



Rapport

## Inventering av fladdermöss i Djulöområdet, Katrineholms kommun

Norconsult AB

**Titel:** Inventering av fladdermöss i Djulöområdet,  
Katrineholms kommun.

**Version:** 2

**Datum:** 2025-12-05

**Uppdragsgivare:** Norconsult, Dagmar Clough

**Uppdragsnummer:** 50129

**Dokumentnamn:** 50129\_Djulö\_rapport

**Rapport genomförd av:** Johan Eklöf & Filip Myllyaho

**Rapport granskad av:** David Alvunger

**Rapport verifierad av:** Johan Eklöf

**Bilder:** EnviroPlanning AB

# Innehåll

<b>1. Bakgrund .....</b>	<b>4</b>
1.1. Uppdrag.....	4
1.2. Område .....	5
1.3. Tidigare fladdermusinventeringar .....	5
<b>2. Metodik .....</b>	<b>6</b>
2.1. Inventering med autoboxar .....	6
2.2. Manuell inventering .....	6
2.3. Landskapsutredning, PREBAT .....	8
<b>3. Resultat .....</b>	<b>9</b>
3.1. Inventering med autoboxar .....	9
3.2. Manuell inventering .....	10
3.3. Landskapsanalys, PREBAT .....	11
3.3.1. Värdekärnor .....	11
3.3.2. Nyckelbiotoper .....	11
3.3.3. Jaktrörelser .....	12
3.3.4. Fladdermusfriktion – barriärer.....	14
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>16</b>
<b>5. Påverkan och åtgärder.....</b>	<b>18</b>
<b>6. Referenser .....</b>	<b>19</b>
<b>Bilaga 1.....</b>	<b>20</b>
<b>Bilaga 2.....</b>	<b>21</b>

# 1. Bakgrund

## 1.1. Uppdrag

I Djulö i Katrineholms kommun planeras utökning av ett campingområde. På uppdrag av Norconsult har EnviroPlanning inventerat fladdermöss inom och kring det planerade verksamhetsområdet. I uppdraget ingick också en bedömning av miljöer med avseende på potentiella boplatser för fladdermöss samt en livsmiljö- och landskapsutredning för fladdermöss med hjälp av GIS-verktyget PREBAT.



Figur 1. Projektområde och utredningsområdet för fladdermöss.

## 1.2. Område

Området där fladdermusinventeringen utförts är beläget vid Djulösjöns norra strand, söder om Katrineholms tätort. Projektområdet, det vill säga den del som ska exploateras, ligger centralt i det inventerade området. Den nuvarande campingen med intilliggande strand- och grönytor ligger söderut mot Djulösjön och norrut sträcker sig skogsmark. Skogen är till stora delar blandskog med stort inslag av löv och många identifierade värdeträd (Norconsult 2023). Skogen genomkorsas av ett flertal stigar och ett vattendrag. En större väg bryter upp skogen i områdets nordvästra del. Söder om denna ligger en mindre damm. Skogsområdet är överlag mörkt och gynnsamt för fladdermöss. De östra delarna domineras av mer öppen mark, inklusive en 4H-gård och en fotbollsplan.

## 1.3. Tidigare fladdermusinventeringar

I Djulöområdet finns två validerade (säkerställda) observationer av fladdermöss inrapporterade på Artportalen (utsökning 2025-10-01): Nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*) och dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*). Inom fem kilometer från området finns ytterligare fyra arter noterade: större brunfladdermus (*Nyctalus noctula*), gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*), brunlångöra (*Plecotus auritus*) och vattenfladdermus (*Myotis daubentonii*). I en tidigare inventering i Ericssberg (EnviroPlanning 2025), strax öster om Katrineholm, noterades totalt åtta arter., förutom ovanstående arter även fransfladdermus (*Myotis nattererii*) och mustasch/tajgafladdermus (*Myotis mystacinus/brandtii*) (tabell 1).

Tabell 1. Tabell över påträffade fladdermusarter i närheten av Djulöområdet.

Artnamn	Rödlistning
Nordfladdermus ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	NT – Nära hotad
Dvärgpipistrell ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	
Större brunfladdermus ( <i>Nyctalus noctula</i> )	
Gråskimlig fladdermus ( <i>Vespertilio murinus</i> )	
Brunlångöra ( <i>Plecotus auritus</i> )	NT – Nära hotad
Vattenfladdermus ( <i>Myotis daubentonii</i> )	
Fransfladdermus ( <i>Myotis nattererii</i> )	NT – Nära hotad
Mustasch/tajgafladdermus ( <i>Myotis mystacinus/brandtii</i> ).	

## 2. Metodik

### 2.1. Inventering med autoboxar

Området inventerades med hjälp av autoboxar (Pettersson D500x och Audiomoth), det vill säga ultraljudsdetektorer som automatiskt registrerar ljud från förbipasserande fladdermöss. Dessa placerades på åtta positioner i området (figur 2 och figur 3), vilka valdes dels för att få en geografisk spridning, dels för att täcka in platser som kan vara lämpliga för fladdermöss. På position 4 och 5 i juni användes Audiomoth medan övriga positioner (inklusive 4 och 5 i augusti) inventerades med hjälp av Pettersson D500X. Autoboxarna satt ute under två perioder: 17 – 23 juni, det vill säga under yngelsäsongs då fladdermössen samlas i kolonier, och 18 – 26 augusti, vilket innebär parnings- och migrationssäsongs, då fladdermössen rör sig över större ytor. På grund av begränsad batteritid spelade inte alla autoboxar in ljud under hela de 7 respektive 8 nätter långa inventeringsperioderna, se tabell 1 för total inspelningstid för varje autobox.

Autoboxarna fästes i träd (på 1 – 2 meters höjd) och var programmerade att påbörja inspelning cirka 30 minuter före solnedgång och avsluta cirka 30 minuter efter soluppgång.

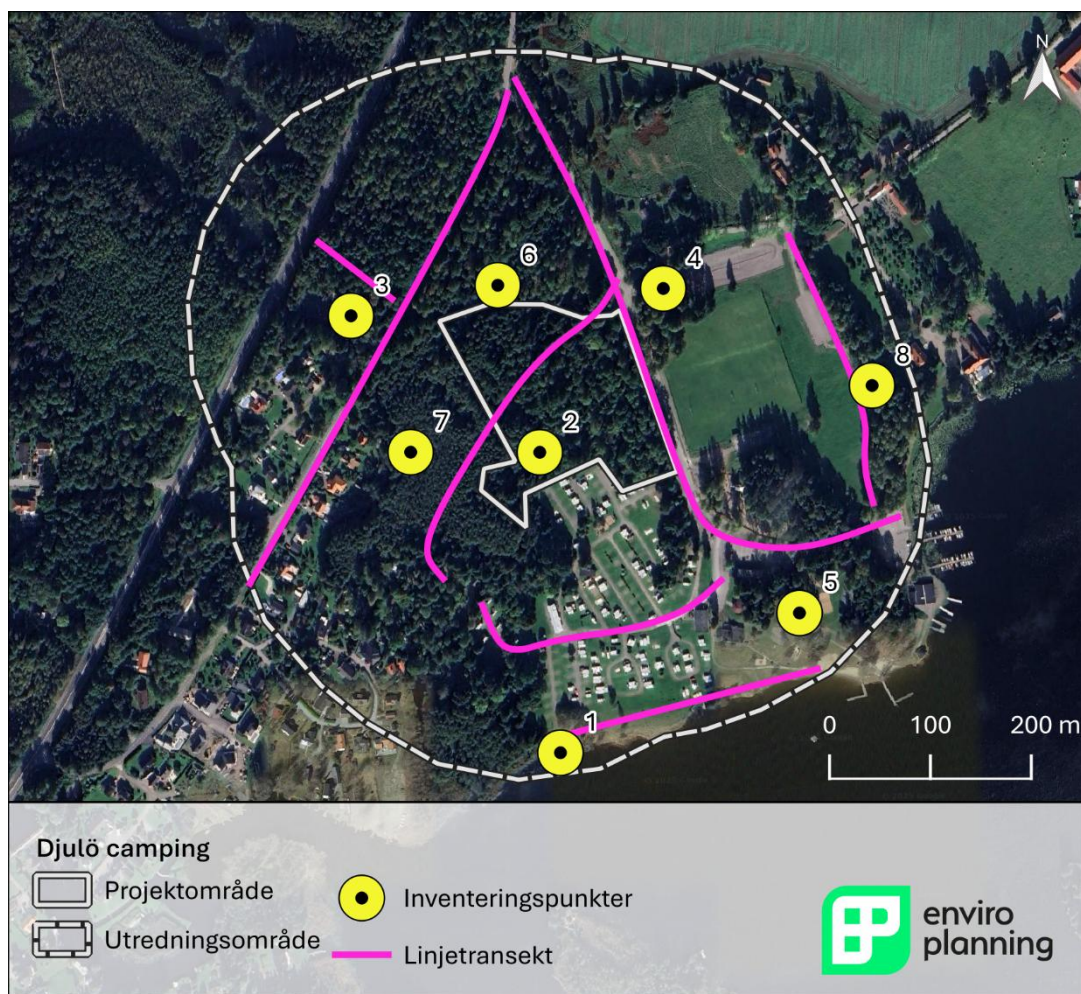
Inspelningsinställningar för Pettersson D500x var: INPUT GAIN = 45, TRIG LEV = 28 och INTERVAL = 5., SAMP. FREQ = 500 kHz, PRETRIG= OFF, REC. LEN = 3, HP-FILTER = YES, AUTOREC = YES och T. SENSE = HIGH (1). Inställningarna innebär hög upplösning och mikrofonkänslighet samt tre sekunder långa ljudsekvenser per inspelning, med intervall på 5 sekunder.

Inställningar för Audiomoth var "sampleRate": 250000, "gain": 3, "recordDuration": 5, "sleepDuration": 5, "lowerFilter": 36000, "higherFilter": 125000. Inspe­lningarna matchades sedan mot längden för Pettersson D500x-inspelningar (3 s inspeln. 5 sek paus), för att fladdermusaktiviteten skulle bli någorlunda jämförbar mellan Pettersson D500x och Audiomoths.

Alla ljuden sorterades och analyserades först med hjälp av BioSonic, för att sedan kontrolleras manuellt i Visualizer och BatSound 4.7. Alla registrerade arter rapporteras in till Artportalen efter slutfört arbete.

### 2.2. Manuell inventering

Utöver automatiska inspelningar genomfördes också en manuell inventering med hjälp av en handhållen ultraljudsdetektor (Pettersson u384). Inventeringen skedde till fots natten mellan 17 och 18 juni 2025, längs sträckan angiven i figur 2. Inventeringen pågick från cirka klockan 23:00 till 01:30.



Figur 1. Positioner för autoboxar (1 – 8) och sträckor för manuell inventering (rosa).



Figur 2. Miljöer vid de utplacerade autoboxarna (1 – 8).

## 2.3. Landskapsutredning, PREBAT

PREBAT-analysen utgick från tre fokusarters ekologi: de skogslevande fladdermusarterna fransfladdermus (*Myotis nattereri*), mustaschfladdermus (*Myotis mystacinus*) och tajgafladdermus (*Myotis brandtii*). Utöver detta utgår modellen från fladdermushonornas livscykel, varför den inte tar hänsyn till hanar, passerande fladdermöss, hanrevir eller övervintringsplatser (inklusive svärmningsplatser). I denna studie har fokusarterna valts utifrån att de kräver sammanhängande skogsområden för att deras populationer ska ha en fortsatt goda förflyttningsmöjligheter i landskapet. Vid till exempel nyetablering av infrastruktur skapas en fragmentering i skogslandskapet och påverkar de skogslevande fladdermusarterna negativt. De är dessutom lågflygande och ljusskygga vilket för att exploatering över lag är problematiskt för dem (de Jong & Kindvall, 2020).

GIS-modellen PREBAT har körts i QGIS 3.40.11 för att göra en nulägesanalys på var det finns viktiga livsmiljöer för fladdermöss inom projektområdet, samt inom en 30 kilometers radie i omkringliggande landskap. Bilaga 1 redovisar en lista över den indata som har använts i analysen.

## 3. Resultat

### 3.1. Inventering med autoboxar

Totalt genomfördes 66,5 boxnätters inventering (en boxnatt = en autobox, en natt) över en period om 15 inventeringsnätter. Vädret i juni var klart till halvklart och i genomsnitt 11,6 grader (21:00 – 04:00). En mindre skur drog förbi natten till den 19:e juni (0,2 mm) och ett mer omfattande regnväder (5,8 mm) noterades 22 – 23 juni. Detta var dock efter att flertalet autoboxar slutat spela in. I augusti var temperaturen 8,6 grader i genomsnitt (21:00-04:00) och natten till 21 augusti noterades 2,9 mm regn, i övrigt var det uppehåll.

Sammanlagt identifierades minst sex olika fladdermusarter: större brunfladdermus, gråskimlig fladdermus, nordfladdermus, dvärgpipistrell, brunlångöra och vattenfladdermus. Utöver dessa har ett flertal inspelningar förts till gruppen nyctaloider, som innebär någon av arterna större eller mindre brunfladdermus, gråskimlig fladdermus alternativt sydfladdermus. Vår bedömning är dock att alla dessa inspelningar tillhör någon av de redan identifierade arterna, i första hand större brunfladdermus. Ett stort antal inspelningar har också endast bestämts till släktet *Myotis*. Bland dessa döljer sig sannolikt ytterligare inspelningar av vattenfladdermus men eventuellt också inspelningar av mustasch-/tajgafladdermus, vilka är

Tabell 2. Identifierade fladdermöss och antal inspelningar för varje autoboxposition. Antalet inspelningar är angivna som inspelningar per natt. Totalt antal inspelningsnätter varierade för varje autobox och anges i kolumn 3 i tabellen. Autoboxen vid position 2 fungerade inte vid den första inspelningsperioden och därför saknas inspelningar från den.

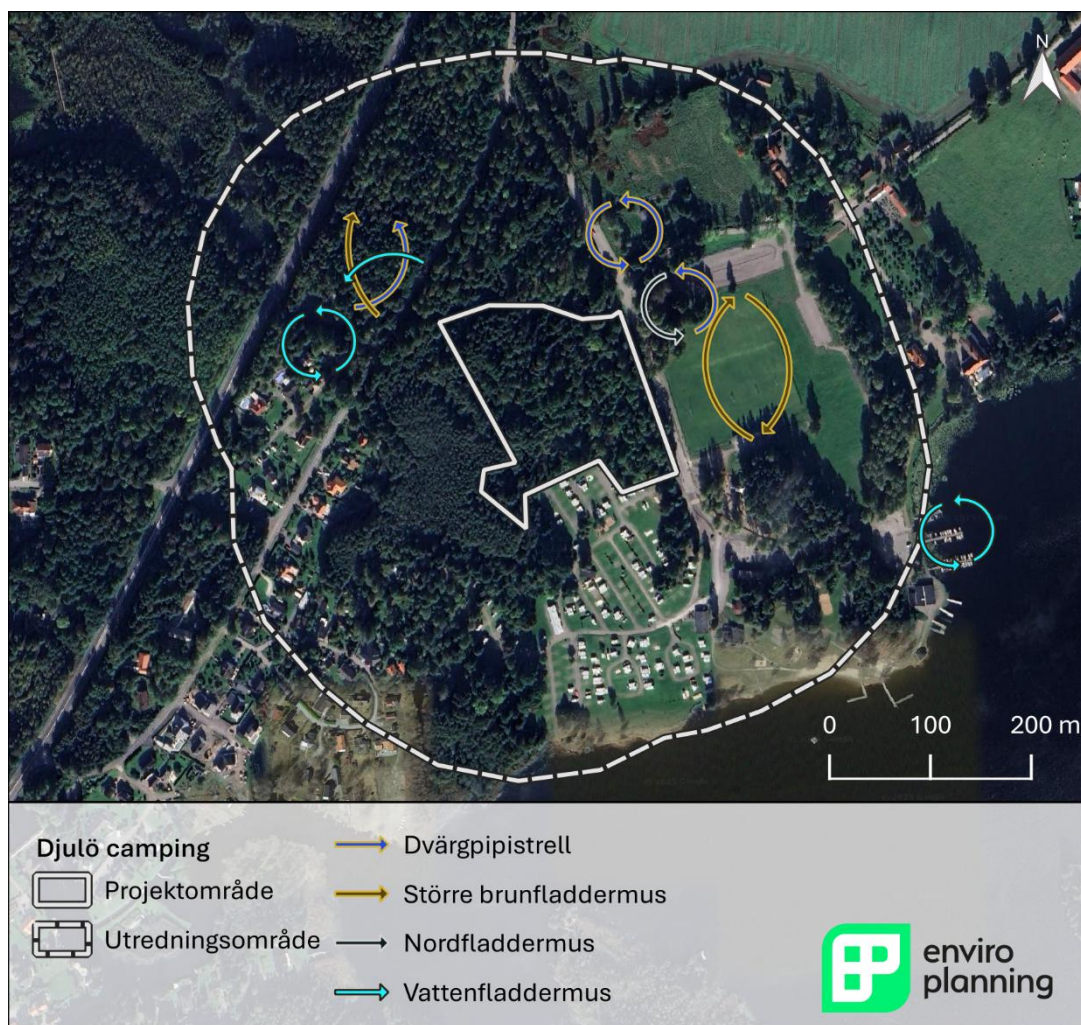
Box-pos	start-datum	antal nätter	större brunflad.	nyctaloider	gråski mflad.	nord-flad.	dvärgpipistrell	brunlångöra	vatten-flad.	<i>Myotis</i> sp
1	17-jun	5,5	29,5	4,0		0,9	270,0	0,4	26,0	2,7
1	18-aug	4	37,3	6,5	0,3	3,3	295,3	1,0	69,8	16,3
2	17-jun	0								
2	18-aug	1	41,0	36,0		6,0	201,0	3,0	15,0	19,0
3	17-jun	4,5	54,0	84,7	1,3	148,2	167,3	0,9	60,0	5,6
3	18-aug	3,5	14,6	11,4		86,0	380,6	0,3	116,9	59,7
4	17-jun	6	10,3	10,7		10,0	57,0	0,7	0,0	0,5
4	18-aug	4	4,3	9,0		0,8	299,3	0,8	0,3	1,3
5	17-jun	6	8,3	3,8		0,7	7,8	0,5	2,2	1,7
5	18-aug	5	4,8	6,4	0,4	0,4	23,6		0,2	0,6
6	17-jun	5,5	1,5	2,0	0,2	0,2	1,6			
6	18-aug	2	52,5	16,5	0,5	3,5	249,5	1,5		1,5
7	17-jun	4,5	8,4			5,6	48,2		426,2	60,0
7	18-aug	3	1,7	0,3		0,7	12,3		595,7	93,3
8	17-jun	6	55,7	1,5			1,5			
8	18-aug	6	41,0	6,3		1,3	6,0		0,8	0,3

svåra att skilja från varandra. Vi kan heller inte helt utesluta fransfladdermus i några fall, men ljudinspelningarna är för otydliga för att denna art ska kunna säkerställas. Med dessa två sistnämnda tillägg skulle alltså fladdermusfaunan i Djulö kunna bestå av åtta olika arter.

## 3.2. Manuell inventering

Vädret under den manuella inventeringen var klart och cirka 15 grader kl. 23:00. Totalt noterades fyra arter: större brunfladdermus, nordfladderemus, dvärgpipistrell och vattenfladdermus. Ytterligare en fladdermus av släktet *Myotis* noterades och bedömningen är att det också rör sig om vattenfladdermus, men mustasch-/tajgafladdermus kan inte uteslutas.

Nordfladdermus, dvärgpipistrell och större brunfladdermus sågs jaga i närheten av fotbollsplanen. Dvärgpipistrell jagade även kring 4H-gården strax norr om fotbollsplanen. Vattenfladdermus jagade vid dammen samt vid Djulösjön. I Carl Ugglas park upptäcktes två större brunfladdermöss, en förbiflygande dvärgpipistrell samt en förbiflygande *Myotis* sp. Den sistnämnda är troligtvis en vattenfladdermus på väg till dammen (figur 3).

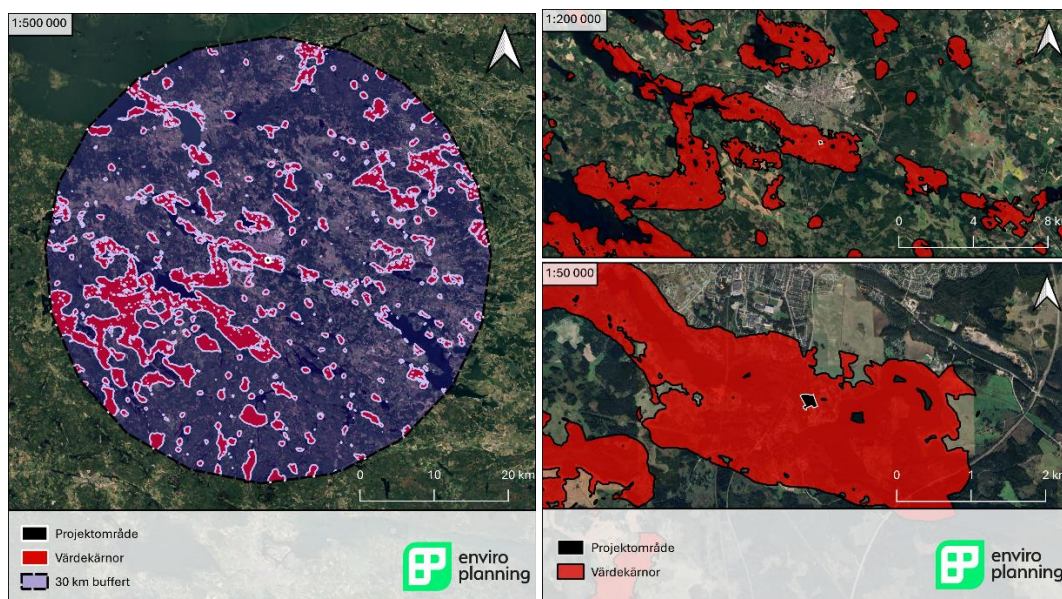


Figur 3. Flygriktningar och positioner av påträffade fladdermöss vid den manuella inventeringen. Pilar i cirklar representerar fladdermöss som uppehöll sig i områden och födosökte.

### 3.3. Landskapsanalys, PREBAT

#### 3.3.1. Värdekärnor

Värdekärnor för fladdermöss visar områden där antalet individer och arter förväntas vara högre än i omgivande landskap under sommarmånaderna, det vill säga tiden då de bildar yngelkolonier där honorna föder upp sina ungar. Ju större värdekärnor och ju närmare de ligger i förhållande till varandra desto artrikare bedöms värdekärnorna potentiellt vara. Det aktuella projektområdet ligger mitt i en värdekärna (figur 4), som åt sydväst är en del av ett större sammanhängande område som kan vara gynnsamt för fladdermöss.

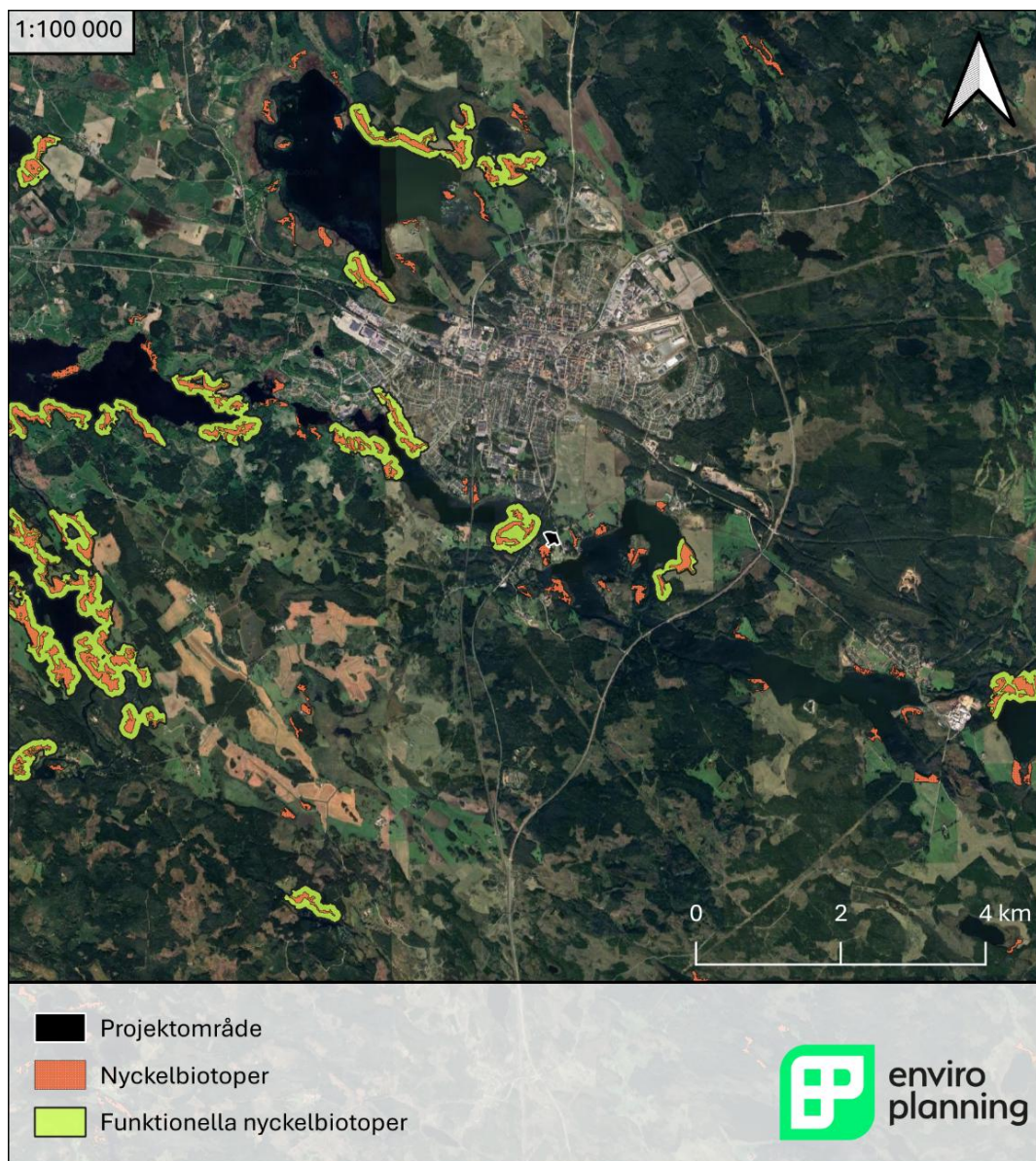


Figur 4. Översikt över PREBAT-analysens utpekade värdekärnor. Till vänster visas värdekärnor inom en 30 km radie och till höger en mer detaljerad bild av närområdet.

#### 3.3.2. Nyckelbiotoper

Nyckelbiotoper för fladdermöss visar områden som skulle kunna nyttjas av fladdermössen under vår och höst när födotillgången normalt sett är låg. Inom nyckelbiotoperna förväntas mängden insekter vara högre än i övriga delen av landskapet under denna tid på året.

Nyckelbiotoperna består främst av lövträdrika miljöer och näringsrika sjöar. Funktionella nyckelbiotoper visar områden som är så pass stora till ytan att fladdermöss kan förväntas använda dessa. Nyckelbiotoper finns framför allt i projektområdets sydvästra del (figur 5) och i större utsträckning strax väster om området. Det inventerade området utgör i sig ingen nyckelbiotop.

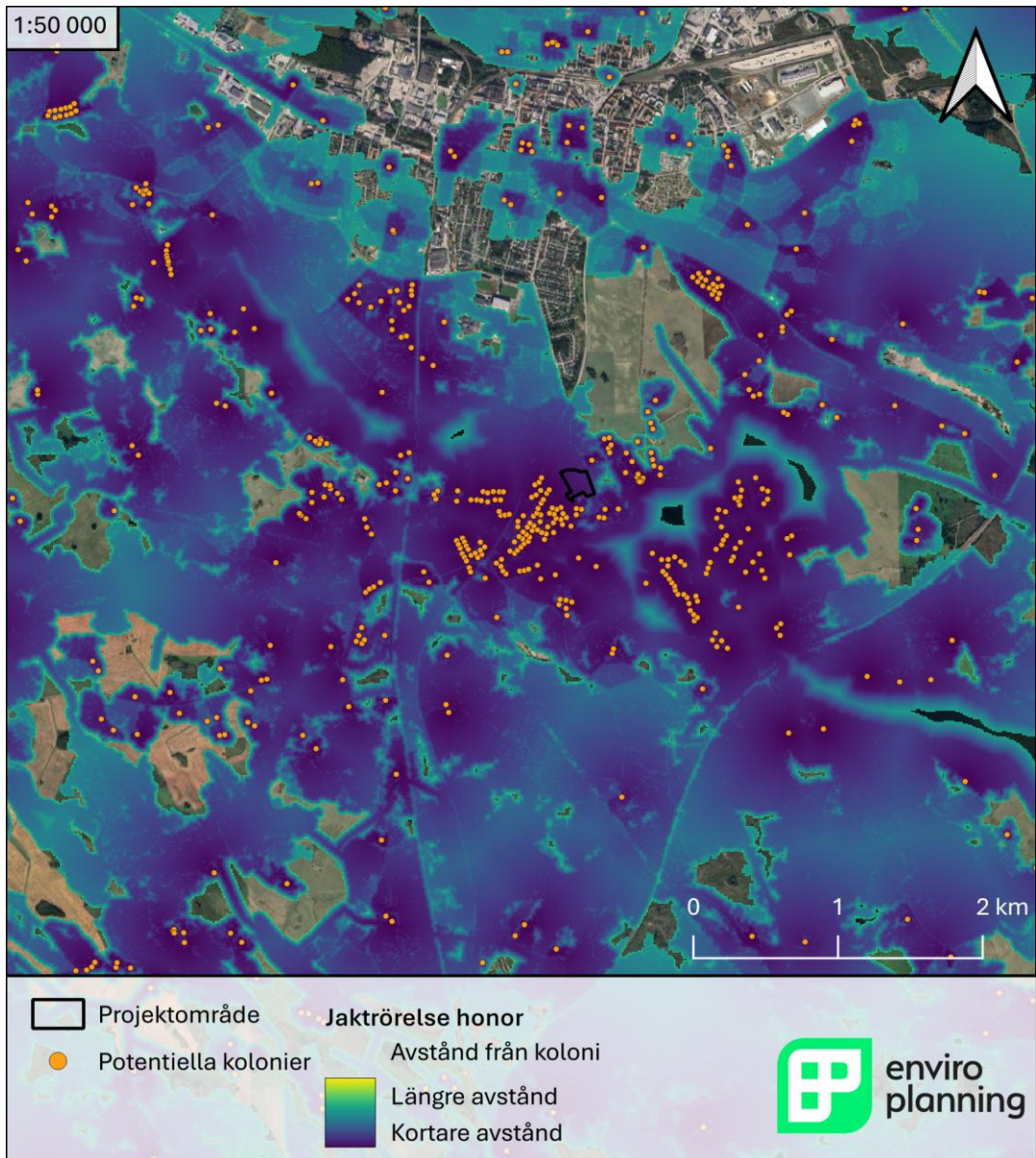


Figur 5. Kartan visar områden (nyckelbiotoper) som troligtvis används av fladdermöss i högre grad under vår och höst när insektsproduktionen är generellt lägre än under sommaren.

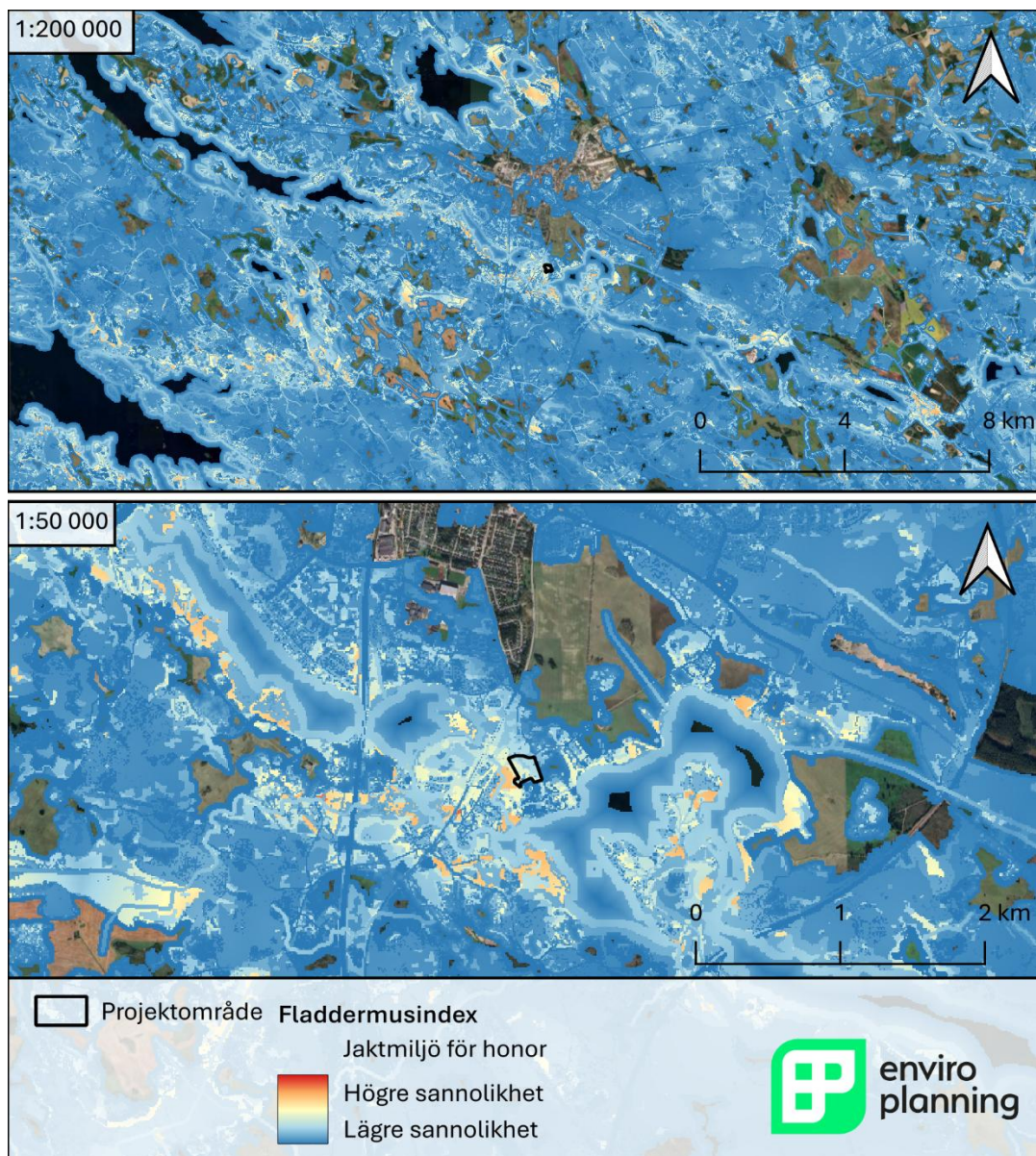
### 3.3.3. Jaktrörelser

Ett fladdermusindex har tagits fram i PREBAT-analysen. Detta skapar 10x10 meter stora pixelrutor med relativa värden för jaktmiljö för fladdermushonor vid yngeltid. Ju högre värdet är desto högre sannolikhet att jaktmiljön är god. Det är ofta områden i anslutning till potentiella boplatser (träd och bebyggelse, max 1500 m avstånd), som ligger i närheten av fuktiga till blöta miljöer och som binds samman av skog och/eller busk- och trädridåer.

Enligt PREBAT-analysen finns inga potentiella koloniplatser utpekade inne i utredningsområdet men däremot förekommer flera sådana platser i områdets närhet, särskilt i sydvästlig riktning (figur 6). Observera att träddata endast har tagits från Artportalen och inte kontrollerats med befintlig NVI. Sannolikheten för att honor ska hitta en god jaktmiljö nära potentiella koloniplatser är större i den sydvästra delen av området än längre norr- och österut (figur 7).



Figur 6. Potentiella platser för kolonier i form av hålträd eller äldre bebyggelse.



Figur 7. Fladdermusindex i form av honors rörelsemönster under jakt från de potentiella koloniplatserna. Ju längre från koloniplatsen den ligger, desto mindre lämplig blir miljön som jaktmark.

### 3.3.4. Fladdermusfriktion – barriärer

Friktionskartan skapar 10x10 meter stora pixelrutor som ger ett värde på barriärstyrka i landskapet. En barriär kan exempelvis vara öppen, hårdgjord yta som bebyggelse och större vägar. Belysning kan också utgöra barriärer men ges ingen hänsyn i modellen. Ju lägre pixelvärde i kartan, desto mer obehindrat kan fladdermöss förflytta sig i landskapet.

Analysen (figur 8) visar att det idag är förhållandevis låga friktionsvärden inom och kring området, varför fladdermöss med lätthet kan röra sig inom området och i stora delar av det kringliggande landskapet. Störst barriär är de mer stadsnära områdena nordost om projektområdet.



Figur 8. Karta över fladdermusfriktion, det vill säga hur stora barriärer det finns i landskapet för skogslevande fladdermusarter. Värdena är klassade i fem kategorier där 0=ingen friktion och 100=maximal friktion.

## 4. Diskussion

Mer än 66 boxnätter över en tvåveckorsperiod under sommaren bedöms ge en god bild över vilka fladdermusarter som rör sig i området. Vädret var också gynnsamt större delen av inventeringen. Resultatet på 6 – 8 arter är förväntat sett till geografiska förutsättningar och att döma av vad som har noterats tidigare.

Projektområdet (exploateringsytan) och hela det inventerade området ligger i en utpekad värdekärna för fladdermöss och är en del av ett större sammanhängande stråk där fladdermöss kan förväntas förekomma regelbundet. Framför allt beror detta på vattennära lövskog. Antalet potentiella boplatser för fladdermöss ökar åt sydväst från projektområdet sett. I själva exploateringsytan finns inte några utpekade boplatser eller särskilda nyckelbiotoper enligt PEBAT-analysen, men vi har inte kontrollerat om värdeträden i NVI-rapporten är inrapporterade till Artportalen. Fladdermöss rör sig dock över hela det inventerade området och flera arter nyttjar platsen som födosöksområde.

Aktiviteten (antalet ljudinspelningar per natt) var hög i större delen av det inventerade området och alla de noterade arterna har noterats över en större yta. Antalet inspelningar ska inte misstas för individer då en enda fladdermus kan generera hundratals inspelningar om den födosöker i autoboxens närhet. Mängden inspelningar ger dock ett mått på platsens kvalitet som jaktmiljö.

Sett till antal inspelningar var dvärgpipistrell och vattenfladdermus vanligast förekommande. Den förstnämnda jagade särskilt vid vatten vid position 1 och 3 samt vid den öppna dungen vid position 4 i augusti. Mängden inspelningar kan tyda på närhet till en koloniplats, men avstånden är så pass korta att vi inte kan avgöra om denna ligger i eller utanför området. Om en koloni finns nära brukar inspelningar göras nära inpå solnedgång respektive soluppgång, då fladdermössen lämnar och sedan flyger tillbaka till sina koloniplatser. Allra flest inspelningar skedde dock kring midnatt, varför vi bedömer att området främst används för födosök. PREBAT-analysen tyder också på att det finns fler lämpliga boplatser i form av hålträd utanför områdets exploateringsyta, särskilt åt sydväst. Den närliggande 4H-gården torde också vara en lämplig boplatser för fladdermöss.

Vattenfladdermus jagade vid alla positioner nära vatten (1, 3 och 7) och särskilt vid position 7, där 600 noteringar per natt gjordes i augusti. Här utgör skogen ett effektivt skydd som också förser fladdermössen med tänkbara viloplats i träden. Flertalet träd är dock för unga för att hysa lämpliga håligheter för kolonier, men andra lämpliga hålträd finns i områdets absoluta närhet. Även dammen vid position 3 utgör en bra, mörk och skyddad födosökslokal för såväl vattenfladdermus som andra arter.

Större brunfladdermus och nordfladdermus var spridda över stora delar av det inventerade området och den sistnämnda jagade särskilt vid de mer öppna ytorna vid position 8. Brunlångöra var mer sparsamt förekommande och noterades endast i enstaka inspelningar. Detta är förvisso en tystlåten art som lätt förbises, men det bedöms inte att den förekommer i stora antal. Gråskimlig fladdermus är en annan art som bara noterades passera. Det är dock möjligt att flera inspelningar av arten har missats i det stora obestämda materialet av nyctaloider. Ljud från såväl större brunfladdermus som gråskimlig fladdermus kan vara mycket

variabla och är därmed svårbestämda. Gråskimlig fladdermus har hittats i Katrineholm tidigare och mer lättbestämda, sociala läten har noterats strax öster om staden (EnviroPlanning 2025). Mängden större brunfladdermus, både här och i närliggande områden gör dock att vi tror att flertalet av de obestämda nyctaloiderna trots allt är denna art och inte gråskimlig fladdermus.

Bland de obestämda *Myotis* sp.-inspelningarna bör det dölja sig ett flertal inspelningar av mustasch-/tajgafladdermus. Arten/arterna förekommer i närområdet och är inte ovanliga. De är däremot svåra att skilja från vattenfladdermöss i skogsmark, och med tanke på den stora mängd vattenfladdermöss i området är det svårt att med säkerhet bestämma dessa ljud till art. Bland *Myotis*-inspelningarna kan fransfladdermus heller inte uteslutas. Några misstänkta inspelningar finns men bedöms vara för överlappande med andra arter för att vara säkerställda.

## 5. Påverkan och åtgärder

Det undersökta området ligger mitt i ett landskap där naturvärden förutspår att fladdermöss kan förväntas förekomma. Vi har också visat att åtminstone fyra arter förekommer regelbundet och rikligt, och att det rör sig ytterligare 2 – 4 arter i området. Själva exploateringsytan är dock liten och omgärdad av likvärdig skogsmiljö. Spridningsstråk, liksom potentiella jakthabitat och boplatsområden finns både i nära anslutning till och i ett större område runt exploateringsområdet. De viktigaste vattenmiljöerna ligger utanför exploateringsdelen.

Ett campingområde innebär förhållandevis liten påverkan på naturen såtillvida att det inte blir någon större asfalterad yta på bekostnad av naturmark och att det med enkelhet kan sparas värdefulla träd. Däremot kommer mängden belysning att öka.

Tre av de identifierade fladdermusarterna – större brunfladdermus, nordfladdermus och dvärgpipistrell – är förhållandevis opportunistiska vad gäller belysning i stadsnära miljöer och rör sig ofta över stora områden nära bebyggelse och i parkområden. Dessa kommer sannolikt inte att påverkas av utökad verksamhet i form av ytterligare campingområden.

Vattenfladdermusen kräver däremot mörka, stilla och skyddade vattenmiljöer. Sjökanter är ofta exponerade för vind och då är vatten inne i skogen ett bättre alternativ. I detta fall visar särskilt position 7 på vikten av sådana platser. Skyddade vattendrag är också utmärkta stråk för förflyttning mellan jaktområden och boplatsområden. Vattenfladdermössen (och övriga *Myotis*-arter) verkar dock vara spridda över hela området och är alltså inte helt beroende av enstaka platser. Kringliggande miljöer och landskap utanför området ger goda förutsättningar för såväl jaktstråk som spridningszoner. Det bedöms därför att den yta som tas i anspråk av en ny camping inte kommer att skära av flygvägar och därmed påverka *Myotis*-arter negativt. Däremot bör belysningsåtgärder beaktas. Upplysta skogskanter och vattenmiljöer skulle skapa såväl fragmentering som minskat antal tillgängliga jaktmiljöer. Dessutom minskar mängden insekter på sikt. Vi har samlat allmänna åtgärder för faunavänlig belysning i bilaga 2.

Ytterligare åtgärder vid uppförande av exempelvis campingstugor är att göra dem tillgängliga för fladdermöss. Det innebär att det bör finnas möjlighet att krypa in under takpannor och språng eller att komma in mellan ytter- och innervägg. Många fladdermöss föredrar att bo på detta sätt, särskilt om husen är uppvärmda.

## 6. Referenser

- EnviroPlanning. 2025. Inventering av fladdermöss: Ericsberg, Katrineholm
- Kindvall, O & de Jong, J. 2020. Modellera effekter av infrastruktur på fladdermöss och deras livsmiljöer.Handledning i användandet av GIS-verktyget PREBAT. Trafikverket.
- Norconsult. 2023. Naturvärdesinventering, Djulö camping. Katrineholms kommun

# Bilaga 1.

Tabell 3. Lista över den indata som användes under PREBAT-analysen.

Lagernamn	Förklaring	Selektering	Input kartlager	Källa
Habitat (raster)	Habitat		NMDbas_ogen eraliserad_ region_A_del_v 1.tif	Nationella Marktäckedata (NMD)
Tidigare naturvärdesinventering	Naturvärdesbiotoper, värdeelement (skyddsvärda träd, stenrosen etc.) och generella biotopskydd		Tidigare inventeringar	EnviroPlanning, Norconsult (kunden)
TreeCover (raster)	Trädäckning		Objekt_tackning _hojdintervall _5 _till_45_v1.img	Nationella Marktäckedata (NMD)
Pastures (raster)	Betesmarker		NMD_markanv _bete_v1.tif	Nationella Marktäckedata (NMD)
Markfuktighetsindex (raster)	Markfuktighet		Markfuktighetsi ndex_NMD	Nationella Marktäckedata (NMD)
HardwoodTrees (punkt)	Lövträd som kan utgöra koloniplatser	Skyddsvärda träd, ej dött liggande träd.	Flera olika punktlager med trädobservationer från olika övervakningspr ogram.	Trädportalerna samt projektet skyddsvärda träd, SLU, Data från länsstyrelserna
BuildingsColony (punkt)	Byggnader som kan fungera som potentiella koloniplatser		BS.shp. byggnader, punktlager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Waterareas (polygon)	Mindre vattenförekomster, sjöar och hav där många insekter förekommer.		MV.shp. vattenytor, polygonlager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Marshes (polygon)	Myrmarker där många insekter förekommer.		MS.shp. myrmarker, polygonlager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Streams (lines)	Vattendrag, vilket kan användas som ledlinjer av fladdermöss.		HL.shp. vattendrag, linjelager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Urban Areas (polygon)	Tättbebyggda områden		MB.shp. urbana områden, polygonlager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Roads (lines)	Bilvägar vilket kan utgöra barriärer i landskapet		VL.shp. Bilvägar, linjelager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Railways (lines)	Järnvägar vilket kan utgöra barriärer i landskapet.		JL.shp. järnvägar, linjelager.	Terrängkartan, Lantmäteriet
Bat_HabitatValue (tabell)	Habitatvärden för fladdermöss		Excelfil med parametrar för modellen.	Inkluderas i Prebatpaketet
StudyArea (polygon)	Projektområdet med en buffert på 30 km		Rent shapelager utan några speciella attributer.	Norconsult (kunden)

# Bilaga 2

## Allmänna åtgärder mot ljusföroreningar

### **Spara mörka områden**

Ljusföroreningar undviks förstås bäst genom att inte belysa. Men finns det ett stort behov av att lysa upp en plats kan man i stället se till att det finns mörka områden runt omkring. inventera omgivningen och identifiera lämpliga mörka stråk som binder ihop grönområden med vatten och platser där fladdermöss eller andra djur bor. Stora sammanhängande mörka områden gynnar den biologiska mångfalden. Konceptet gröna korridorer, som ofta används inom naturvården, bör få sällskap av begreppet mörka korridorer. Grönområden bör omges med en buffertzona där ljuset är svagt, för att undvika för stark kontrast mellan ljus och mörker. Att undvika skarpa växlingar gynnar också människor. En ljusgradient är snällare mot ögat och upplevs tryggare.

### **Belys bara när det behövs**

Belysning behövs sällan hela tiden. Platser som används sparsamt på natten kan förses med rörelsestyrning, så att besökare får ljus men att lamporna slocknar så fort det är folktomt. Publika platser, som kyrko- och skolgårdar kan behöva ljus några timmar efter skol- och arbetstid, men inte hela natten. Timers och sensorer eller att användare själva triggar ljuset genom strömbrytare, är enkla men effektiva sätt att begränsa ljuset i tid. Att slå av belysning när den inte behövs kan spara upp till 80 procent i energikostnader.

### **Begränsa ljusstyrkan**

Många nattdjur är anpassade efter fullmånen (cirka 0,3 lux) som den naturligt starkaste ljuskällan på natten medan de flesta gatlyktor lyser ungefär 100 gånger starkare än så i marknivå. Det är alltså en stor utmaning att nå så låga ljusnivåer som faktiskt skulle behövas för att gynna enskilda arter och individer. Brunlångöra vill exempelvis inte ha starkare ljus än 1,25 lux för att våga passera. Varje lampa med minskad ljusstyrka bidrar dock till minskad spridning av ljuset till närliggande vatten och grönområden. Med låg ljusstyrka minskas också himlaglimmet, det vill säga det samlade ljusspillet från ett område.

### **Sänk och skärma av ljuspunkten**

Ju lägre en armatur är placerad, desto mindre ljus sprids till omgivningen. Pollare kan räcka för att fylla belysningsbehovet för gångtrafikanter så till vida att vägbanan lysas upp, samtidigt som ett minimum av ljus spillas ut i naturen. Lågt placerade ljuskällor minimerar också mängden himlaglim. Avskärmning av ljuset är ett annat sätt att begränsa ljusspillet om lamporna är placerade på högre höjd. Avskärmning kan ske genom utformning av armaturen, så att ljuset endast riktas nedåt. Andra sätt kan vara skärmar och plank (ungefär som med bullerplank) eller genom ytterligare rader med träd/annan växtlighet, så att ljuset silas.

### **Anpassa våglängden**

Ljusets olika våglängder kan påverka olika djur i olika grad. Viss forskning visar att lampor med rött ljus (långa våglängder eller låg färgtemperatur) stör nattdjur förhållandevis lite. Belysning som innehåller en stor del ultraviolett, alltså i andra änden av spektrumet, är det som har störst påverkan på insekter. För att välja rätt belysning till rätt plats behövs mer kunskap om hur såväl människor som nattlevande djur och insekter upplever miljöer med olika sorts belysning, men det verkar som om att gult och rött alltid är att föredra framför vitt.

### **Undvik effektbelysning av träd och vatten**

Stora träd och framför allt träd med hål i bör inte belysas. Träden störs av ljus och riskerar att släppa sina blad för sent på hösten eller knoppa för tidigt på våren. Insekter som pollinerar eller lever på/av trädet påverkas och fladdermöss och fåglar får sina boplatser förstörda. Även mycket ljus nära större träd kan ha samma påverkan. Vattenytor bör förbli mörka, särskilt som många insekter kläcker i vatten. Sjöar, dammar och vattendrag är också viktiga jaktmarker och ledlinjer för fladdermöss.