



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Fladdermöss i parkmiljö och stadsnära natur

Lidia Prykhodko

Fladdermöss i parkmiljö och stadsnära natur

Bats in parks and urban natural areas

Lidia Prykhodko

Handledare: Ann-Mari Fransson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator: Frida Andreasson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i Landskapsarkitektur
Kursansvarig inst.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Kurskod: EX0841
Program/utbildning: Landskapsingenjörsprogrammet

Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2019
Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: fladdermöss, fragmentering, vattenmiljöer, parker, grönområden, holkar, stadsmiljö, ihåliga träd, trädkorridorer, ljusföroreningar, artificiellt ljus.

Sammanfattning

Kunskapen om fladdermöss har genom tiderna varit bristfällig, dessa djur har inte sällan förknippats med mörker, ohyra och obehag. Detta börjar dock förändras i takt med tillkomsten av nya lagar som bland annat ger fladdermössen ett starkt skydd på både nationell och internationell nivå. Dessa lagar omfattar även skydd för fladdermössens viktiga livsmiljöer, så som boplatser och jaktområden.

Detta arbete syftar till att öka förståelsen kring hur utformning av parker och grönområden påverkar utbredningen av rödlistade fladdermöss i parkmiljöer och stadsnära natur. Frågeställningen i detta arbete är: vilka faktorer är viktiga för de rödlistade fladdermusarterna och hur kan man påverka dessa faktorer för att gynna förekomsten av dessa arter i stadsmiljö?

Fladdermöss förekommer i både skogs- och stadsmiljö. Trots att städernas parker kan utgöra exemplariska fladdermusmiljöer är det i vissa fall en total avsaknad på fladdermöss. Detta eftersom städernas grönområden kan vara fragmenterade och därför oåtkomliga för fladdermössen. Ljutföroreningar och brist på ihåliga träd är ytterligare faktorer som bidrar till svåra livsförhållanden för fladdermössen.

De viktiga framgångsfaktorer som listas i detta arbete är trädkorridorer som knyter ihop stadens grönområden, fladdermusholkar som gottgör bristen på ihåliga träd och vattenmiljöer som är en viktig födokälla för fladdermössen.

Nyckelord: fladdermöss, fragmentering, vattenmiljöer, parker, grönområden, holkar, stadsmiljö, ihåliga träd, trädkorridorer, ljutföroreningar, artificiellt ljus.

Abstract

Knowledge about bats has historically been inadequate. Bats have often been associated with darkness, vermin and unpleasantness. This impression is, however, beginning to change with the implementation of new laws which give bats a strong protection on a national and international level. These laws also include protection of bats' habitats, such as roosting places and hunting areas.

The purpose of this paper is to increase understanding about how the design of parks and green areas affects the occurrence of endangered bats in parks and urban natural areas. The question which will be discussed in the paper is: what factors are important for endangered bat species and can these factors be affected in order to benefit bats in urban areas?

Bats occur in both forests and urban areas. There are in some cases no bats residing in city parks, despite these areas having the potential to be exemplary habitats for bats. The reason for the absence of bats in urban areas can be that these areas are fragmented and therefore hard to reach for the bats. Light pollution and a shortage of hollow trees are additional factors that make the living conditions difficult for bats.

Several important factors for success have been found and listed in this paper. Corridors of trees that connect the city's green areas, bat nesting boxes that make up for the lack of hollow trees and aquatic environments which provide an important source of food for bats are all examples of these factors.

Keywords: bats, fragmentation, aquatic environments, parks, green areas, nesting boxes, urban areas, hollow trees, tree corridors, light pollution, artificial light.

Förord

Detta arbete är resultat av självständiga arbetet på 15 hp inom Landskapsingenjörsprogrammet, SLU Alnarp.

Jag vill tacka min handledare Ann-Mari Fransson för din handledning och engagemang i detta arbetet, min bror Taras Låvenberg och hans sambo Liana Swindoll för korrekturläsning och er värdefulla synpunkter och inte minst min pojkvän Peter Düberg Banke, för ditt enorma stöd, all hjälp och förståelse.

Alnarp, 18 januari 2019

Lidia Prykhodko

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	2
1.2	Mål och syfte	3
1.3	Frågeställning	3
1.4	Avgränsning	3
1.5	Metod	3
2	Fladdermöss – vilka är de?	5
2.1	Socialt djur	5
2.2	Övervintring - dvala	6
2.3	Föda	6
3	Viktiga fladdermusmiljöer	8
3.1	Jaktbiotoper	8
3.2	Koloniplatser	9
3.3	Miljöer som undviks	9
4	Staden som habitat	10
4.1	Arter som är lämpade för parkmiljö	10
4.2	Arter som inte kan förekomma i parkmiljön	11
4.3	Utmaningar för fladdermöss i stadsmiljö	12
	4.3.1 Fragmentering	12
	4.3.2 Brist på ihåliga träd	13
	4.3.3 Artificiell belysning	13
4.4	Framgångsfaktorer	15
	4.4.1 Fladdermusholkar	15
	4.4.2 Trädkorridorer	16
	4.4.3 Vattenmiljöer	17
	4.4.4 Reducering av belysning	18
5	Diskussion och slutsats	19
6	Referenser	22

1 Inledning

De flesta av oss har någon gång stött på fladdermöss i något sammanhang. Det kan ha varit när vi befunnit oss i en gammal gårds- eller slottsmiljö, vid sjön, eller när vi varit ute i skogen. Man kanske till och med haft tur nog att ha hittat fladdermöss uppe på sin egen vind! Reaktionen förefaller dock sällan te sig åt det positiva hållet när man stöter på dessa djur. Genom tiderna har fladdermössen ansetts som "läskiga" och rent ut sagt obehagliga varelser (Gerell, 2011). Inte sällan associeras de med häxor, trollkarlar och andra onda krafter. Än idag förknippas ofta dessa djur med obehag, ohyra och skadegörelse.

Kunskapen om fladdermössen har genom tiderna varit bristfällig och inte alltför sällan har denna "kunskap" baserats på gamla myter och historier vilket sannolikt förorsakat de allmänt negativa associationer allmänheten än idag förefaller ha gentemot dessa djur. I själva verket är de svenska fladdermössen helt harmlösa, de är vare sig farliga eller skadegörande. Tvärtom, fladdermössen fyller en viktig roll i ekosystemet eftersom de fångar tusentals insekter varje natt (Naturvårdsverket, 2018a). Man skulle till och med kunna gå så långt som att påstå att fladdermöss hjälper människan med att reglera mängden skadeinsekter.

Allt detta har lett till att jag har intresserat mig för fladdermöss och hur vi på bästa sätt kan ta tillvara det bestånd som idag finns i Sverige. Jag har funnit det särskilt intressant, och utmanande, att klarlägga bilden av vilka behov fladdermöss har i urban miljö. Följande arbete lutar sig mot riksdagens definition av miljö kvalitetsmålet "Ett rikt växt- och djurliv".

"Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd." (Naturvårdsverket, 2019, s. 8).

1.1 Bakgrund

Fladdermöss är en mycket artrik däggdjursgrupp (Naturvårdsverket, 2006) med ett totalt känt artantal på omkring 1300 st. Fladdermössen förekommer i princip över hela jorden (Eklöf & Rydell, 2015) med allra största utbredning kring de varmare länderna vid ekvatorn (Gerell, 2011).

I Sverige finns det för närvarande (år 2019) sammanlagt 19 fladdermusarter, varav 9 är rödlistade. Samtliga arter tillhör familjen läderlappar, *Vespertilionidae* (Naturvårdsverket, 2018b) och kan återfinnas över hela landet men förekommer i störst utsträckning i den södra delen av riket (Naturvårdsverket, 2006). Fladdermusen är mycket social och är det djur som bildar störst kolonier av alla däggdjursgrupper (Gylje Blank & Pettersson, 2016). Fladdermöss kan leva i både orörd natur och i urbana miljöer (Blank, 2013), vissa arter har anpassat sig till att leva i stadens parker och trädgårdar. Trots detta kan urban miljö påverka fladdermössen negativt på grund av fragmentering och artificiell belysning (Bengtsson et al. 2015).

Sverige och resten av EU har gett alla fladdermusarter ett starkt lag-skydd. Lagen förbjuder utförande av verksamheter som kan skada eller döda fladdermöss, så som uppförande av vindkraftverk eller byggnation av motorvägar på vissa platser. På nationell nivå regleras skyddet av Artskyddsförordningen och på EU-nivå styrs det av Habitatdirektivet (Gylje Blank & Pettersson, 2016). Sverige har dessutom skrivit på det europeiska fladdermusavtalet, "Överenskommelsen av skydd av bestånd av europeiska fladdermöss" (SÖ 1993:30), även kallat EUROBATS. Avtalet ger fladdermössen ett omfattande skydd på många områden. Sverige har genom att ingå i EUROBATS-avtalet förbundit sig till att bland annat främja fladdermusbeståndet, skydda fladdermössens boplatser och jaktområden samt sprida kunskap om fladdermöss till allmänheten m.m. Myndigheten som ansvarar för att avtalet i Sverige följs är Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2006). Länsstyrelsen i sin tur jobbar med att bevara de redan befintliga fladdermusmiljöerna men också med att utveckla nya miljöer (Gerell, 2011).

1.2 Mål och syfte

Målet med arbetet är att beskriva de krav och behov de svenska rödlistade fladdermusarterna har samt föreslå möjliga åtgärder som kan göras i urban miljö för att möta dessa.

Syftet är att bidra till en ökad förståelse kring hur parker och grönområdets utformning påverkar utbredningen av rödlistade fladdermöss i parkmiljöer och stadsnära natur.

1.3 Frågeställning

Frågeställningen för detta arbete är: vilka faktorer är viktiga för de rödlistade fladdermusarterna och hur kan man påverka dessa faktorer för att gynna förekomsten av dessa arter i stadsmiljön?

1.4 Avgränsning

Arbetet berör endast de svenska fladdermusarterna, med störst fokus på de nio rödlistade arterna: barbastell *Barbastella barbastellus*, bechsteins fladdermus *Myotis bechsteinii*, dammfladdermus *Myotis dasycneme*, fransfladdermus *Myotis nattereri*, gråångöra *Plecotus austriacus*, mindre brunfladdermus *Nyctalus leisleri*, nymffladdermus *Myotis alcaethoe*, sydfladdermus *Eptesicus serotinus* samt sydpipistrell *Pipistrellus pipistrellus*.

Arbetet riktar sig främst mot utveckling av grönområden, frågor som berör fladdermössens förekomst i andra miljöer än den stadsnära naturen behandlas inte.

1.5 Metod

Inhämtning av information har genomförts med hjälp av litteraturstudier samt e-postkontakt med Rune Gerell (docent och naturvårdskonsult), Johan Eklöf (PhD, fladdermusforskare och skribent) samt e-post- och telefonkontakt med Johnny de Jong (forskningsledare, Centrum för biologisk mångfald, SLU). Detta i syfte att samla

information och få en övergripande förståelse för fladdermössens basala behov i stadsmiljön.

Litteraturinhämtning har genomförts såväl på bibliotek som på internet, via följande söktjänster: Google, Google Scholar, Web of Science samt SLU bibliotekets söktjänst PRIMO. Sökord som använts är "fladdermöss i Sverige", "rödlistade fladdermusarter", "fladdermöss i stadsmiljö", "fragmentering", "inventering fladdermöss", "bats and light pollution", "bats in urban area". Sökresultaten har varierat, allt ifrån populärvetenskapliga artiklar till forskningsrapporter har återfunnits beroende på vilket sökord som användes.

Informationsinhämtningen har försvårats något av att vissa begrepp, så som "urban miljö" kan ha olika definition av vad som faktiskt utgör en "urban miljö". Enligt ArtDatabanken tolkade jag som att vissa av de rödlistade arterna, exempelvis bechsteins fladdermus, förekommer i "urban miljö" medan andra källor, naturvårdskonsult Gerell i personlig mailkonversation, hävdar motsatsen. Ett annat exempel är "parkmiljö", som jag valt att tolka som parker i urban miljö.

2 Fladdermöss – vilka är de?

För att kunna bevara och skapa nya trivsamma förutsättningar för de rödlistade fladdermössen i stadens grönområden krävs åtminstone en grundläggande kännedom om denna djurgrupp samt förståelse kring deras basala behov.

2.1 Socialt djur

Fladdermössen är mycket sociala djur (Gylje Blank & Pettersson, 2016) som lever i kolonier. Honor bildar kolonier under juni-juli och lever där tillsammans med sina ungar (de Jong, 2000) medan hannarna lever separat (Nattbakka Natur, 2018). Ungefär fyra veckor efter födseln slutar ungarna att dia och börjar jaga självständigt. Kolonierna består fram till parringsperioden i augusti månad då de splittras och honorna beger sig ut för att leta efter hanar (Gerell, 2011) för att därefter stanna i de mest insektsrika områdena. Deras ungar stannar längre, men lämnar också koloniplatsen så småningom (de Jong, 2000).

De svenska fladdermusarterna är relativt små i storleken, deras vikt varierar från omkring 5 g till 40 g (Gerell, 2011). Men trots sin ringa storlek har fladdermössen förhållandevis lång livslängd, upp till 30 år beroende på art (Gylje Blank & Pettersson, 2016). Alla i Sverige förekommande arter lever av nattaktiva insekter så som mygg, skalbaggar och nattsländor. Födovallet varierar dock något från art till art. En enskild fladdermusindivid har kapacitet att konsumera upp till 2000 insekter per natt (Gerell, 2011). Fladdermössens viktigaste behov består övergripande av att ha tillgång till föda, koloni- och viloplats samt övervintrings- och parringsplatser (Blank, de Jong & Lind, 2008).

2.2 Övervintring - dvala

Under vinterhalvåret minskar insektstillgången och flera arter flyttar söderut (Gerell, 2011). De migrerande arterna flyger via speciella stråk och uddar mot havet för att därefter lämna landet (Naturvårdsverket, 2006). Arter som stannar kvar övervintrar på ouppvärmade platser som jordkällare och ihåliga träd (Gerell, 2011) samt kyrkor och gruvor.

Under övervintringsperioden kan hanar ansluta till övervintringsplatserna och övervintra tillsammans med honor och deras årsungar (de Jong, 2000). Vinterdvalan kan pågå mellan 3 och 8 månader, vilket styrs framför allt av väderlek (Gerell, 2011). De flesta svenska fladdermusarter vaknar upp igen under våren i april månad (de Jong, 2000).

En förutsättning för att fladdermössen ska kunna klara av vinterdvalan är de fettreserver i kroppen som byggs upp under hösten. Fladdermössen är väldigt sårbara under vinterdvalan, minsta störning kan leda till att fladdermössen vaknar upp och förbrukar sina fettreserver vilket kan få livshotande konsekvenser.

När fladdermössen vaknar upp till våren är de unga fladdermössen särskilt utsatta. Till skillnad från de vuxna har de unga fladdermössen inte tillräckligt med fettreserver efter sin första övervintring och är därför särskilt beroende av miljöer där det finns god insektstillgång (Gerell, 2011).

2.3 Föda

Fladdermössen orienterar sig i luftrummet och lokaliserar sina byten med hjälp av ekopejling, d.v.s. genom att skicka högfrekventa ljudvågor som träffar och reflekterar tillbaka från objektet eller bytet till fladdermusens skarpa öron. Med hjälp av dessa ekon kan fladdermusen få information om objektets storlek, avstånd till objektet, dess rörelse och hastighet (Eklöf & Rydell, 2015). Fladdermössen har det mest neurologiskt utvecklade hörselsinnet i hela djurriket (Gerell, 2011).

Alla svenska fladdermusarter livnär sig enbart på insekter, dock kan födan variera något beroende på art. Vissa arter jagar ovanför vattenytan (Blank, de Jong & Lind, 2008) medan andra arter som barbastell (ArtDatabanken, 2015h), sydfladdermus (ArtDatabanken, 2015f) och fransfladdermus (Gerell, 2011) kan fånga spindeldjur. Eftersom de svenska fladdermössen konkurrerar om samma föda innebär det att olika arter kan besöka samma område men då oftast vid olika tider eller använda olika delar inom samma område (Gerell, 2011).

Under maj-juni är fladdermössens energibehov lågt och under den perioden finns det gott om insekter. Då räcker det att fladdermössen jagar insekter under någon timme för att därefter använda viloträd istället för att återvända till kolonin. I juli är energibehovet större eftersom honor har diande ungar och behöver då söka föda under längre stunder, deras flygturer kan då vara upp till flera timmar långa (de Jong, 2000).

3 Viktiga fladdermusmiljöer

Många fladdermusarter är skogslevande djur och är därför i behov av lövrika skogsmiljöer. Fladdermössen påverkas negativt i stor utsträckning av avveckling av gammal lövskog, fällning av ihåliga träd samt modernisering av äldre parkmiljöer till prydliga kortklippta gräsmattor (Naturvårdsverket, 2015). För att fladdermössen ska kunna använda ett grönområde behöver det vara ungefär 30 hektar stort (de Jong, 2000).

3.1 Jaktbiotoper

De svenska fladdermössens krav på livsmiljöer kan skilja sig märkbart från art till art men det finns biotoper som alla arter är beroende av. Det handlar framförallt om äldre lövskogar med glesa trädbestånd men också olika typer av vattenmiljöer som sjöar, dammar, sumpskogar, våtmarker med mera. En art som är särskilt beroende av vatten är rödlistad dammfladdermus som har sina vitala jaktbiotoper i vattenrika miljöer (Blank, de Jong & Lind, 2008). Andra rödlistade arter som fransfladdermus, nymffladdermus och sydpipistrell kan också jaga i vattenrika miljöer men kan finna föda även i andra miljöer (ArtData-banken, 2015).

De flesta arter föredrar att jaga i parkartade skogar, hagar och de äldre skogar som finns i närheten av vattenmiljöer. På våren är insektstillgången låg, då söker sig fladdermössen till grunda näringsrika vattenmiljöer i närheten av glesa lövskogar eftersom vattnet där värms snabbt och det kläcks stora mängder av insekter. Allt eftersom sprider sig fladdermössen till andra biotoper då insektstillgången ökar även i andra områden (Blank, de Jong & Lind, 2008).

3.2 Koloniplatser

Fladdermössens val av koloniplats styrs framför allt av tillgång och variation på födan. Hus och ihåliga träd är de vanligaste koloniplatserna som föredras av de svenska fladdermössen (de Jong, 2000). Parkens gamla, grova och ihåliga träd är av stor betydelse även för många andra djur och växter. För fladdermössen är ihåliga träd en avgörande faktor för deras överlevnad (Höjer & Hultengren 2004) eftersom ihåliga träd utgör den mest naturliga boplatsen för de flesta fladdermusarter (Eklöf & Rydell, 2015).

Behovet av ihåliga träd är stort eftersom fladdermössen använder dessa vid flera olika tillfällen bland annat under parningstider, då hanar är i behov av egna ihåligheter för att kunna locka dit honor (de Jong, 2000), för bildning av kolonier men även för korta vistelser under födosök (Naturvårdsverket, 2018c).

I närheten av koloniplatser måste det finnas tillräckligt med jaktområden som erbjuder hög och jämn insektsproduktion under hela säsongen. Förutom goda insektstillgångar ska jaktområden kunna ge fladdermössen skydd från olika rovdjur. Olika arter flyger olika långt mellan sina koloniplatser och jaktområden. Vissa arter födosöker enbart några hundra meter från sin koloniplats medan andra arter som exempelvis dammfladdermus som under samma natt kan flyga flera mil från koloniplatsen (de Jong, 2000).

3.3 Miljöer som undviks

Vissa fladdermusarter undviker öppna landskap som åkrar och hyggen eftersom insektstillgången där är låg (Gerell, 2011) och de dessutom riskerar att bli tagna av rovfåglar, så som ugglor och falkar (de Jong, 2000). Täta barrskogsmiljöer är inget många fladdermöss föredrar att vistas i heller. Den täta barrskogen har många hinder som gör det svårt för fladdermössen att manövrera och är dessutom en miljö som är fattig på föda (de Jong, 2000).

4 Staden som habitat

Parker och stadsnära natur kan utgöra en värdefull fladdermusmiljö. Stadsparker har vanligen glesa vegetationsstrukturer med inslag av grova ihåliga lövträd. Vissa parkmiljöer har dessutom dammar och vattendrag som lockar till sig stora mängder flygande insekter. Byggnader kan användas av fladdermössen för koloni- och övervintringsplatser (de Jong, 2016) och även stadslampor lockar till sig mycket insekter (de Jong, 2000).

Ändå är stadens stora tätbebyggda områden inte en optimal levnadsmiljö för fladdermössen (Gylje Blank, 2013). Detta eftersom det finns några aspekter som kan göra stadsnära natur- och parkmiljöer ointressanta eller oåtkomliga ur fladdermössens perspektiv och som därmed påverkar deras spridning i den typen av miljöer. Några av dessa faktorer är fragmentering (de Jong, 2016), ljusföroreningar samt brist på ihåliga träd (Janson, 2015).

4.1 Arter som är lämpade för parkmiljö

De rödlistade fladdermusarternas krav på olika typer av miljöer varierar något. Nedan listas sju av de nio rödlistade arter som bedöms kunna nyttja stadens grönområden.

Dammfladdermus är en art som är i behov av vattenrika miljöer. Arten finner sin föda främst i stillastående vattenmiljöer som sjöar och vattendrag eller ute till havs (ArtDatabanken, 2015 b). Dammfladdermus har påträffats i Stockholmsområdet men den bedöms ändå ha reducerad förekomst i stadsmiljön eftersom arten är specialiserad främst på vattenrika miljöer (Gylje Blank, 2013).

Gylje Blank skriver i sin rapport (2013) att även fransfladdermus har observerats i Stockholmsregionen, dock inte inne i själva staden. Gylje Blank påpekar att trots att fransfladdermus inte har påträffats i

Stockholms stad så är det sannolikt att denna art kan förekomma i stadsmiljöer i närheten av lövrika bestånd. Dessa miljöer kan finnas i närheten vattendrag men också i parker, skogar och trädgårdar (Gylje Blank, 2013).

Arten sydfladdermus kan förekomma i både öppna landskap som betesmarker och åkrar men också i kulturlandskap som parker, gårdsmiljöer och skogspartier (ArtDatabanken, 2015f).

Bechsteins fladdermus är beroende av äldre lövskogar som är rika på bok, ek och avenbok. Till skillnad från andra arter rör sig bechsteins fladdermus inom relativt små områden eftersom arten klarar av att jaga i skogens alla skikt. Bechsteins fladdermus flyger sällan över 1000 meter mellan koloniplatsen och jaktområdet (ArtDatabanken, 2015d) vilket ställer höga krav på sammanhängande grönområden.

Sydpipistrell är ytterligare en art som kan nyttja parker och trädgårdar samt jaga sin föda kring hus men också över öppna landskap (ArtDatabanken, 2015a).

En art som har observerats i Skåne är grålångöra. Enligt Naturvårdsverket påträffades grålångöra i Svaneholms slottspark i Skåne (Naturvårdsverket, 2016).

Barbastell förekommer i äldre gårdsbebyggelser där det finns flera gårdar i närområdet. Arten har sina jaktmiljöer i bland annat gamla och inte är allt för välskötta, trädgårdar. Precis som bechsteins fladdermus jagar barbastellen i områden kring sina kolonier men kan också jaga i skogen. Vid sämre väderförhållanden använder arten lövtunnlar med täta lövverk, som exempelvis hasselbuskage (ArtDatabanken, 2015h).

4.2 Arter som inte kan förekomma i parkmiljön

Mindre brunfladdermus är en skogslevande art som är i behov av större lövskogar med gamla trädbestånd. Arten jagar insekter längs med bryn och vattendrag, dalgångar samt glesa hagmarker. Enligt ArtDatabanken har mindre brunfladdermus observerats vid kusten både i Blekinge och i Öresund (ArtDatabanken, 2015e). Den andra arten är nymffladdermus, förekommer framför allt i täta lövskogar med raviner och branter men kan även påträffas vid vattendrag med överhängande träd (ArtDatabanken, 2015g).

Rödlistad art	Skog	Park-/ träd- gårdsmiljö	Öppet land- skap	Vattenmiljö: damm, sjö, vattendrag	Äldre gårds- miljö
Barbastell	x	x			x
Bechsteins fladdermus	x		x		
Dammfladder- mus				x	
Fransfladder- mus	x	x		x	
Grålångöra	x	x	x		
Mindre brun- fladdermus	x		x		
Nymffladder- mus	x			x	
Sydfladder- mus	x	x			
Sydpipistrell		x		x	

Figur 1. Sammanställning av rödlistade arternas viktiga miljöer.

4.3 Utmaningar för fladdermöss i stadsmiljö

4.3.1 Fragmentering

Fragmentering är en viktig faktor som påverkar fladdermössens förekomst i stadsnära natur. I rapporten *"Inventering av fladdermöss i Lidingö kommun"* skriver de Jong att parker och skogar isoleras på grund av förtätning av städer orsakad av bebyggelse, vägar och järnvägar (de Jong, 2016) som utgör hinder för fladdermössens spridning. Fragmentering innebär att fladdermössens viktiga områden delas upp och avståndet mellan varje fragment ökar (Lennartsson & Linkowski, 2005).

Ökat avstånd mellan viktiga fladdermusmiljöer föranleder biotopsför-luster framför allt för arter som rör sig kortare sträckor. Bechsteins fladdermus, till exempel, är en art som blir lidande då arten sällan fly-ger över 1000 meter mellan sina koloniplatser och jaktområden (Art-Databanken, 2015d).

Fragmentering och exploatering av grönområden gör att artens viktiga biotoper går förlorade. För stora avstånd kan vara en av anledning-arna till varför de stundom exemplariska fladdermusmiljöerna i sta-dens grönområden ändå kan ha en total avsaknad på fladdermöss (de Jong, 2000).

Fragmentering kan dock även medföra vissa positiva effekter för flad-dermössen eftersom det förlänger kantzoner (de Jong, 2000) vilka i sin tur utgör en viktig jaktmiljö för många av de svenska fladdermös-sen (de Jong, 2016).

4.3.2 Brist på ihåliga träd

Gamla träd i parker, alléer och trädgårdar är en viktig del av vårt kul-turarv. Dessa träd skapar stämning och ger uttryck för makt samtidigt som de kan ge skydd för väder. Gamla park-och alléträd har stor be-tydelse för många levande organismer och så även för fladdermössen (Movium fakta, 2016).

Under 1800- och 1900-talet började ske minskning av gamla och grova träd på grund av jord- och skogsjordbruk (Länsstyrelsen, 2016). Än idag sker minskning av ihåliga träd av olika orsaker. I urbana mil-jöer kan dessa träd anses utgöra fara för människor och deras egen-dom vilket i praktiken innebär att gamla, grova och ihåliga träd av sä-kerhetsskäl avvecklas.

Andra orsaker till att dessa träd försvinner i stadsmiljön är brist på skötsel eller felaktig skötsel som leder till att trädens liv reduceras. Problematiken med detta är att när ett gammalt träd försvinner finns det sällan andra träd i närheten av samma art som kan erbjuda mot-svarande livsmiljö åt följearterna (Jansson, 2015).

4.3.3 Artificiell belysning

Varje år ökar mängden av artificiellt ljus med 4 procent och beräknas att fördubblas inom de närmsta 30 åren. Den artificiella belysningen

har gjort natt till dag och uppfattas som tryggt och trevligt i människans ögon (Eklöf & Rydell 2018).

För vissa enstaka fladdermusarter, exempelvis för Sveriges vanligaste art nordfladdermus kan lampljuset vara till en fördel då lyktstolpar lockar till sig ett stort antal insekter. Dock blir många nattlevande insekter inaktiva när de kommer till ljuset och blir därmed oåtkomliga för majoriteten av fladdermusarterna.¹

Upplysta miljöer har en negativ effekt på fladdermössen (Gylje Blank, 2013). Eftersom ljuset påverkar fladdermössens rörelsemönster påverkar det även deras spridning. Upplysta miljöer innebär en fara för de flesta fladdermusarter eftersom de riskerar att bli offer för rovfåglar.²



Figur 2. Ljusföroreningar.

Problemet för fladdermössen ligger i mängden av ljus som finns i städerna och inte i vilken typ av belysning det handlar om. Det finns inte

¹ Rune Gerell, docent, naturvårdskonsult. E-post, december 2018.

² Johan Eklöf, PhD, skribent och fladdermusforskare. E-post, november 2018.

heller någon specifik lamptyp som föredras framför någon annan för att kunna få bukt med ljusföroreningar. Däremot är fladdermöss och insekter inte lika känsliga för rött ljus som för andra färger (Eklöf & Rydell, 2018).

4.4 Framgångsfaktorer

Nedan listas några förslag på åtgärder som är viktiga för fladdermössens förekomst och är relevanta vid utformning av parker och stadsnära miljöer.

4.4.1 Fladdermusholkar

Konkurrensen om ihåliga träd bland djuren är stort och orsakar bostadsbrist för fladdermössen (Naturvårdsverket, 2018c). Fladdermusholkar kan därför vara ett viktigt bidrag för att gottgöra bristen på ihåliga träd genom att erbjuda alternativa boplatser som ge skydd. Enligt naturvårdskonsulten Gerell kommer i framtiden uppsättning av fladdermusholkar i stora mängder troligen behövas för att kunna behålla de sällsynta arterna (Gerell, 2011).

Naturvårdsverkets (2018c) har tagit fram förslag på vad kan vara bra att tänka på gällande fladdermusholkar:

- För att fladdermössen ska kunna få bra fäste inuti holken bör virket vara både obehandlat och ohyvlat (Naturvårdsverket, 2018c).
- Holken bör sättas på ett träd i söder- eller västerläge (Gerell, 2011), kring 2 till 4 meter över marken.
- Det ska vara minst två holkar på samma plats för att fladdermössen ska kunna byta boplatser om de blir störda av andra djur (Naturvårdsverket, 2018c).
- Området kring inflygningshålet måste vara fritt från vegetation för att in- och utpassage ska kunna ske ohindrat (Naturvårdsverket, 2018c).



Figur 3. Fladdermusholkar.

Holkarna bör sättas upp i närheten av vattenmiljöer om det är brist på ihålliga träd i närheten (Gunnel, Grant & Williams, 2012).

4.4.2 Trädkorridorer

Förutom att träden ger fladdermössen skydd och boplatser fyller träden också en annan viktig funktion. Träden binder ihop fladdermössens viktiga miljöer via så kallade trädkorridorer. För att fladdermössen ska kunna nyttja stadens parker och kringliggande natur krävs en fungerande grön infrastruktur som binder samman de fragmenterade områdena (de Jong, 2016). Denna infrastruktur kan t.ex. utgöras av trädkorridorer bestående av trädgrupper, häckar och alléer. Trädkorridorer fungerar som transportled mellan kringliggande landskap och parkområden. Korridorerna knyter ihop fladdermössens viktiga områden samtidigt som dessa skapar trivsamma förutsättningar för insektsjakt (de Jong, 2000) då träden fångar upp insekter som söker skydd mot vind (Gerell, 2011).

Det krävs att de befintliga korridorerna både vårdas och bevaras och inte minst att det skapas stor variation av träd och buskar inom dessa för att kunna gynna fladdermössens förflyttning mellan de olika miljöerna (de Jong, 2000).

Trädkorridoren bör helst:

- Vara minst ungefär 20 meter bred
- Innehålla en variation av träd och/eller höga buskar
- Ha markvegetation av hagmarkskaraktär (Eriksson, 2016).

Alléer är sådana miljöer som kan innehålla stora mängder av ihåliga träd. Dessutom är alléer biotopskyddade och får inte fällas utan särskilt tillstånd. Vid restaureringen av alléer är det viktigt att spara hålträden och vid beskärning för att minska trädets fallrisk bör det sågas ovanför hålligheten för att fladdermössen ska kunna nyttja trädet (Gerell, 2011).

4.4.3 Vattenmiljöer

Under året genomgår fladdermössen olika faser i sina liv, i vilka energibehoven varierar kraftigt. En mycket viktig etapp i fladdermössens livscykel, då de är mycket beroende av insektsrika miljöer, är när de vaknar upp ur vinterdvalan (Gerell, 2011). I samma period som fladdermössen vaknar ur dvalan kläcks många insekter vid vattendrag och dammar som därför utgör viktiga födosöksplatser för många fladdermusarter (de Jong 2000).

För att erbjuda fladdermössen goda födosökmöjligheter bör dammar restaureras och anläggas i våra stadsmiljöer. Nedan listas några aspekter att tänka på vid konstruktion av dammiljöer som kan gynna fladdermöss:

- Dammar skall anläggas inom 40 meter från för fladdermusen viktiga miljöer, som kan vara deras koloniplatser eller jaktområden (Gunnel, Grant & Williams, 2012).
- I anslutning till vattnet bör träd och buskar planteras för att erbjuda skugga och vindskydd under jakttillfällena. Den södra

delen av dammen måste förbli gles för att ha bra ljusinsläpp från solen (Gerell, 2011).

- Storleken på dammen ska om möjligt vara större än 50 kvadratmeter för att kunna producera mycket insekter och locka så många fladdermusarter som möjligt (Gunnel, Grant & Williams, 2012).

Om det inte är möjligt att anlägga större vattenmiljöer kan även anläggning av mindre damm eller fågelbad hjälpa fladdermössen under varma sommardagar (Gerell, 2011).

4.4.4 Reducering av belysning

På sommaren är fladdermöss och insekterna aktiva under nattetid. Under den tiden på året behöver därför ljusanvändningen reduceras i hög utsträckning för att minska störningen av djurlivet. Ett annat sätt att minska att både insekter och fladdermöss störs av stadsbelysning är genom att styra utomhusbelysning via timer och rörelsedetektorer (Eklöf & Rydell 2018) och på så sätt minska mängden ljus.

5 Diskussion och slutsats

I takt med växande kunskap om fladdermöss som djurgrupp och med tillkomst av nya lagar och miljömålen, ställs allt fler krav på myndigheter i strävan att främja fladdermössens förekomst i landet. Därför listas i detta arbete några av fladdermössens viktiga livsmiljöer som är av betydelse för deras förekomst i stadsmiljö. Detta eftersom stadsmiljön, om gynnsamt utformad, skulle kunna vara fullt brukbar för vissa fladdermusarter. Eftersom fladdermössens behov dock ställer särskilda krav på utformning och planering av stadsmiljön kan dessa krav och behov vara relevanta för landskapsingenjörer att ha i åtanke och förhålla sig till vid utformning av stadens gröna miljöer för att vi på sikt ska kunna nå de uppsatta miljömålen.

Stadens grönområden kan definitivt erbjuda fladdermössen koloni- och födosökmöjligheter bland sina rika parkmiljöer. Dock är inte samtliga nio av de rödlistade arterna lämpade för stadslivet eftersom de olika arterna har olika krav på miljöerna. Två arter av nio kan uteslutas från stadsvistelser: nymffladdermus och mindre brunfladdermus. Mindre brunfladdermus har behov av stora skogsmiljöer som är rika på gamla träd. Nymffladdermus i sin tur är beroende av täta lövskogsmiljöer i närheten av branter och raviner, vilka svårligen kan återskapas i våra urbana parker.

När det kommer till de resterande sju arterna så kan dessa, teoretiskt sett, förekomma i stadens parker och stadsnära natur. Gemensamt för alla dessa sju arter är att de kan förekomma i lövrika miljöer såsom parker och gårdsmiljöer. Trots att dessa arter skulle kunna uppträda i parkmiljöer så finns det inte alltid rätt förutsättningar för dem i stadens grönområden.

Detta arbete har resulterat i fyra faktorer som är viktiga för de rödlistade fladdermusarternas förekomst i stadens parkmiljöer: sammanhängande grönmiljöer, tillgång till ihåliga träd, insektsrika miljöer och mörker.

Den stora problematiken med stadsmiljön ligger framför allt i att parker och stadsnära natur är allt för isolerade ifrån varandra på grund av bebyggelse och vägar som hindrar fladdermössen ta sig mellan de olika områdena. Tillgänglighet är en faktor som är av stor betydelse för fladdermössens förekomst i stadsmiljön. För att fladdermössen ska kunna förflytta sig mellan olika biotoper krävs det fungerande transportleder i form av trädkorridorer som binder ihop stadens parker med kringliggande landskap. De transportleder som redan finns måste bevaras i så god utsträckning som möjligt medan nya transportleder i form av häckar och alléer bör anläggas för att knyta ihop brukbara områden där transportleder saknas. Välplanerade trädkorridorer medger således även att fladdermössen kan leva utanför staden, men flyga till insektsrika park- och dammiljöer för att jaga – eller tvärtom.

Vad gäller fladdermössens boplatser är ihåliga träd av stor betydelse för samtliga arter. Ihåliga träd är avgörande för fladdermössens överlevnad eftersom dessa nyttjas under flera olika faser av fladdermössens liv; under vinterdvalan, på sommaren när kolonierna bildas och under parningstider då hanar är i behov av egna ihåligheter för att kunna locka till sig honor. Tyvärr anses inte alltid de grova och gamla ihåliga träden passa in i vissa stadsmiljöer, då de kan anses vara riskträd och därmed avvecklas. Detta försätter fladdermössen i bostadsbrist. En annan bidragande faktor till trädens försvinnande är bristen på skötsel, alternativt felskötsel. Genom rätt skötselåtgärder och ökad kunskap avseende trädskötsel bland parkarbetarna kan fler träd räddas i tid och bevaras. I miljöer där det är brist på ihåliga träd kan fladdermusholkar vara ett alternativ för att gottgöra bristen på trädhålligheter. De kända fladdermusträden måste bevaras, eftersom kolonier varje år återvänder till samma koloniplats.

Fladdermöss är nattlevande djur som livnär sig på nattaktiva insekter. Stadens upplysta miljöer utgör en fara för de flesta fladdermusarterna och gör det även svårt att få tag på insekter. För att få bukt med ljusföroreningar krävs det att användning av belysning reduceras framför allt under sommartiden. Ett annat möjligt sätt att minska ljusföroreningen och få bukt med problemet är att installera rörelsedetektorer eller timerstyrd utomhusbelysning. Belysning bör dock undvikas helt i områden där förekomst av fladdermöss är känt.

Vikten av vattenmiljöer kan inte nog understrykas då det är en viktig källa till föda samtidigt som närliggande ihåliga träd kan utgöra värdefulla levnadsmiljöer för fladdermössen. Dammar och vattendrag erbjuder goda födosökmöjligheter eftersom det där kläcks mycket insekter och dessa miljöer är av särskild betydelse under fladdermössens mest kritiska etapp i livet; då de vaknar upp ur vinterdvalan och är beroende av att hitta insektsrika jaktmarker.

Det är relativt enkla åtgärder som fordras för att gynna de rödlistade arternas förekomst i våra städernas grönområden. Fladdermössen behöver nödvändigtvis inte leva i stadens parker, men de grönområden som finns i våra städer ska kunna erbjuda goda födosökmöjligheter och viloplats för de fladdermöss som korsar stadens gröna ytor. För att fladdermöss ska kunna nyttja stadens parker ska dessa miljöer ha reducerad belysning, det ska finnas dammar, gott om ihåliga träd och fladdermusholkar samt rika trädalléer som binder ihop grönområden.

Förutom de ovannämnda faktorer kan det finnas fler som inte nämns i detta arbete. Det är därför viktigt att fortsätta undersöka detta vidare för att skapa en bättre bild över problematiken och hitta möjliga åtgärder.

Vissa förbättringsförslag som har listats i detta arbete kan krocka med människans krav på grönmiljön, som exempelvis reduktion av belysning i våra parker. Hur kan vi göra trygga utemiljöer och samtidigt anpassa dessa för att gynna de rödlistade arterna?

Det är även värt att undersöka huruvida åtgärder som har listats i detta arbete kan gynna mer de vanligt förekommande fladdermusarter vilket i sin tur ökar risken att dessa arter konkurrerar ut de rödlistade arterna.

6 Referenser

- ArtDatabanken (2015 a) *Pipistrellus pipistrellus* – sydpipistrell. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/205994> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 b) *Myotis dasycneme* – dammfladdermus. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100086> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 c) *Myotis nattereri* – fransfladdermus. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100087> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 d) *Myotis bechsteinii* – bechsteins fladdermus. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100085> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 e) *Nyctalus leisleri* – mindre brunfladdermus. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/232266> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 f) *Eptesicus serotinus* – sydfladdermus. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100051> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 g) *Myotis alcaethoe* – nymffladdermus. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/262167> [2018-12-30]
- ArtDatabanken (2015 h) *Barbastella barbastellus* – barbastell. Tillgänglig: <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/100015> [2018-12-30]
- Bengtsson, O. et al. (2015). *Teglagärdet, ekologi mitt i stan*. Göteborg: Pro Natura. (Rapport, Teglagärdet 2015). Tillgänglig: <https://docplayer.se/27537880-Teglagardet-ekologi-mitt-i-stan.html> [2019-01-03]
- Blank, H., de Jong, J. & Lind, B. (2008). *Fladdermusfaunan i Jönköpings län*. Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län (2008:33). Tillgänglig: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:880575/FULLTEXT01.pdf> [2018-12-29]
- de Jong, J. (2000). *Fladdermössen i landskapet. Biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet*, (13) Tillgänglig: http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/biol_mangfald_odl_landsk/BMO00-13/BMO00-13.HTM [2018-11-14]

- de Jong, J. (1995). *Inventering av nyckelbiotoper för fladdermöss på Södertörn 1995*. Uppsala: Institutionen för viltekologi. (Rapport 1996:2). Tillgänglig: http://sodertornsekologerna.org/wp-content/uploads/2017/01/1995_fladdermoss.pdf [2018-12-01]
- de Jong, J. (2016). *Inventering av fladdermöss i Lidingö kommun*. Kalmar: Ecocom AB. (Ecocom Rapport 2016). Tillgänglig: <http://www.lidingo.se/download/18.7c94ef7b157bf4f647c2266/1476780122608/FlmInvLidingö160301.pdf> [2018-12-17]
- Eklöf, J., Rydell, J. (2015) *Fladdermöss i en värld av ekon*. Malmö: Hirschfeld Förlag.
- Eklöf, J., Rydell, J. (2018) Det dödliga ljuset. *Forskning & framsteg*. (8). Tillgänglig: <https://fof.se/tidning/2018/8/artikel/det-dodliga-ljuset> [2018-12-15]
- Eriksson, A. (2016). *Inventering av fladdermöss inför ny detaljplan i Karlstad kommun*. Karlstad: Ecocom AB. (Ecocom Rapport 2016). Tillgänglig: https://karlstad.naturskyddsforeningen.se/wp-content/uploads/sites/270/2017/06/Fladdermus_Jacobsberg_2016.pdf [2019-01-10]
- Gerell (2011). *Fladdermöss i Skåne*. Skåne län: Länsstyrelsen. (Rapport 2011:9) Tillgänglig: https://www.chiroptera.se/documents/Fladdermoss_Skane_webbfil.pdf [2018-12-01]
- Gunnel K. & Grant G. & Williams C. (2012). Landscape and urban design for bats and biodiversity. Bat Conservation Trust. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/263008587_Landscape_and_urban_design_for_bats_and_biodiversity [2018-12-19]
- Gylje Blank, S. (2013). *Fladdermusmiljöer i Stockholms stad: Underlag för att kartlägga värdefulla fladdermusmiljöer*. Stockholm: Ekologigruppen AB (Rapport, 6312). Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/natur/Daggdjur/Fladdermossmiljor%20i%20Stockholm%20stad%202012%20Slutversion.pdf> [2018-12-05]
- Gylje Blank, S. & Pettersson, S. (2016). *Fladdermöss i Halland: kunskapssammanställning och vägledning*. Hallands län: Länsstyrelsen. (Rapport, 2016:11). Tillgänglig: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.710ed317161746d80521be83/1526068054487/2016-11%20Fladdermoss%20i%20Halland.pdf> [2018-12-07]

- Höjer, O.& Hultengren, S. (2004). *Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet*. Stockholm: Naturvårdsverket.
Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5411-2.pdf> [2018-12-24]
- Jansson, N. (2015). *Vägarnas träd: om trädens skötsel, värdefulla strukturer och följearter*. Uppsala: Centrum för biologisk mångfald. Tillgänglig: http://www.media.triekol.se/2013/10/Vagarnas_trad_CBM93.pdf [2018-12-24]
- Linkowski, W & Lennartsson, T. (2005). *Fragmenterat landskap – en kunskaps-sammanställning om fragmentering som hot mot biologisk mångfald*. Jönköping: Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Naturvårdsbiologi. (Rapport 2005:9). Tillgänglig: https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra05_9.pdf [2018-12-04]
- Länsstyrelsen (2016). *Särskilt skyddsvärda träd i Stockholms län*. Stockholms län: Länsstyrelsen. (Rapport, 2016:7). Tillgänglig: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.570d3e071634a145608669/1530004668851/Rapport%202016-7%20Sarskilt%20skyddsvarda%20trad%20i%20Stockholms%20lan.pdf> [2019.01.01]
- Nattbakka Natur (2018) *Leva tillsammans*. Tillgänglig: <https://www.fladdermus.net/boplatser/> [2018-12-17]
- Naturhistoriska riksmuseet (2011). *Virtuella floran - ek*. Tillgänglig: <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/faga/querc/querrob.html> [2018-12-26]
- Naturvårdsverket (2004). *Åtgärdsprogram försärskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet*. (Rapport, 5411). Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5411-2.pdf> [2018-12-24]
- Naturvårdsverket (2006). *Handlingsprogram för skydd av fladdermusfaunan*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5546-1.pdf> [2018-11-13]
- Naturvårdsverket (2015). *Åtgärdsprogram för barbastell, 2015–2019 (Barbastella barbastellus)*. (Rapport, 6532). Tillgängligt: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6532-4.pdf?pid=8059> [2019-01-02]
- Naturvårdsverket (2018a). *Fladdermöss – nattens tysta jägare*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Djur-och-vaxter/Rad/Fladdermossen-i-Sverige/Fladdermoss---nattens-tysta-jagare/> [2018-11-13]

Naturvårdsverket (2018b). *Fladdermusarter i Sverige*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Djur-och-vaxter/Rad/Fladdermossen-i-Sverige/Fladdermusarter-i-Sverige/> [2018-11-13]

Naturvårdsverket (2018c). *Holkar för fladdermöss*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Djur-och-vaxter/Rad/Fladdermossen-i-Sverige/Holkar-for-fladdermoss/> [2018-12-13]

Naturvårdsverket (2019). *Ett rikt växt- och djurliv*. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6874-5.pdf?pid=24113> [2019-02-14]

Wenche E. (2014). *Arter och naturtyper i habitatdirektivet – bevarandestatus i Sverige 2013*. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

Figurförteckning

Figur 1. *Sammanställning av rödlistade arternas viktiga miljöer*. ArtDatabanken (2015, a-h).

Figur 2. *Ljusföroreningar*. Pxhere (2017) Fotografi. Tillgänglig: <https://pxhere.com/en/photo/1135495> [2019-01-17]

Figur 3. *Deedster* (2016) Fotografi. Tillgänglig: <https://pixabay.com/sv/bat-lådor-bat-house-trädet-vila-box-1581018/> [2019-01-17]