

Inventering av fladdermöss

vid detaljplanområde för bostadsbebyggelse,
Grindstugan, Botkyrka kommun

Version 2021-09-15

Nils Otto Nilsson



Titel: Inventering av fladdermöss vid detaljplanområde för bostadsbebyggelse, Grindstugan,
Botkyrka kommun

Version: 2021-09-15

Text & foto: Nils Otto Nilsson
Ekoscandica Naturguide AB, Magasinsvägen 36, 590 18 Mantorp

Omslagsfoto: Vy mot Snäckviken från högsta punkten öster om Grindstugan/Skinnarviksdalen (t v),
alsumpskog inom planområdet (ö t h) och nordfladdermus i vinterdvala (n t h, ej från området)

Uppdragsgivare: Skogsbolaget Snäckstavik AB, genom Forreal AB, Stora Gården, Lindesby 401, 713 94 Nora

Kontakt: Hans Karlsson

Tel./e-post/hemsida 0703-82 50 04/info@ekoscandica.se /www.ekoscandica.se

© 2021 Författare & Ekoscandica Naturguide AB



Innehåll

| | |
|--|-----------|
| Inledning | 4 |
| Bakgrund..... | 4 |
| Syfte..... | 4 |
| Metodik | 5 |
| Fältinventering av fladdermusarter | 5 |
| Notering av fladdermushabitat | 6 |
| Resultat | 6 |
| Artsammansättning | 6 |
| Viktiga fladdermushabitat | 7 |
| Diskussion | 8 |
| Artsammansättning & jaktaktivitet..... | 8 |
| Hänsynstaganden & bevarandeåtgärder..... | 9 |
| Referenser | 10 |
| Bilaga – Lokalbeskrivningar och inventeringsresultat..... | 12 |



Inledning

Bakgrund

Människans inverkan på biosfären är ständigt aktuell. Fortlöpande landutveckling och ökande antropogen aktivitet resulterar i förändringar av naturliga habitat överallt i världen. Det är väl känt att förluster av habitat, fragmentering av populationer eller förskjutningar i ekologiska balanser kan få förödande effekter för den biologiska mångfalden¹⁻². Vid all markexploatering är det därför en grannliga uppgift att se till hur sådana negativa effekter kan undvikas, eller i annat fall kompenseras för, och hur biodiversiteten snarare kan förstärkas på platsen.

En redan hotad grupp organismer som är särskilt känsliga för antropogena förändringar och störningar är fladdermöss³⁻⁵. I Sverige har 19 fladdermusarter hittills påträffats, varav 6 st. klassas som hotade i den svenska rödlistan⁶⁻⁷. De flesta fladdermusarter trivs i ett varierande och närmast pastoralt landskap. På landsbygden har därför vår tids rationaliseringar inom jord- och skogsbruk, med upphörande bete och igenväxning, allt större enheter med ensartade monokulturer och ett produktionsinriktat trakthyggesbruk, lett till en kraftig minskning av lämpliga livsmiljöer för fladdermöss och decimering av individantalet i olika arters populationer⁸⁻⁹.

I urbana områden tillkommer fragmentering och habitatförluster genom etablering av allt större vägnät och utökad bebyggelse, samt direkt störning genom intensifierade aktiviteter och allt tätare ljud- och ljusmattor^{3,10-13}. Hur fladdermöss påverkas av ljud och ljus, framförallt vid trafikerade vägar eller upplyst bebyggelse, har relativt sent uppmärksamats och kunskapen är fortfarande ofullständig för såväl ljudstörning¹⁴⁻¹⁷ som ljusstörning¹⁸⁻²⁰. Minskad tillgång på insekter och vatten är två ytterligare hot för fladdermöss i tätbebyggda områden.

Fladdermössen kan sägas ha en särställning som representant för biologisk mångfald, eftersom deras habitatkrav sammanfaller med en rad andra krävande och hotade arters krav. Åtgärder som särskilt gynnar fladdermusfaunan är därför en mycket god strategi om man vill förstärka och utveckla områden som annars hotas av krympande biologisk mångfald och försvagade naturvärden.

Alla arter av fladdermöss har idag ett generellt skydd, bl a genom fridlysning enligt Artskyddsförordningen och genom det Europeiska fladdermusavtalet EUROBATS²¹⁻²³. Fridlysningen är långtgående och innebär att djurens yngelplatser eller viloplatser inte får skadas, samt att störning under övervintring, parning, uppfödning eller flyttning är otillåten. Enligt Naturvårdsverkets handbok för Artskyddsförordningen bör artskyddsarbetet prioritera arter som finns upptagna i EUs art- och habitatdirektiv samt arter med vikande populationstrend i landet²⁴.

Syfte

På uppdrag av skogsbolaget Snäckstavik AB, genom Forreal AB, gjordes en fladdermusinventering omfattande detaljplanområdet för bostadsbebyggelse vid Grindstugan, Botkyrka kommun. Stockholms län. Syftet med uppdraget var framförallt att studera vilka fladdermusarter och viktiga fladdermushabitat som finns inom området, i synnerhet prioriterade arter som i Artskyddsförordningen, bilaga 1, är markerade med B (upptagna i EUs art- och habitatdirektiv)²⁵, samt rödlistade arter (arter med vikande populationstrend i landet)⁷.



Metodik

Fältinventering av fladdermusarter

Inventering av artsammansättning genomfördes under två nätter den 27-29 augusti 2021. Vid inventeringen användes en kombination av helautomatisk ljudupptagning, med utplacerade sk autoboxar över natt, samt kortare automatisk ljudupptagning i samband med manuell observation på plats efter plats. Autoboxarna placerades på strategiska platser inom detaljplanområdet, med en natts inspelning per plats. Totalt inventerades 8 platser med hjälp av autoboxar (Fig. 1).

För de manuella observationerna med automatisk ljudupptagning prioriterades många spridda lokaler över långa observationstider (Fig. 1). Fältobservationerna gjordes under 20 min på en plats och därefter 10 minuters förflyttning till nästa plats osv. Totalt inventerades 8 utvalda platser på detta sätt och tillsammans med de helautomatiska autoboxarna blev således sammanlagt 16 spridda platser inventerade inom planområdet med avseende på fladdermusarter (Fig. 1).

Den snabbare, halvmanuella metoden innebär att registreringen av enskilda fladdermöss på en lokal inte nödvändigtvis ger en representativ bild av den enskilda platsens fauna. Olika arter uppträder i olika miljöer, vid olika tidpunkter på dygnet, och väderleken styr dessutom kraftigt förekomsten av fladdermöss. Metoden är emellertid effektiv för att snabbt få en helhetsbild av såväl fladdermusfauna som populationstäthet inom hela undersökningsområdet. Det bör även påpekas att den helautomatiska metoden med autoboxar under enskilda nätter också kan påverkas kraftigt av väderlek och tidpunkt på året, såväl när det gäller artsammansättning som individtäthet.

För de helautomatiska ljudupptagningarna användes autoboxar av typen Ultrasound Detektor D500X (Pettersson Elektronik AB). Vid kombination av kortare manuell och automatisk registrering observerades fladdermöss i realtid med en Ultrasound Detektor D100 (Pettersson Elektronik

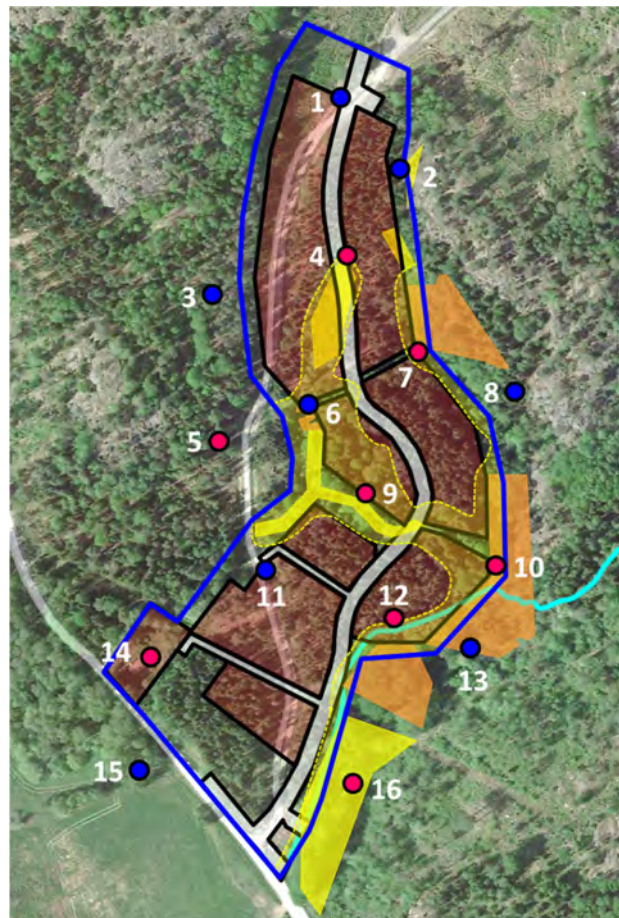


Fig 1. Utvalda platser inom och nära planområdet (blå linje), för inventering av fladdermöss genom ljudupptagning med ultraljudsdetektor. Röda punkter är platser för utplacering av autoboxar och blå punkter för semimanuell inventering. Grå och röd skuggning avser tänkt utbredning av vägnät och bebyggelse enl. ursprunglig planbeskrivning. Gul och orange skuggning markerar naturvärdesobjekt med vissa resp. påtagliga naturvärden enligt den tidigare genomförda naturvärdesinventeringen²⁶. Gulstreckat, svagt gulskuggat område utgör de värdefullaste områdena för fågelfaunani området enligt den tidigare genomförda fågelinventeringen²⁷.



AB). För den samtida automatiska ljudupptagningen användes Ultrasound Detektor D240X (Pettersson Elektronik AB) kopplad till Handy Recorder H2 (ZOOM Co). Alla tidsexpanderade ljudfiler analyserades i efterhand med BatSound 4.4.0 (Pettersson Elektronik AB). Pulsfrekvens vid maximal amplitud, pulstyp, pulslängd och intervalllängd användes för artbestämning enligt gängse metodik²⁸.

Notering av fladdermushabitat

I samband med fältinventeringarna för artsammansättning, den 27-29 augusti 2021, gjordes under dagtid noteringar över viktiga fladdermushabitat i området. Dessa utgick bl a från en tidigare genomförd naturvärdesinventering av Enetjärn Natur AB, med analys av viktiga miljöer för biologisk mångfald samt dokumentation av förekommande naturvärdesträd²⁶. Framförallt eftersöktes eventuella habitat för föryngring respektive vinterdvälare i form av grövre hålträd, gisten bebyggelse och djupare bergsskrevor. Redan av naturvärdesinventeringen framgår emellertid att särskilt fördelaktiga platser för yngelkolonier i stort sätt saknas i inventeringsområdet, varför ingen tidigare, separat inventering av yngelkolonier bedömdes behövas.

Resultat

Artsammansättning

Under fältinventeringen påträffades inga ovanliga eller direkt hotade fladdermusarter. Totalt registrerades 5 fladdermusarter inom det undersökta inventeringsområdet, vilket inkluderar ett artkomplex som möjligen kan omfatta ytterligare någon art. De arter som noterades var någon/några av arterna inom artkomplexet vatten-/mustasch-/tajgafladdermus *M. daubentonii/mystacinus/brandtii* (Mdmb), större brunfladdermus *Nyctalus noctula* (Nnoc), den rödlisade arten nordfladdermus *Eptesicus nilssonii*^{NT} (Enil), gråskimlig fladdermus *Vespertilio murinus* (Vmur) och dvärgpipistrell *Pipistrellus pygmaeus* (Ppyg).

I Tabell 1 finns en sammanställning av fladdermusregistreringar som gjordes vid de olika inventeringsplatserna, såväl genom autoboxar som manuell inspelning. För mer detaljerade uppgifter hänvisas till Bilaga 1. Av tabellen framgår att den oftast registrerade arten var större brunfladdermus (478 registreringar), som tycks finna goda jaktmarker i dalgången. Under hösten flyttar arten söderut och dalgången utgör troligen en lämplig flyttväg i nord-sydlig riktning. Förhöjd fladdermusaktivitet under hösten kan därför delvis bero på en viss ansamling av individer under höstflytten. Ofta söker större brunfladdermus flygande insekter i det öppna lufthavet högt över trädskronorna varför den mest registreras regelbundet men med långa intervall. Här noterades den emellertid födosöka också nära trädskronorna, vilket bl a framgår av täta registreringar och en större andel rop med högre frekvens, kortare pulstid och mer utpräglade sk FM-svep.

Flera andra vanliga fladdermusarter noterades i inventeringsområdet; dvärgpipistrell (113 registreringar), nordfladdermus^{NT} (93 registreringar) och vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (87 registreringar). Dvärgpipistrell föredrar födosök i eller nära fria lövträds-kronor, nordfladdermus^{NT} i gläntor i skog och vatten-/mustasch-/tajgafladdermus i varierande grad längs mer eller mindre täta skogsbryn eller i luckiga skogsmiljöer. Vattenfladdermus födosöker normalt tätt över större vattenytor men kan även utnyttja skogsmiljöer och bryn långt från vatten.



Tabell 1. Registrering av fladdermöss på 16 platser i inventeringsområdet. Avsaknad av registrering är markerad med ett streck (-). För detaljer se Bilaga 1.

| Lokal | Datum | Tidpunkt | Antal registreringar* | | | | | Totalt |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------|-----------|----------|------------|------------|
| | | | Mdmb | Nnoc | Enil | Vmur | Ppyg | |
| 1. Enstaka frikroniga lövträd | 2021-08-27 | 22 ³⁰ – 22 ⁵⁰ | - | 1 | - | - | - | 1 |
| 2. Liten glänta i barrskog | 2021-08-28 | 21 ⁰⁰ – 21 ²⁰ | - | - | - | - | - | - |
| 3. Luckig blandskog i sluttning | 2021-08-27 | 22 ⁰⁰ – 22 ²⁰ | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 4. Alsumpskog i granskog | 2021-08-28 – 08-29 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | 7 | 49 | - | - | 5 | 61 |
| 5. Gles lövskog i sluttning | 2021-08-28 – 08-29 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | 2 | 104 | 43 | 9 | - | 158 |
| 6. Glänta i fuktig lövskog | 2021-08-27 | 21 ³⁰ – 21 ⁵⁰ | 2 | - | 3 | - | - | 5 |
| 7. Glänta i blockrik blandskog | 2021-08-28 – 08-29 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | - | 14 | - | - | 2 | 16 |
| 8. Äldre tallskog i bergbrant | 2021-08-28 | 21 ³⁰ – 21 ⁵⁰ | 1 | - | 2 | - | 1 | 4 |
| 9. Glänta i lövskog | 2021-08-27 – 08-28 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | 3 | 34 | - | - | 15 | 52 |
| 10. Hässle under fri utveckling | 2021-08-27 – 08-28 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | 5 | 95 | 8 | - | 2 | 110 |
| 11. Luckig blandskog längs väg | 2021-08-27 | 21 ⁰⁰ – 21 ²⁰ | 4 | 1 | 12 | - | 1 | 18 |
| 12. Gles skog vid bäck | 2021-08-27 – 08-28 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | 6 | 98 | 2 | - | 5 | 111 |
| 13. Luckig lövskog i bäckravin | 2021-08-28 | 22 ⁰⁰ – 22 ²⁰ | - | - | - | - | - | - |
| 14. Grindstugan | 2021-08-28 – 08-29 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | 57 | 50 | 17 | - | 18 | 142 |
| 15. Lövdunge i betesmark | 2021-08-28 | 22 ³⁰ – 22 ⁵⁰ | - | - | 2 | - | - | 2 |
| 16. Glänta i lövskog längs stig | 2021-08-27 – 08-28 | 20 ⁰⁰ – 05 ³⁰ | - | 32 | 3 | - | 64 | 99 |
| Totalt antal registreringar | | | 87 | 478 | 93 | 9 | 113 | 780 |

* Mdmb = vatten-/mustasch-/tajgafladdermus *Myotis daubentonii/mystacinus/brandtii*; Nnoc = större brunfladdermus *Nyctalus noctula*; Vmur = gråskimlig fladdermus *Vespertilio murinus*; Enil = nordfladdermus *Eptesicus nilssonii*^{NT}; Ppyg = dvärgpoipistrell *Pipistrellus pygmaeus*.

Även gråskimlig fladdermus är en vanlig art som noterades med 9 registreringar i området, alla på inventeringsplats 5. Arten föredrar normalt öppnare miljöer för insektsjakt och är mer ovanlig i skogsmiljöer. Plats 5 ligger emellertid ganska öppet och det är möjligt att enskilda fladdermöss kan följa den öppna miljön längs den befintliga grusvägen in i området.

Flest registrering av fladdermöss (79 %) gjordes med autoboxar, i fallande antal på platserna 5, 14, 12, 10 och 16. Dessa platser karakteriseras av variationsrika miljöer med stort lövinslag och ligger nära dalgångens värdefulla bergssidor, utanför eller i utkanten av planeringsområdet (med undantag av Grindstugan där ingen exploatering planeras).

Tolkning av ljudfiler från autoboxar kompliceras inte sällan av samtidiga inspelningar av spelande hopprätvingar. Frekvenserna för gräshoppsång överlappar med frekvenserna för sonar- och sociala läten hos vissa fladdermusarter. I gräs- och buskrika miljöer, med goda förutsättningar för gräshoppor, förekommer därför ofta en påtaglig störningsproblematik vid ljudanalyserna. I de buskrika miljöerna på platserna 5, 10, 12 och 14 gjordes flera tusen inspelningar av hopprätvingar, bland vilka enskilda fladdermusinspelningar måste identifieras. Totalt analyserades mer än 20 000 ljudfiler varav 780 (4 %) utgjordes av fladdermöss.

Viktiga fladdermushabitat

Platser för yngelkolonier, där honorna ur en population ansamlas för att föda och dia sina ungar, är särskilt känsliga för störning. Yngelkolonier, som förekommer under för ynglingsperioden juni-juli, är kritiska för fladdermössens långsiktiga överlevnad. Dels är reproduktionstakten är mycket låg (endast 1-2 ungar per år) och dels utgör varje yngelkoloni utgör en stor ansam-





Fig 2. Djupa bergskrevor (här vid plats 8) utgör lämpliga habitat för övervintring för vissa fladdermusarter. Längs dalgångens bergssidor finns gott om sådana djupa håligheter i berget.

ling av honor ur populationen. Förekomsten av särskilt fördelaktiga platser för yngelkolonier saknas i stort sätt i inventeringsområdet. Inga noteringar gjordes exempelvis av särskilt värdefulla, grova hålträd. Möjligen kan yngelkolonier tänkas förekomma i den gistna bebyggelsen vid Grindstugan, men å andra sidan är ingen exploatering planerad där.

Under vinterdvalan kräver fladdermöss skyddade, frostfria utrymmen med jämn luftfuktighet och låg temperatur. I många fall sammanfaller fladdermusarternas habitat för övervintring med habitaterna för föryngring, t ex i gamla, grova hålträd eller i gisten bebyggelse. Andra fladdermusarter övervintrar helst i grottor och några arter kan nyttja djupa skrymslen i bergskrevor, blockskravel eller kallmurade stenkonstruktioner. I de brantaste partierna längs dalgångens sidor, där berget går i dagen, noterades många sådana utrymmen som torde kunna hysa övervintrande fladdermöss (Fig. 2).

Övriga värdefulla fladdermushabitat utgörs framförallt av miljöer för insektsjakt, vilka kan variera avsevärt mellan olika fladdermusarter. De viktigaste jakthabitaten i området utgörs av de variationsrika och lövrika miljöerna längs dalgångens väst- och östsida. Dessa habitat sammanfaller i stor utsträckning med tidigare identifierade naturvädesobjekt i naturvärdesinventeringen²⁶, samt med de värdefullaste områdena för fågelfaunan i området enligt d fågelinventeringen²⁷ (se Fig. 1).

Diskussion

Artsammansättning & jaktaktivitet

Den sammantagna bilden av situationen för fladdermusfaunan och fladdermuspopulationerna i det inventerande området kan beskrivas som följer. Artsammansättningen är relativt enkel och består huvudsakligen av vanliga arter. Inga ovanliga eller direkt hotade arter kunde registreras och sannolikheten att några sådana arter förekommer i inventeringsområdena är mycket låg, även om den aldrig kan uteslutas helt.

En av de förekommande arterna, nordfladdermus^{NT}, har nyligen rödlistats i kategorin nära hotad (NT). Den visar tecken på en negativ populationstrend i vissa delar av Sverige, men den är samtidigt vår i särklass vanligaste fladdermusart, som förekommer ända upp till den nordligaste delen av landet⁶⁻⁷. Arten föredrar halvöppna trädmiljöer, som luckig skog, gläntor och bryn, där



den jagar och fångar små insekter i det fria lufthavet. Den trivs inte minst i barrskogsmiljöer och finner bevisligen jaktområden inom planområdet, också i de mer triviala produktionsbarrskogarna. Den planerade bebyggelsen kommer med stor sannolikhet att minska artens jaktrevir något i dalgången.

Givet det ganska breda valet av jakthabitat hos nordfladdermus^{NT} och de varierande omgivningarna, inklusive fler barrskogsmiljöer, är det dock osannolikt att nordfladdermusens lokala population skulle påverkas annat än högst marginellt vid detaljplanens genomförande. Man bör även reflektera över att den tänkta exploateringen av i huvudsak produktionsbarrskog knappast går att jämföra med det storskaliga trakthyggesbruk som dominerar skogsskötseln i vårt land och som troligen är den största orsaken till nordfladdermusens tillbakagång.

Högst fladdermusaktivitet noterades i de varierade och lövrika områdena längs dalgångens bergssidor. En del av den höga aktiviteten för ffa större brunfladdermus kan bero på en ansamling av individer under artens höstflytt söderut. Dalgångens höga bergssidor i nord-sydlig riktning utgör sannolikt goda ledlinjer som långdistansflyttare gärna följer. Platserna med hög fladdermusaktivitet sammanfaller i stor utsträckning med tidigare identifierade naturvadesobjekt i naturvadesinventeringen²⁶, samt med de värdefullaste områdena för fågelfaunan i området enligt den tidigare genomförda fågelinventeringen²⁷ (se Fig. 1). Vid planering av bebyggelsen är det därför en generellt god strategi att i möjligaste mån ta hänsyn till dessa områden och att inkludera en buffertzona kring dem. På så sätt torde även många av fladdermössens jakthabitat bevaras i området.

Hänsynstaganden & bevarandeåtgärder

Det finns många faktorer som kan påverka fladdermössen negativt vid etableringen av det aktuella bostadsområdet. Det fortsatta arbetet med detaljplanen behöver först inrikta sig på att så stora skyddsvärda ytor som möjligt helt undantas från exploatering enligt vad som nyss nämnts. Vidare bör bebyggelse, vägar och parkområden anpassas för att möjliggöra för fladdermössen att kunna förflytta sig fritt, bedriva jakt, hitta dag- och vintervisten och om möjligt även yngelkoloniplatser inom bostadsområdet.

En faktor som direkt inverkar på fladdermössens möjligheter att ha jaktrevir i området är, liksom för fåglar, tillgången på föda i form av insekter. De bäckar, diken och sumpskogar som idag finns inom planområdet bäddar för en god insektsproduktion. Liksom för fåglarna i området är det av stor vikt att bevara hydrologin så intakt som möjligt, så att nya dräneringssystem inte avvattnar eller torrlägger de fuktiga miljöer som kan undantas från bebyggelse. Den frekventa registreringen av fladdermöss på plats 10, 12 och 16, nära den relativt naturliga bäcken i planområdets sydöstra del, betonar vikten av att helt undanta de lövrika miljöerna längs bäcken från bebyggelse (Fig. 1).

Som även föreslagits i den tidigare fågelinventeringen²⁷, är det även lämpligt att spara den gröna (och bitvis mörka) korridor, med inslag av äldre lövträd, som mitt i detaljplanområdet länkar samman områdena på ömse sidor om bebyggelsen (se Fig. 1). På så sätt undviks en alltför stor, direkt habitatfragmentering i området.



Förutom de hinder som förlust av naturliga habitat och uppkomst av ny bebyggelse innebär, kan många fladdermusarter även störas avsevärt genom uppkomsten av nya ljus- och ljudbarriärer. På senare tid har flera studier visat vilka effekter belysning kan ha på exempelvis platser för yngelkolonier, födosöksområden, förflyttningsstråk eller platser för parningslek och hur några av de mest negativa effekterna möjligen kan förebyggas^{12-20, 28-32}. Exempel på försiktighetsåtgärder är att bland bebyggelsen planera in tysta, mörka korridorer eller att välja belysning som minimerar ljusstörning.

I samband med exploatering kan vissa åtgärder direkt förbättra förutsättningarna för fladdermöss i området. Allmänt variationsrika trädgårdar, friställande av vidkroniga lövträd etc. ger flera arter tillgång till nya jaktmarker. Att på undanskymda platser placera ut fladdermusholkar – numera tillgängliga även som specialutformade takpannor, tegelstenar eller väggpanel – är ännu en åtgärd som gynnar fladdermössen. Nya avskärmade hålutrymmen kan, beroende på storlek och strategisk placering, utnyttjas av olika fladdermusarter för yngelkolonier eller som vintervisten.

Referenser

1. Scolozzi R, Geneletti D. 2012. A multi-scale qualitative approach to assess the impact of urbanization on natural habitats and their connectivity. *Environ Impact Assess Rev* 36: 9-22.
2. Liu Z, He C, Wu J. 2016. The relationship between habitat loss and fragmentation during urbanization: An empirical evaluation from 16 world cities. *PLoS ONE* 11(4): e0154613, 1-17.
3. Russo D, Ancillotto L. 2015. Sensitivity of bats to urbanization: a review. *Mammal Biol* 80: 205-212.
4. Voigt CC, Kingston T. 2016. Bats in the anthropocene. In: *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (eds. Voigt CC, Kingston T). Springer.
5. Frick WF, Kingston T, Flanders J. 2020. A review of the major threats and challenges to global bat conservation. *Ann NY Acad Sci* 1469: 5-25.
6. de Jong J, Gylje Blanck S, Ebenhard T, Ahlén I. 2020. Fladdermusfaunan i Sverige – arternas utbredning och status 2020. *Fauna & flora* 113(2): 2-16.
7. ArtDatabanken 2020. *Rödlistade arter i Sverige 2020*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala
8. Law B, Park KJ, Lacki MJ. 2016. Insectivorous bats and silviculture: Balancing timber production and bat conservation. In: *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (eds. Voigt CC, Kingston T). Springer.
9. Williams-Guillén K, Olimpi E, Maas B, Taylor PJ, Arlettaz R. 2016. Bats in the anthropogenic matrix: Challenges and opportunities for the conservation of chiroptera and their ecosystem services in agricultural landscapes. In: *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (eds. Voigt CC, Kingston T). Springer.
10. Gaston KJ, Visser ME, Hölker F. 2015. The biological impacts of artificial light at night: the research challenge. *Phil. Trans. R. Soc. B* 370: 20140133.
11. Jung K, Threlfall CG. 2016. Urbanisation and its effects on bats – A global meta-analysis. In: *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (eds. Voigt CC, Kingston T). Springer.
12. Azam C, Le Viol I, Julien JF, Bas Y, Kerbiriou C. 2016. Disentangling the relative effect of light pollution, impervious surfaces and intensive agriculture on bat activity with a national-scale monitoring program. *Landscape Ecol* 31: 2471-2483.



13. Bunkley JP, McClure CJW, Kleist NJ, Francis CD, Barber JR. 2015. Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. *Global Ecol Conserv* 3: 62-71.
14. Altringham J, Kerth G. 2016. Bats and roads. In: *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (eds. Voigt CC, Kingston T). Springer.
15. Luo J, Siemers BM, Koselj K. 2015. How anthropogenic noise affects foraging. *Global Change Biol* 21: 3278-3289.
16. Gomes DGE, Goerlitz HR. 2020. Individual differences show that only some bats can cope with noise-induced masking and distraction. *PeerJ* 8: e10551, 1-27.
17. Finch D, Schofield H, Mathews F. 2020. Traffic noise playback reduces the activity and feeding behaviour of free-living bats. *Environ Pollut* 263: 114405
18. Stone EL, Harris S, Jones G. 2015. Impacts of artificial lighting on bats: a review of challenges and solutions. *Mammal Biol* 80: 213-219.
19. Rowse EG, Lewanzik D, Stone EL, Harris S, Jones G. 2016. Dark matters: The effects of artificial lighting on bats. In: *Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (eds. Voigt CC, Kingston T). Springer.
20. Schroer S, Huggins BJ, Azam C, Hölker F. 2020. Working with inadequate tools: Legislative shortcomings in protection against ecological effects of artificial light at night. *Sustainability* 12(6): 2551, 1-38.
21. Ahlén I. 2006. *Handlingsprogram för skydd av fladdermusfaunan - Åtaganden enligt det europeiska fladdermusavtalet EUROBATS*. Rapport 5546, Naturvårdsverket, Stockholm.
22. Rodrigues L, Bach L, Dubourg-Savage MJ, Karapandza B, Kovac D, Kervyn T, Dekker J, Kepel A, Bach P, Collins J, Harbusch C, Park K, Micevski B, Minderman J. 2015. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - revision 2014*. UNEP/ EUROBATS, Bonn.
23. Hutson AM, Marnell F, Törv T. 2015. *A guide to the implementation of the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats*. EUROBATS, Bonn.
24. Naturvårdsverket. 2009. *Handbok för artskyddsförordningen. Del 1 - fridlysning och dispenser*. Handbok 2009:2. Naturvårdsverket, Stockholm.
25. Svensk författningssamling 2007:845. Artskyddsförordningen. Miljödepartementet, Stockholm.
26. Enetjärn Natur AB. 2018. *Inventering och bedömning av naturvärde. Grindstugan - Detaljplaneområde i Botkyrka kommun*. Version 2018-08-15. Enetjärn Natur AB. På uppdrag av Skogsbolaget Snäckstavik AB.
27. Nilsson NO. 2021. *Inventering av fåglar inom detaljplanområde för bostadsbebyggelse, Grindstugan, Botkyrka kommun*. Version 2021-07-17. Ekoscandica Naturguide AB. På uppdrag av Skogsbolaget Snäckstavik AB.
28. Helldin JO. 2013. *Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer II - slutrapport*. CBM:s skriftserie 74, forskningsprojektet TRIEKOL, Centrum för Biologisk mångfald, SLU, Uppsala.
29. Calluna AB. 2011. *Vägbelysningens påverkan på djur och växter samt rekommendationer för val av ljus*. Calluna AB för Schaub Trafikverket, Borlänge.
30. Lewanzik D, Voigt CC. 2014. Artificial light puts ecosystem services of frugivorous bats at risk. *J Appl Ecol* 51: 388-394.
31. Hale JD, Fairbrass AJ, Matthews TJ, Davies G, Sadler JP. 2015. The ecological impact of city lighting scenarios: exploring gap crossing thresholds for urban bats. *Global Change Biol* 21: 2467-2478.
32. Schaub A, Ostwald J, Siemers BM. 2008. Foraging bats avoid noise. *J Exp Biol* 211: 3174-3180.



Bilaga – Lokalbeskrivningar och inventeringsresultat



Lokal 1 - Enstaka frikroniga lövträd i öppen terräng. Träden växer längs en grusväg och med gles barrskogsbryn på ena sidan och lövsly på den andra. Koordinat 6557415/659083, 375 m NNO om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-27, mellan kl. 22.30 och 22.50. Mulet väder, svag vind och medeltemperatur ca 13 °C. God insektstillgång. Vid tillfället gjordes en registrering av större brunfladdermus *Nyctalus noctula* (22.40).

Lokal 2 - Liten glänta i gles grandominerad barrskog. Gläntan ligger vid en bergvägg som vetter åt väster. Koordinat 6557387/659120, 350 m NNO om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-28, mellan kl. 21.00 och 21.20. Mulet väder, svag byig bris och medeltemperatur ca 14 °C. Måttligt god insektstillgång. Inga registreringar av fladdermöss.



Lokal 3 - Luckig blandskog i sluttning. Skogen hyser en hel del frikroniga träd av ffa tall, gran och björk. Koordinat 6557300/659002, 225 m N om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-27, mellan kl. 22.00 och 22.20. Mulet väder, svag byig bris och avtagande-upphörande fint duggregn. Medeltemperatur ca 13 °C. God insektstillgång. En inspelning gjordes av nordfladdermus *Eptesicus nilssonii*^{NT} (22.10).



Lokal 4 - Liten alsumpskog med intilliggande barrskog. Barrskogen består av mest av medelålders gran och är påtagligt gles. Koordinat 6557329/659086, 275 m NNO om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-28 - 08-29, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, mest vindstilla-svag bris och medeltemperatur kring 14 °C. Under natten gjordes 7 registreringar av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus *Myotis daubentoni/mystacinus/brandtii* (20.13, 21.29, 23.08 och 23.43), 49 av större brunfladdermus (mest på förnatten 20.37-21.06 och tidig morgon 04.17-05.22) och 5 registreringar av dvärgpipistrell *Pipistrellus pygmaeus* (22.23-22.33, 23.50).



Lokal 5 - Gles lövskog i sluttning. I skogen finns en del äldre lövträd, bl a en grov vidkronig sälg, och lövskogen har även ett visst barrinslag. Koordinat 6557205/659008, 150 m N om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-28 - 08-29, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, mest vindstilla-svag bris och medeltemperatur kring 14 °C. Under natten gjordes 2 registreringar av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (båda 00.55), 104 av större brunfladdermus (mest på förnatten 20.02-21.57 och tidig morgon 04.15-05.20), 43 av nordfladdermus^{NT} (20.37, 22.01-23.23, 00.07 och 01.02) och 9 registreringar av gråskimlig fladdermus *Vespertilio murinus* (20.54, 21.28-21.31).

Lokal 6 - Glänta i fuktig lövskog. Gläntan är en våtmark och kantas av höga lövträd. Koordinat 6557233/659067, 175 m NNO om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-27, mellan kl. 21.30 och 21.50. Mulet väder med tätt, fint duggregn, nästan vindstilla och temperatur kring 13 °C. Måttligt god insektstillgång. Vid tillfället gjorde 2 registreringar av större brunfladdermus (båda 21.37) och 3 av nordfladdermus^{NT} (21.38-21.40).



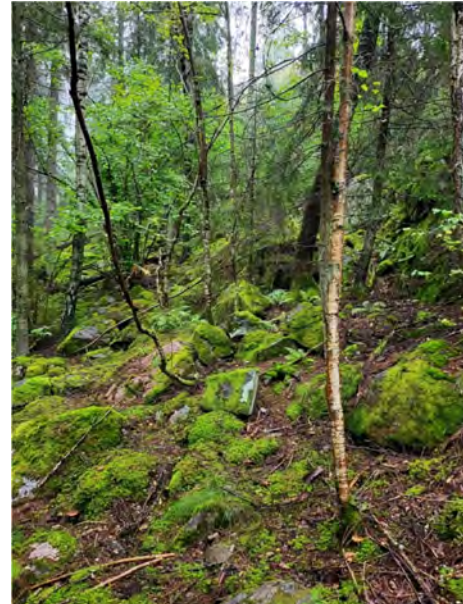


Lokal 7 - Glänta i blockrik blandskog. Blandskogen ligger i en brant sluttning och domineras delvis av asp och gran. Koordinat 6557297/659157, 300 m NO om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-28 - 08-29, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, mest vindstilla-svag bris och medeltemperatur kring 14 °C. Under natten gjordes 14 registreringar av större brunfladdermus (mest spritt under natten och på morgonen 05.03-05.24) och 2 registreringar av ett avlägset socialt läte hos dvärgpipistrell (23.50, 03.40).

Lokal 8 - Äldre tallskog i bergbrant. Skogen är luckig med visst lövinslag och tallarna har pansarbark. Koordinat 6557248/659197, 275 m NO om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-28, mellan kl. 21.30 och 21.50. Mulet väder, vindstilla och ca 14 °C. Måttligt god insektstillgång. Vid tillfället gjordes 1 registrering dvärgpipistrell (21.33), 1 av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (21.45) och 2 registreringar av nordfladdermus^{NT} (båda 21.51).



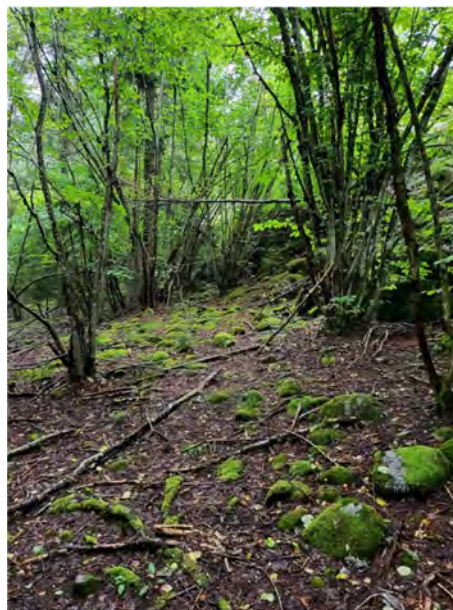
Lokal 9 - Glänta i lövskog. Lövskogen är fuktig och har höga fristående träd av ffa björk. Den ligger inbäddad i den omgivande granskogen. Koordinat 6557179/659104, 175 m NO om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-27 - 08-28, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, svaga vindar och medeltemperatur kring 13 °C. Under natten gjordes 3 registreringar av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (23.46, 03.12 och 04.27), 34 av större brunfladdermus (alla under kvällen 20.02-20.45 eller tidig morgon 04.27-5.27) och 15 registreringar av dvärgpipistrell (22.22-23.22, 00.31, 01.34).



Lokal 10 - Hässle under fri utveckling. Hässlet är glest och består av gamla hasselstrutar. Koordinat 6557135/659188, 225 m ONO om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-27 - 08-28, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, svaga vindar och medeltemperatur kring 13 °C. Under natten gjordes 5 registreringar av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (00.39, 02.39, 04.28), 95 av större brunfladdermus (mest på förnatten 20.02-21.53 och tidig morgon 05.12-05.29), 8 av nordfladdermus^{NT} (20.28, 21.53, 00.07, 02.28) och 2 registreringar av ett avlägset socialt läte hos dvärgpipistrell (21.37-21.38).



Lokal 11 - Luckig blandskog längs väg. På andra sidan vägen finns ett tätare granskogsbryn. Koordinat 6557127/659043, 100 m NO om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-27, mellan kl. 21.00 och 21.20. Mulet väder med tätt, fint duggregn, svag bris och ca 13 °C. Måttligt god insektstillgång. Under kvällen gjordes 4 registreringar av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (21.05-21.19), 1 av större brunfladdermus (21.11), 12 av nordfladdermus^{NT} (21.07-21.16) och 1 av dvärgpipistrell (21.06).

Lokal 12 - Gles skog vid bäck. På ena sidan bäcken gles granskog och på andra sidan lövskog med hassel. Skogarna skiljs åt av en liten bäck. Koordinat 6557098/659126, 150 m O om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-27 - 08-28, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, svaga vindar och medeltemperatur kring 13 °C. Sex inspelningar gjordes av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (00.38 och 02.12), 98 av större brunfladdermus (mest kväll 20.02-21.11 och morgon 04.42-05.29), 2 av nordfladdermus^{NT} (22.50, 00.00), och 5 registreringar av dvärgpipistrell (22.21-22.22, 23.18).





Lokal 13 - Luckig lövskog i bäckravin. Lövskogen har inslag av hassel och sluttar ner mot en liten bäck. Koordinat 6557090/659219, 250 m O om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-28, mellan kl. 22.00 och 22.20. Mulet väder, vindstilla och ca 13 °C. Måttligt god insektstillgång. Inga fladdermusregistrering gjordes.

Lokal 14 - Gammalt hus med öppen trädgård. Trädgården är buskrik och omgärdas av löv- och barrskogar. Koordinat 6557068/658978, vid Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-28 - 08-29, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, mest vindstilla-svag bris och medeltemperatur kring 14 °C. Totalt gjordes 57 inspelningar av vatten-/mustasch-/tajgafladdermus (\pm regelbundet mellan 20.29-21.54, 23.10-23.38 och 00.58-01.20, samt 02.57), 50 av större brunfladdermus (mest 20.02-21.14 och 04.09-05.21), 17 av nordfladdermus^{NT} (spritt under natten; 20.37-20.38, 21.14-21.30, 22.01-22.57, 23.17, 00.08, 01.03, 02.32, 03.26) och 18 inspelningar av det sociala lätet av dvärgpipistrell (21.10 samt \pm regelbundet 22.55-02.00).



Lokal 15 - Lövdunge i betesmark. I kanten mot den öppna betesmarken finns höga, vidkroniga träd. Koordinat 6556993/658969, 75 m S om Grindstugan.

Manuell och automatisk fladdermusregistrering genomfördes 2021-08-28, mellan kl. 22.30 och 22.50. Mulet väder, vindstilla och ca 13 °C. Måttligt god insektstillgång. Två registreringar av nordfladdermus^{NT} (båda 22.45).



Lokal 16 - Glänta i lövskog längs stig. Stigen (Sörmlandsleden) löper parallellt med en bäck och mellan stigen och bäcken finns flera höga, vidkroniga träd av ffa asp. Koordinat 6556992/659104, 150 m SO om Grindstugan.

Fladdermusregistreringar gjordes med autobox 2021-08-27 - 08-28, mellan kl. 20.00 och 05.30. En natt med mulet väder, svaga vindar och medeltemperatur kring 13 °C. Under natten gjordes 32 registreringar av större brunfladdermus (mest 20.02-21.33 och 04.51-05.29), 3 registreringar av nordfladdermus^{NT} (01.26 och 03.00) och 64 registreringar av det sociala lätet av dvärgpipistrell (21.10 samt ± regelbundet 22.55-02.00).

