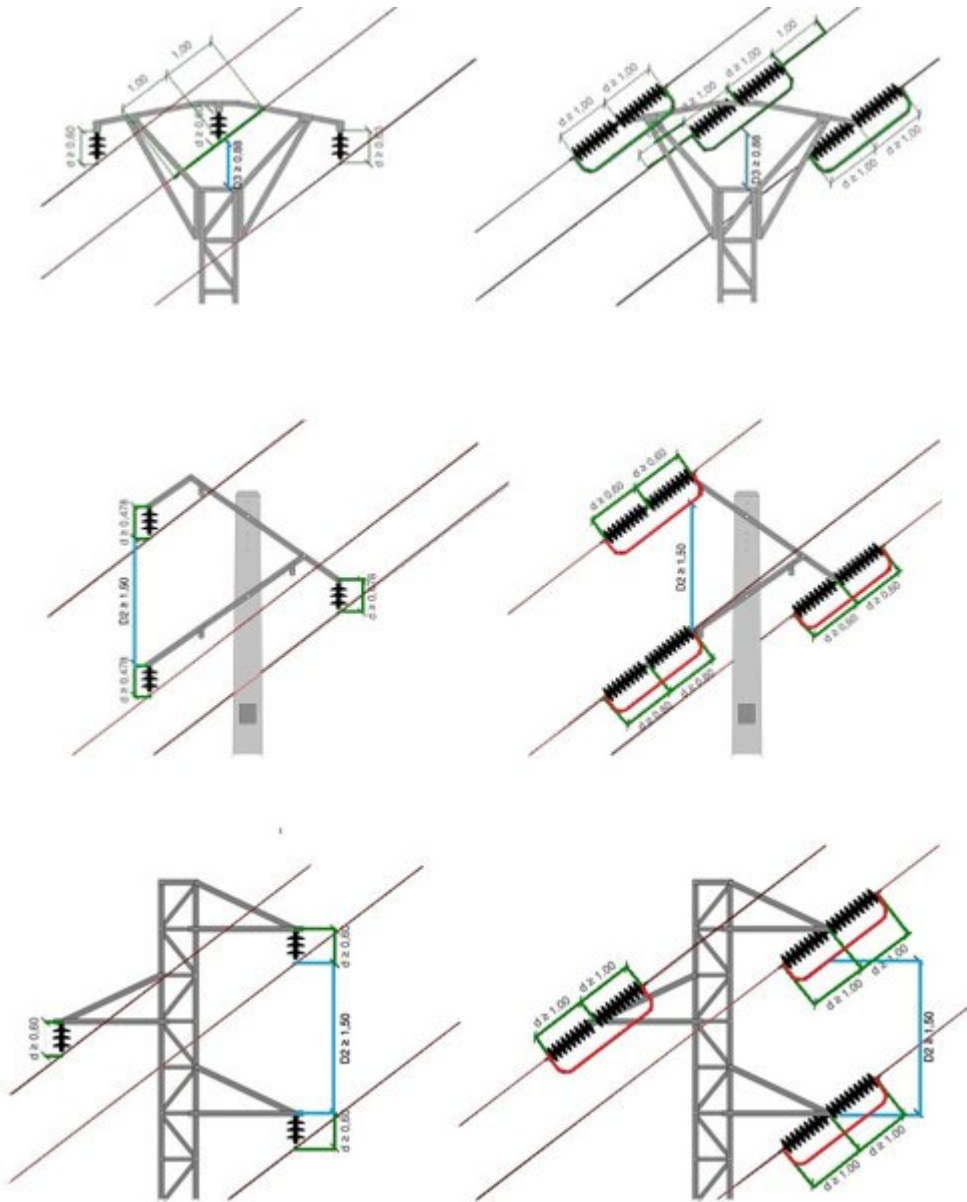
⁶ Dixon A., et al, 2019, Mitigation_Techniques_to_Reduce_Avian_Electrocution_Rates, *Wildlife Society Bulletin* 43(3):476–483; 2019; DOI: 10.1002/wsb.990

⁷ Government of Spain. 2008. Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (*Royal Decree 1432/2008, 28th August. Measures to protect bird species against electrocution and collision at power lines*). <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-silvestres/tendidos/ce-silvestrestendidos.aspx>

⁸ Ministerio para la Transición Ecológica. 2018. *Recomendaciones técnicas para la corrección de los apoyos eléctricos del riesgo de electrocución de aves, para la adaptación de las líneas eléctricas al R.D. 1432/2008*. Government of Spain.

De kleurcodering op figuur M is als volgt

- o Rood: Onder spanning staande geleiders of verbindingdraden
- o Zwart: isolatoren van hoogspanningsleidingen (verticaal-hangende isolatoren, horizontaal-strain isolatoren)
- o Groen: gebieden in de dwarsarm die van verdere mitigatie voor geleiders en bliksemdraden. In het geval van de stroomlijnisolatoren zijn dit de minimale lengtes die zij moeten hebben.



Figuur M. Aanbevolen afstanden om pylonen veilig te ontwerpen voor vogels. (Spaanse Overheid 20087, Ministerio para la Transición Ecológica 2018_g)

BIJLAGE - ANNEX

Ernst van de gevolgen voor vogelpopulaties, sterfte door elektrocutie met hoogspanningsleidingen voor verschillende vogelsoorten in de westelijke Palearctische gebieden.

0 = er zijn geen gemelde of vermoedelijke slachtoffers;

I = gemelde sterfgevallen, maar geen duidelijke bedreiging voor de vogelpopulatie;

II = hoge regionale of lokale verliezen, maar zonder significante gevolgen voor de algemene staat van instandhouding van de soort;

III = de slachtoffers zijn een belangrijke factor van sterfte, die een bedreiging vormt voor een bedreigde soort, op regionaal niveau of op grotere schaal.

Bronnen: Prinsen et al., 2011⁹; Derouaux et al., 2012¹⁰.

Soorten	Ernst van de elektrocutie impact op sterfte per soort
Ooievaars (Ciconidae)	III
Roofvogels: gieren, arenden, valken (Accipitriformes en Falconiformes)	II – III
Uilen (Strigiformes)	II - III
Raven, kraaien en eksters (Corvidae)	II
Duiven en duifachtigen (Columbidae)	I – II
Scharrelaars (Coraciidae) en Papegaaien (Psittadidae)	I – II
Aalscholvers (Phalacrocoracidae)	I
Reigers en Roerdampen (Ardeidae)	I
Hoppen (Upupidae) en ijsvogels (Alcedinidae)	I
Ibissen (Threskiornithidae)	I
Pelikanen (Pelicanidae)	I
Plevieren, kieviten en wulpen (Charadriidae en Scolopacidae)	I
Jagers (Sterkorariidae) en meeuwen (Laridae)	I
Kleine en middelgrote zangvogels (Passeriformes)	I
Spechten (Picidae)	I
Bijeneters (Meropidae)	0 – I
Sterns (Sternidae)	0 – I
Trappen (Otidae)	0
Meerkoeten, waterhoentjes en kwartelkoningen (Rallidae)	0
Kraanvogels (Gruidae)	0
Koekoeken (Cuculidae)	0
Eenden, ganzen en zwanen (Anatidae)	0
Flamingo's (Phoenicopteridae)	0
Jan-van-genten (Sulidae)	0
Waterhoentjes (Pteroclididae)	0
Nachtzwaluwen (Caprimulgidae) en gierzwaluwen (Apodidae)	0
Patrijzen, kwartels en hoenderachtigen (Galliformes)	0
Pinguïns en zeekoeten (Alcidae)	0
Plongeurs (Gaviidae) en Futen (Podicipedidae)	0
Papegaaiduikers en stormvogels (Procellariidae)	0

⁹ Prinsen, H.A.M., Boere, G.C., Pires, N. & Smallie, J.J. 2011: Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. XX, AEW Technical Series NO. XX, Bonn, Germany.

¹⁰ Derouaux, A., Everaert, J., Brackx, N., Driessens, G., Martin Gil, A. & Paquet, J.-Y. 2012. *Reducing bird mortality caused by high- and very-high voltage power lines in Belgium*, Final report. Elia and Aves-Natagora