

# Indholdsfortegnelse

|   |   |
|---|---|
| 1. Indledning.....                          | 2 |
| 2. Målgrupper.....                          | 2 |
| 3. Rapport.....                             | 3 |
| 4. Kongresbilag.....                        | 5 |
| 4.1 RePower – unikke danske muligheder..... | 5 |
| 4.2 Find en flagermus.....                  | 5 |
| Referenceliste.....                         | 6 |
| Bilagsliste.....                            | 8 |

## 1. Indledning

Vindmøller dræber i gennemsnit 10-12 flagermus pr. mølle hvert år ifølge tyske tal (Voigt et al., 2012). Da der er utilstrækkelig data, ved vi dog ikke med sikkerhed, hvor mange der dør i Danmark (Elmeros, 2020), og hvor stor flagermusaktiviteten skal være for at det er problematisk (Rydell, 2017). Alle danske flagermus er på Habitatdirektivets Bilag IV, hvorfor Danmark har en international forpligtigelse til at beskytte dem (bl.a. Artfredningsbekendtgørelsen, §10, 2021). Dette er en udfordring forvaltningen og branchen kan løse sammen.

## 2. Målgrupper

Oplægget målrettes til den offentlige forvaltning samt vindindustriens interesseorganisationer m. konsulenter. Det vil være relevant at lægge vægt på det politiske og faglige skift i forvaltning af problematikken, da møllejerne rammes af dette på bundlinien. Et fyldestgørende datagrundlag vil kunne sikre, at de målretter deres indsats de steder, hvor der ikke eksisterer en konflikt. For forvaltningen vil præcise data kunne forbedre forvaltningsgrundlaget.<sup>1</sup>

---

1 Se Bilag 1 for EFU

### 3. Rapport

I 2020 vedtog Folketinget Lov om Klima, der binder Danmark til et mål om at være klimaneutral senest i 2050 (Klimaloven, §1, 2020). Til dette formål satses bl.a. på færre, men større landvindmøller (Energistyrelsen, 2020a, 2020b; Regeringen & Aftaleparterne, 2018, 2020).

Indsatsen for klimaet kan dog have utilsigtede effekter for biodiversiteten (Wang & Wang, 2015), hvorfor der kræves en udbygning af kundskabsgrundlaget (Elmeros, 2020). I denne rapport fokuseres på efterundersøgelser for flagermuskollisioner ifm. landvindmøller.

Det er i international videnskabelig litteratur veldokumenteret, at flagermus dør i stort antal ifm. vindkraftværker (Allison et al., 2019; Arnett et al., 2016; Barclay et al., 2007; Rydell, 2017; Smallwood et al., 2020; Voigt et al., 2012). Dette er et juridisk problem, da alle danske flagermus er bredt beskyttede og fredede i dansk lovgivning. Dette bevirker at yngle- og rasteområderne for arterne ikke må ødelægges eller beskadiges, arterne ikke forsætligt må forstyrres med skadelig virkning for bestanden og individer ikke må indfanges eller dræbes forsætligt (Jagt- og vildtforvaltningsloven, §§6a-7, 2019; Artfredningsbekendtgørelsen, §10, 2021; Naturbeskyttelsesloven, §29a, 2021).

For at imødekomme dette og andre udfordringer stilles der jf. Miljøvurderingsloven krav om VVM-screening, hvis møllen er over 25 m (Miljøvurderingsloven, §21, 2021). Projektejer kan som følge af screeningen blive pålagt af kommunen at lave en miljøvurdering, der bl.a. skal vurdere risikoen for påvirkning af yngle- og rasteområder for BILAG IV-arter. En britisk undersøgelse har dog vist, at der ikke er signifikant sammenhæng mellem den vurderede risiko i miljøvurderinger og antal flagermus-kollisioner efter konstruktion (Lintott et al., 2016).

Da der ikke findes danske tal, er de bedste estimater for antal flagermus-kollisioner vi har i dag fra en større tysk undersøgelse, der estimerer 10-12 flagermus per vindmølle per år plus et ukendt antal "skjulte" dødsfald (Elmeros, 2020; Voigt et al., 2012). Drager man undersøgelsen direkte over svarer det til, at der skulle dræbes min. 42.000 flagermus ved kommercielle landvindmøller i Danmark per år. Dette kan være med til at forklare den restriktive praksis man (Wind Denmark, 2021) har observeret hos MFKN de seneste par år.

Der findes ingen offentligt tilgængelig dansk vejledning for efterundersøgelser (Bilag 2, Interview 1). Det er dermed op til bygherren og den enkelte kommune at definere undersøgelsesmetoden. Den primære metode er i dag kontinuerlig automatisk registrering af aktivitet med flagermusdetektorer i møllehuset, evt. suppleret med periodiske registreringer ved jorden (WSP Danmark A/S & Ringkøbing-Skjern Kommune, 2021) (Bilag 3 og 4, Interview 2 og 3). Alt andet lige må det forventes at jo højere aktivitet der er, des større er risikoen for kollisioner (Korner-Nievergelt et al., 2013). Det er uklart hvordan vi kvantitativt kan koble flagermusaktiviteten til dødeligheden (Rydell, 2017). Det står dog klart, at der mangler data for kollisionsmønstre, især i dansk kontekst (Elmeros, 2020), hvormed det er en nødvendighed at forbedre estimaterne for kollisioner for at kunne komme med realistiske vilkår for opstilling af møller (Smallwood et al., 2020).

Ny spansk forskning viser, at trænede biologer finder omtrent 20% af udplacerede kadavere (fugle og flagermus) og effektiviteten påvirkes stærkt af størrelsen på kadaveret samt vegetationens kompleksitet (Domínguez del Valle et al., 2020). Et lavt antal fund vil alt andet lige give større

statistisk usikkerhed (Korner-Nievergelt et al., 2013, 2015; Smallwood et al., 2020). Samme undersøgelse viste, at specialtrænede hunde fandt omtrent 80% af de udplacerede kadavere uden signifikant påvirkning fra størrelse på kadaverne eller vegetationens kompleksitet (Domínguez del Valle et al., 2020). Dette underbygger resultatet fra tidligere undersøgelser der fandt effektivitetsrater på 20% og 73% for fund af flagermuskadavere for hhv. biologer og trænede hunde. Denne undersøgelse fandt ligeledes, at trænede hunde brugte <25% af den tid biologer brugte til at undersøge det samme område (Mathews et al., 2013). Dette tilsvarende en optimering på ~1200% for registreringer per time.

Nyere data viser, at korrigerede estimater for kadaver/MW er 4,2-6,4 gange højere for trænede hunde end biologer (Smallwood et al., 2020), at flagermusenes kadavere flyver længere des større møllevingerne er (Elmeros, 2020; Korner-Nievergelt et al., 2015), at estimaterne for antal kollisioner bliver større når man udvider søgeradius (Smallwood et al., 2020) og at usikkerheden er særligt stor, hvis antal fundne kadavere er under 10 (Korner-Nievergelt et al., 2013, 2015).

Da detektorer i nacellen allerede er standard efterundersøgelser-udstyr kan processen for kadavereftersøgninger effektiviseres ved at sende konsulenten ud dagen efter en nat med et højt antal registreringer ved nacellen. Lange intervaller mellem eftersøgningerne har vist sig at give mindre præcise estimater (Smallwood, 2017), hvorfor man med fordel kan følge op efter 3-5 dage for at registrere nye kollisioner i dagene efter. Dette kan også gøre det enklere at identificere de fundne kadavere på arts-niveau (Smallwood, 2017).

I Danmark er 60% af de nedtagne møller siden 2014 fjernet for at gøre plads til nye møller (såkaldt RePower) (Energistyrelsen, 2020b). Med en målsætning om at halvere antallet af vindmøller inden 2040 (Regeringen & Aftaleparterne, 2020) er det rimeligt at antage, at den andel fremover vil være mindst lige så stor. Dermed står Danmark med en unik mulighed for at kunne kombinere for- og efterundersøgelserne ved at udføre intensive undersøgelser under de eksisterende møller samt i nacellen.

Energistyrelsen har udviklet en potentialemodel for landvind i DK, der senest er opdateret i 2019 (Energistyrelsen, 2018, 2020c). Denne model har udpeget de 422 områder med færrest arealbegrænsninger. Sammenholdes dette med vindressourcekortet (EMD International A/S, 2001), nyere registreringer (Pedersen & Nielsen, 2019) samt alderen på aktuelle møller indenfor disse områder har man et økonomisk bevidst sted at starte.

Mit forslag er derfor at igangsætte systematisk overvågning af kollisioner ved udvalgte møller indenfor disse områder hurtigst muligt. Dette bør foregå over min. 3 år (Therkildsen & Elmeros, 2017) både med flagermusdetektorer i møllernes naceller for at overvåge aktiviteten (Rydell, 2017), samt med trænede hunde for at øge kundskabsgrundlaget der skal koble aktiviteten med antal kollisioner og fordelingen på arter (Elmeros, 2020; Smallwood et al., 2020). Dette kan evt. suppleres med kamera og LiDAR, som er to fremtidige registreringsmetoder, der foreslås af Vattenfall (Bilag 5, Interview 4), hvormed man samtidig får mulighed for at monitere præcisionen af data fra disse metoder ifm. kollisionsovervågning.

## 4. Kongresbilag

**Malik Riishøj** er Jordbrugsteknolog-studerende fra UCL med artsforvaltnings-erfaring fra Danmark, Island og Norge.

I dagens oplæg præsenterer han de unikke muligheder RePower stiller for, at Danmark kan indtage førertrøjen i beskyttelse af flagermus v. siting af fremtidige mølleprojekter, samt et forslag til forbedring af efterundersøgelser for flagermuskollisioner.



Foto: Malik Riishøj

### 4.1 RePower – unikke danske muligheder

Danmark står med en unik mulighed for at kunne kombinere for- og efterundersøgelserne for landvindmøller, da en stor andel af fremtidens mølleprojekter vil være RePower.

Ved at udføre intensive undersøgelser i nacellen af og under eksisterende møller i potentielle RePower-områder kan vindmølleindustrien foregribe evt. fremtidige krav til forundersøgelserne.

Hermed kan udskiftning af møllerne fremskyndes når behovet og muligheden melder sig. Man vil ligeledes hurtigt få et overblik over, hvilke steder der har faktisk potentiale til opstilling af møller, og hvor man vil spilde ressourcer på ansøgninger, der vil føre til vilkår om driftstop.

Sidst men ikke mindst vil offentliggørelse af data fra undersøgelserne være med til at øge datagrundlaget for en rationalisering og ensretning af forvaltningsgrundlaget i kommunerne.

### 4.2 Find en flagermus

Vindmøllebranchen oplever i dag oftere at få vilkår om driftstop af hensyn til evt. flagermuskollisioner når der er blevet søgt om opstillingstilladelse til nye landvindmøller.

Lav eftersøgningseffektivitet har tidligere ført til underestimering af kollisioner, men kadaver-eftersøgninger med trænedede hunde har vist sig at give væsentligt mere præcise estimater for kollisioner, hvorfor det vil være et stærkt supplement til flagermusdetektorer i møllernes naceller på områder med høj aktivitet. Processen kan effektiviseres ved at sende konsulenten ud på 1.- og 5.-dagen efter nætter med et højt antal registreringer ved nacellen.

Det står klart, at der mangler data for kollisionsmønstre, særligt i dansk kontekst, hvormed det er en nødvendighed at forbedre estimaterne for at skabe troværdighed omkring driftsvilkårene.

## Referenceliste

- Allison, T. D., Diffendorfer, J. E., Baerwald, E. F., Beston, J. A., Drake, D., Hale, A. M., Hein, C. D., Huso, M. M., Loss, S. R., Lovich, J. E., Strickland, M. D., Williams, K. A., & Winder, V. L. (2019). *Impacts to wildlife of wind energy siting and operation in the United States*. 21, 24.
- Arnett, E. B., Baerwald, E. F., Mathews, F., Rodrigues, L., Rodríguez-Durán, A., Rydell, J., Villegas-Patraca, R., & Voigt, C. C. (2016). Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective. I: C. C. Voigt & T. Kingston (Red.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World* (s. 295–323). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11)
- Barclay, R. M. R., Baerwald, E. F., & Gruver, J. C. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85(3), 381–387. <https://doi.org/10.1139/Z07-011>
- Domínguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F., & Jaquero Arjona, M. I. (2020). Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *Journal of Applied Ecology*, 57(10), 1926–1935. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13714>
- Elmeros, M. (2020). *Beskyttelse af flagermus og miljøvurderinger* (Notat Nr. 55; s. 27). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- EMD International A/S. (2001). *Vindressourcekort for Danmark*. <https://www.emd-international.com/files/windres/WinResDK.pdf>
- Energistyrelsen. (2018). *Notat om Landvind-potentialemodellen*.  
[https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/landvind\\_potentialemodellen\\_20181001.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/landvind_potentialemodellen_20181001.pdf)
- Energistyrelsen. (2020a). *Energistyrelsens Basisfremskrivning 2020 - Vindmøller på land. Baggrundsnotat*. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/bf20\\_-\\_baggrundsnotat\\_-\\_landvind.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/bf20_-_baggrundsnotat_-_landvind.pdf)
- Energistyrelsen. (2020b). *Fremskrivning af antal vindmøller på land*.  
[https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/udfasning\\_af\\_eksisterende\\_vindmoeller\\_paa\\_land.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/udfasning_af_eksisterende_vindmoeller_paa_land.pdf)
- Energistyrelsen. (2020c). *Notat om Landvind-potentialemodellen, version 2019*.  
[https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/beskrivelse\\_af\\_potentialemodellen\\_for\\_landvind.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/beskrivelse_af_potentialemodellen_for_landvind.pdf)
- Lov om klima*, LOV nr 965 af 26/06/2020
- Korner-Nievergelt, F., Behr, O., Brinkmann, R., Etterson, M. A., Huso, M. M. P., Dalthorp, D., Korner-Nievergelt, P., Roth, T., & Niermann, I. (2015). Mortality estimation from carcass searches using the R-package carcass — a tutorial. *Wildlife Biology*, 21(1), 30–43.  
<https://doi.org/10.2981/wlb.00094>
- Korner-Nievergelt, F., Brinkmann, R., Niermann, I., & Behr, O. (2013). Estimating Bat and Bird Mortality Occurring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. *PLoS ONE*, 8(7), e67997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067997>

- Lintott, P. R., Richardson, S. M., Hosken, D. J., Fensome, S. A., & Mathews, F. (2016). Ecological impact assessments fail to reduce risk of bat casualties at wind farms. *Current Biology: CB*, 26(21), R1135–R1136. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.10.003>
- Mathews, F., Swindells, M., Goodhead, R., August, T. A., Hardman, P., Linton, D. M., & Hosken, D. J. (2013). Effectiveness of search dogs compared with human observers in locating bat carcasses at wind-turbine sites: A blinded randomized trial. *Wildlife Society Bulletin*, 37(1), 34–40. <https://doi.org/10.1002/wsb.256>
- Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning*, LBK nr 265 af 21/03/2019
- Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt*, BEK nr 521 af 25/03/2021
- Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*, LBK nr 1976 af 27/10/2021
- Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse*, LBK nr 1986 af 27/10/2021
- Pedersen, H. S., & Nielsen, P. (2019). *Driftsomkostninger for ældre vindmøller* (s. 25). EMD International A/S. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/bilag\\_1\\_-\\_rapport\\_fra\\_emd\\_international\\_as.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/bilag_1_-_rapport_fra_emd_international_as.pdf)
- Regeringen & Aftaleparterne. (2018). *Energiaftale*. [https://www.regeringen.dk/media/5480/energiaftale\\_.pdf](https://www.regeringen.dk/media/5480/energiaftale_.pdf)
- Regeringen & Aftaleparterne. (2020). *Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020*. <https://fm.dk/media/18085/klimaaf tale-for-energi-og-industri-mv-2020.pdf>
- Rydell, J. (2017). *Vindkraftens påvirkning på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017* (Vindval, s. 130). Naturvårdsverket.
- Smallwood, K. S. (2017). Long search intervals underestimate bird and bat fatalities caused by wind turbines. *Wildlife Society Bulletin*, 41(2), 224–230. <https://doi.org/10.1002/wsb.774>
- Smallwood, K. S., Bell, D. A., & Standish, S. (2020). Dogs Detect Larger Wind Energy Effects on Bats and Birds. *The Journal of Wildlife Management*, 84(5), 852–864. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21863>
- Therkildsen, O. R., & Elmeros, M. (2017). *Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild* (Nr. 232; s. 144). Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- Voigt, C. C., Popa-Lisseanu, A. G., Niermann, I., & Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation*, 153, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>
- Wang, S., & Wang, S. (2015). Impacts of wind energy on environment: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 437–443. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.137>
- Wind Denmark. (2021). *Klagenævn foretager ny vægtning i vindmølleafgørelser* | Wind Denmark. <https://winddenmark.dk/nyheder/klagenavn-foretager-ny-vaegtning-vindmoelleafgoerelser>