



Kontrollprogram för fladdermöss i Klämman Vindkraftspark, Gislaveds kommun. 2016-2018, slutrapport.



Rapport till Klämman Vind AB
Ölmestadsvägen 21, 330 21 Reftele

Fil dr Johan Eklöf, Graptolit ord & natur
johan.eklof@gmail.com
0733-661761, www.fladdermus.net

FLADDERMÖSS OCH VINDKRAFT

Alla Sveriges fladdermöss är fridlysta och skyddade enligt artskyddsförordningen. Fladdermöss riskerar att omkomma vid vindkraftverk när de jagar insekter på hög höjd, varför kontrollprogram måste genomföras i vindparker. Fladdermössen dödas antingen genom direkt kollision med rotorblad eller genom inre blödningar orsakade av tryckfall. Det stora flertalet olyckor verkar ske under varma, vindsvaga nätter, juli till september. Högriskarter är framför allt sådana som normalt jagar på hög höjd i fria luften, det vill säga större och mindre brunfladdermus, gråskimlig fladdermus, nordfladdermus, dvärg-, syd- och trollpipistrell. För mer information, se Naturvårdsverkets Vindvalsrapporter (Rydell m fl 2011; 2017).

UPPDRAG

Vindkraftverkens påverkan på fladdermöss utreds under tre säsonger genom automatisk registrering av fladdermuspassager på marknivå och hög höjd (nacellhöjd).

METODER

Automatiska ultraljudsdetektorer (autoboxar) möjliggör inspelning av ultraljud under långa perioder. De inspelade ljuden lagras på minneskort analyseras i efterhand med särskild mjukvara. Detta avslöjar vilka fladdermusarter som rör sig i närområdet under den aktuella inspelningsperioden.

Vi monterade två autoboxar (Pettersson D500X) vid verk Klämman 1. Den ena fästes på trappan vid ingången till tornet, i syfte att övervaka fladdermöss på låg höjd. Den andra boxen placerades inne i tornet. Från denna drogs en kabel så att en mikrofon kunde fästas på taket, i nacellhöjd. Mikrofonen riktades bakåt och snett nedåt och registrerade ultraljud från fladdermöss i riskzonen för att kollidera med rotorbladen.

Autoboxarna var programmerade att starta 30 minuter innan solnedgång och stängas av 30 minuter efter soluppgång varje natt under perioden maj/juni till /september/oktober. Minneskortet byttes cirka var tredje vecka av oss eller personal på plats. Ljudanalys och artbestämning gjordes manuellt med hjälp av Batsound 4.2 (Pettersson Elektronik).

Inställningar gjordes enligt följande:

Rec settings Input gain=45, Trig lev=32 (marknivå) och 80 (hög höjd), interval=5

User profile samp freq=500 kHz, pretrig = off, rec len=4, HP-filter=yes, autorec=yes, T.sense=medium

på	av
2016-06-21	2016-10-02
2017-07-13	2017-10-14
2018-05-14	2018-05-22
2018-06-06	2018-09-29

Tabell 1a. Inspelningsperioder, marknivå, 2016-2018, 320 dygn

2016 var autoboxarna igång under perioden 21 juni till 24 oktober, sammanlagt 125 dygn. Marknivåboxen drabbades av ett tekniskt fel mot slutet, varför ljud endast spelades in till och med 2 oktober, sammanlagt 103 dygn. På hög höjd registrerades ljud under hela perioden.

2017 var autoboxarna igång under perioden 25 maj till 14 oktober. Boxen på marknivå visade sig inte fungera och byttes ut, varför inspelning kom igång först 13 juli. Den stod alltså ute i 93 dygn. Boxen på hög höjd blev full och avslutade inspelningen 25 september och var därmed igång under sammanlagt 123 dygn.

på	av
2016-06-21	2016-10-24
2017-05-25	2017-09-25
2018-05-14	2018-05-27
2018-06-05	2018-06-08
2018-06-11	2018-06-13
2018-06-18	2018-06-29
2018-07-02	2018-07-09
2018-07-11	2018-07-14
2018-07-16	2018-07-17
2018-07-22	2018-07-23
2018-07-27	2018-07-30
2018-08-02	2018-08-15
2018-08-23	2018-08-28
2018-09-02	2018-09-04
2018-09-07	2018-09-13

Tabell 1b. Inspelningsperioder på hög höjd, 2016-2018, 318 dygn

2018 var autoboxarna igång 8 maj till 29 september. Marknivåboxens strömkabel fick bytas ut och boxen var av under perioden 23 maj till 5 juni, men fungerade för övrigt felfritt, sammanlagt 124 dygn. Boxen på hög höjd var mer problematisk och trots byte av såväl box som strömkabel och minneskort drabbades registreringen av flera avbrott under perioden (tabell 1b). Det blev trots allt inspelningar under sammanlagt 70 dygn.

RESULTAT

Sammanlagt identifierades sju olika fladdermusarter: större brunfladdermus (*Nyctalus noctula*), gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*), nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*), trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*), brunlångöra (*Plecotus auritus*) och *Myotis* sp. Arterna i det sistnämnda släktet är svåra att skilja från varandra och ingen av dem räknas som känslig för vindkraft, varför det räcker att identifiera dem till släkte.

Aktivitet vid marknivå

Art	# insp.	insp./natt
större brunfladdermus	741	2,32
gråskimlig fladdermus	127	0,40
nordfladdermus	1443	4,51
dvärgpipistrell	324	1,01
trollpipistrell	12	0,04
brunlångöra	62	0,19
<i>Myotis</i> sp.	183	0,57
	2892	9,0

Tabell 2. Identifierade arter och antal inspelningar vid marknivå 2016-2018. Antal nätter = 320

De vanligast förekommande arterna på låg höjd var nordfladdermus och större brunfladdermus, vilka noterades 4,5 respektive 2,3 gånger per natt i snitt. Även dvärgpipistrell registrerades mer än en gång per natt (tabell 2). Övriga arter förekommer sparsamt. Antalet inspelningar speglar dock inte antal individer då en och samma fladdermus kan uppehålla sig på samma plats en längre period. Men det är ändå ett visst mått på aktivitet.

Art	# insp.	insp/natt
st.brunfl.	142	1,4
gråskiml. fl.	10	0,1
nordfl.	674	6,5
dvärgpip.	32	0,3
trollpipi.	0	0
brunlångöra	22	0,2
<i>Myotis</i> sp.	36	0,3
	916	8,9

Tabell 3a. Identifierade arter och antal inspelningar vid marknivå 2016. Antal nätter = 103

Art	# insp.	insp/natt
st.brunfl.	166	1,8
gråskiml. fl.	30	0,3
nordfl.	341	3,7
dvärgpip.	101	1,1
trollpipi.	2	0,02
brunlångöra	7	0,1
<i>Myotis</i> sp.	43	0,5
	690	7,4

Tabell 3b. Identifierade arter och antal inspelningar vid marknivå 2017. Antal nätter = 93

Art	# insp.	insp/natt
st.brunfl.	433	3,5
gråskiml. fl.	87	0,7
nordfl.	428	3,5
dvärgpip.	191	1,5
trollpipi.	10	0,1
brunlångöra	33	0,3
<i>Myotis</i> sp.	104	0,8
	1286	10,4

Tabell 3c. Identifierade arter och antal inspelningar vid marknivå 2018. Antal nätter = 124

Aktivitet på hög höjd

Art	# insp.	insp./natt
större brunfladdermus	62	0,19
nordfladdermus	17	0,05
dvärgpipistrell	9	0,03
	88	0,28

Tabell 4. Identifierade arter och antal inspelningar på hög höjd 2016-2018. Antal nätter = 318

Vi noterade 88 fladdermusinspelningar på hög höjd (2016-2018), tillhörande större brunfladdermus, nordfladdermus och dvärgpipistrell. Den förstnämnda var vanligast 2016 och 2017 medan inspelningarna var mer jämnt fördelade 2018. Större brunfladdermus hörs på längre avstånd än de två andra arterna och kan därför vara något över-representerad.

Art	# insp.	insp./natt
st. brunfl.	41	0,33
nordfl.	5	0,04
dvärgpip.	1	0,01
	47	0,38

Tabell 5a. Identifierade arter och antal inspelningar på hög höjd 2016. Antal nätter = 125

Art	# insp.	insp./natt
st. brunfl.	11	0,09
nordfl.	1	0,01
dvärgpip.	0	0
	12	0,10

Tabell 5b. Identifierade arter och antal inspelningar på hög höjd 2017. Antal nätter = 123

Art	# insp.	insp./natt
st. brunfl.	10	0,14
nordfl.	11	0,16
dvärgpip.	8	0,11
	29	0,41

Tabell 5c. Identifierade arter och antal inspelningar på hög höjd 2018. Antal nätter = 70

DISKUSSION

De tre somrarna 2016-2018 var alla olika. Medan 2017 var ovanligt regnig och kall var 2018 den varmaste och torraste sommaren på mycket länge. Detta avspeglar sig i resultaten på så sätt att 2017 passerade avsevärt färre fladdermöss på både låg och hög höjd. Andelen större brunfladdermus på hög höjd sjönk mellan åren 2016 och 2018 trots att andelen vid marknivå ökade. Samtidigt ökade mängden dvärgpipistrell på hög höjd. Om detta har med väderförhållanden att göra, om det är effekter av vindparken eller har med färre inspelningsnätter 2018, ska vi låta vara osagt. Mängden fladdermöss (oavsett art) är dock relativt lika, åtminstone de två varmare somrarna (2016 och 2018).

år	medel-temp	medel-vind	% nätter med fladdermöss
2016	19,1	4,2	13,6
2017	16,9	3,1	4,1
2018	19,2	4,7	15,7
16-18	18,4	4,0	11,1

Tabell 6. Medeltemperatur och vindhastighet vid fladdermuspassager på hög höjd samt antal nätter (%) med fladdermuspassager per säsong.

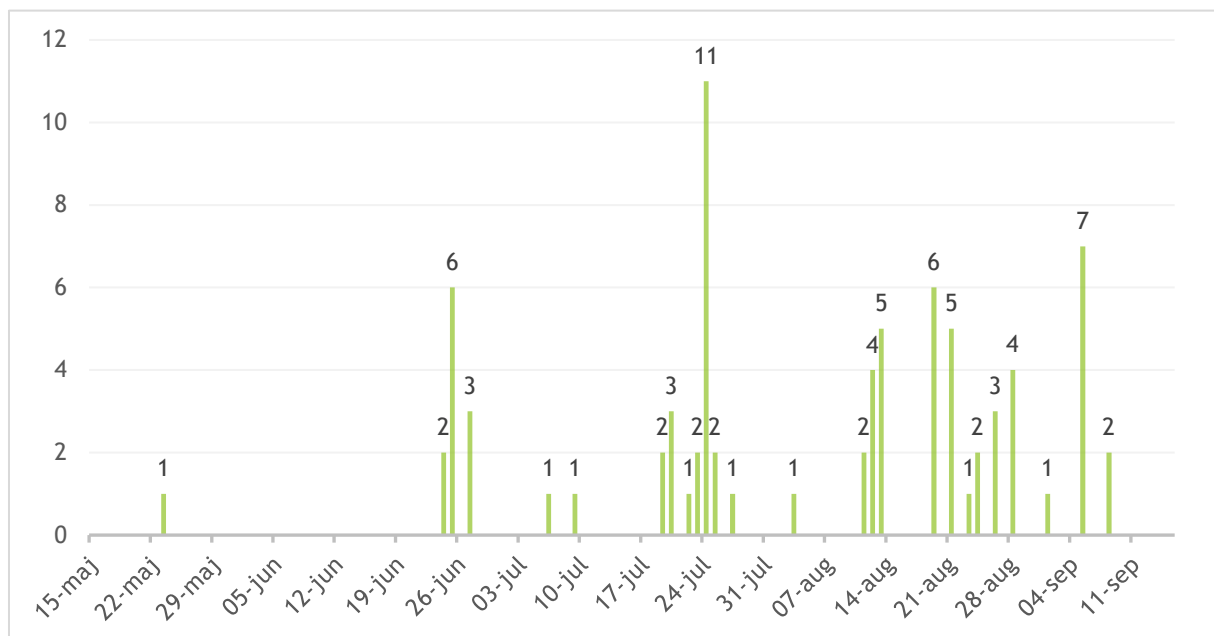
I snitt passerade en fladdermus förbi vindkraftverket på hög höjd var tredje natt. Passagerna är inte jämnt fördelade utan utspridda på 25 nätter under perioden maj-oktober (figur 1). Av dessa står 6 nätter för mer än 50% av inspelningarna (se bilaga 1).

Resultatet är det förväntade om man jämför med tidigare studerade vindparker (Rydell m.fl. 2017). Fladdermöss rör sig på hög höjd företrädesvis under nätter då temperaturen överstiger 14-15 grader

och vinden är svag (<5 m/s). Under hela observationsperioden (2106-2018) var medeltemperaturen 18,4 grader och vindhastigheten 4 m/s de tidpunkter som fladdermöss passerade. År 2017 var antalet nätter med fladdermöss få, vilket stämmer överens med att få nätter översteg 15 grader det året. Under de varmare 2016 och 2018 noterades fladdermöss i 13,6 respektive 15,7 % av de undersökta nätterna.

Flest fladdermöss passerar från mitten av juli till början av september, det vill säga efter yngelperioden. Vi kunde också se en liten topp efter midsommar (figur 1). Detta stämmer också med tidigare observationer (Rydell m.fl. 2017).

Även om antalet, en fladdermus var tredje natt, verkar litet, så uppgår antalet nätter med förutsättningar för fladdermöss på hög höjd till åtminstone 10 per år. Med tanke på att vindparken består av tre verk kan man räkna med att det passerar en fladdermus vid något av verken varje natt med rätt förutsättningar, det vill säga 10 fladdermöss riskerar sätta livet till varje säsong. Fladdermöss har långsam generationstid och får oftast bara en unge per år. Normalt är dödligheten låg i vuxen ålder och varje vindkraftverk kan därför göra stor inverkan på en population.



Antal passager på hög höjd fördelat över säsongen (sammanställning av alla tre åren, 2016-2018)

ÅTGÄRDER

I Naturvårdsverkets Vindvals-rapport föreslås generell stoppreglering i södra Sverige från 15 juli till 15 september för att skydda fladdermöss från att krocka med rotorbladen. Vindkraftverken måste därför under denna period stå still varje natt från solnedgång till soluppgång om följande kriterier uppfylls:

- Vindstyrkan (i rotorhöjd) är < 6 m/s
- Temperaturen är > 14 °C.
- Avsaknad av kraftigt regn eller dimma

Undersökningen av Klämman vindpark uppvisar resultat som ligger i linje med tidigare observationer och beräkningar. Större brunfladdermus, nordfladdermus och dvärgpipistrell rör sig på hög höjd motsvarande en individ per verk och natt, då temperaturen är hög och vinden svag. Antal nätter med förutsättningar för högtflygande fladdermöss är ca 10 per år och flest passager sker mellan 15 juli och 15 september. Vi föreslår därför att stopp-reglering (batmode) används enligt ovan.

REFERENSER

Rydell J, Engström H, Hedenström A, Kyed Larsen J, Pettersson J & Green M. 2011. Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. En syntesrapport. Naturvårdsverket rapport 6: 467

Rydell J, Ottvall R, Pettersson S & Green M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport. Naturvårdsverket rapport 6740

Läs mer om fladdermöss

Eklöf J. & Rydell J. 2015. Fladdermöss - i en värld av ekon. Hirschfeld förlag.

art	datum	tid	temp	vind
nnoc	2016-06-24	23:01	21	5,3
nnoc	2016-06-24	23:01	21	5,3
nnoc	2016-06-25	22:31	24	12
nnoc	2016-07-06	22:25	16	10,7
nnoc	2016-07-09	01:50	16	6,2
nnoc	2017-07-19	23:50	17	4,7
nnoc	2016-07-20	03:20	17	2,5
nnoc	2016-07-20	03:20	17	2,5
enil	2016-07-22	22:08	26	5,9
nnoc	2016-07-23	00:58	20	3
nnoc	2016-07-23	03:33	20	4,5
nnoc	2016-07-24	02:16	23	2,8
enil	2016-07-24	02:24	23	2,8
enil	2016-07-24	02:25	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:32	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:33	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:33	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:33	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:33	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:34	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:34	23	2,6
nnoc	2016-07-24	02:34	23	2,6
enil	2016-07-25	23:42	20	7,1
enil	2016-07-25	23:42	20	7,1
nnoc	2016-07-27	00:43	17	5,9
nnoc	2016-08-19	21:20	17	2,9
nnoc	2016-08-19	23:21	16	4,9
nnoc	2016-08-19	23:21	16	4,9
nnoc	2016-08-19	23:21	16	4,9
nnoc	2016-08-19	02:34	15	3,3
nnoc	2016-08-19	02:34	15	3,3
nnoc	2016-08-21	22:59	17	2,3
nnoc	2016-08-21	23:00	17	2,3
nnoc	2016-08-21	23:00	17	2,3
nnoc	2016-08-21	23:00	17	2,3
nnoc	2016-08-21	23:01	17	2,3
nnoc	2016-08-24	22:05	20	5,5
nnoc	2916-08-24	22:05	20	5,5
nnoc	2016-08-26	21:06	19	8
nnoc	2016-09-05	03:36	16	9,8
ppyg	2016-09-05	20:59	17	4,5
nnoc	2016-09-05	22:49	17	3,2
nnoc	2016-09-05	22:50	17	3,2
nnoc	2016-09-05	22:59	17	2,6

art	datum	tid	temp	vind
nnoc	2016-09-05	22:59	17	2,6
nnoc	2016-09-05	22:59	17	2,6
nnoc	2016-09-08	01:55	18	4,5
nnoc	2017-07-19	23:00	19	0,8
nnoc	2017-07-20	01:20	17	4,3
nnoc	2017-08-11	22:10	19	2,2
enil	2017-08-11	23:50	18	1,7
nnoc	2017-08-12	01:00	17	2,3
nnoc	2017-08-12	01:10	17	1,9
nnoc	2017-08-12	02:30	16	4
nnoc	2017-08-12	04:40	15	4,2
nnoc	2017-08-23	21:00	18	3,1
nnoc	2017-08-26	21:00	16	5,2
nnoc	2017-08-26	22:20	16	3,9
nnoc	2017-09-01	21:20	15	3,5
ppyg	2018-05-23	23:00	20	4,2
ppyg	2028-06-25	00:05	19	5,6
ppyg	2018-06-25	00:12	19	5,6
enil	2018-06-25	01:51	19	5,3
nnoc	2018-06-25	01:33	19	5,7
nnoc	2018-06-25	01:41	19	5,8
ppyg	2018-06-27	23:05	21	7,4
ppyg	2018-06-27	02:03	18	8,6
enil	2018-06-27	04:52	17	4,4
ppyg	2018-07-04	02:03	20	9,7
nnoc	2018-07-16	23:41	26	4,1
nnoc	2018-07-16	23:49	26	4,5
enil	2018-07-27	00:28	24	3,7
enil	2018-07-27	00:40	24	3,2
enil	2018-07-27	00:46	24	2,7
nnoc	2018-07-27	01:11	24	1,8
nnoc	2018-07-27	01:17	24	2,2
nnoc	2018-07-27	01:38	23	3,1
ppyg	2018-08-03	01:19	19	5,7
enil	2018-08-13	01:08	14	4,0
ppyg	2018-08-13	01:24	13	4,1
nnoc	2018-08-13	22:09	15	5,3
nnoc	2018-08-13	22:10	15	5,3
enil	2018-08-13	22:33	15	4,9
enil	2018-08-28	21:56	16	3
enil	2018-08-28	22:07	16	3,1
enil	2018-08-28	22:09	16	3,1
enil	2018-08-28	22:18	16	3,7
nnoc	2018-09-08	00:44	16	6,5

Bilaga 1. Tidpunkt, vind och temperaturangivelse för alla fladdermuspassager på hög höjd. Nnoc = *Nyctalus noctula* större brunfladdermus, Enil = *Eptesicus nilssonii* nordfladdermus, ppyg =, *Pipistrellus pygmaeus* dvärgpipistrell