

PM Elteknik

Väg 50 Nykyrka-Brattebro backe

Motala kommun, Östergötlands län och Askersunds kommun, Örebro län

2019-06-17

Vägplan, projektnummer: 138382



Dokumenttitel: PM Elteknik, Väg 50 Nykyrka-Brattebro backe
Skapat av: Daniel Andersson, ÅF Infrastructure AB
Dokumentdatum: 2019-06-17
Dokumenttyp: PM
Projektnummer: 138382
Version: 1.1
Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Jonas Danielsson
Uppdragsansvarig: Mikael Edström, ÅF Infrastructure AB
Distributör: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna, telefon: 0771-921 921

Innehållsförteckning

1. ALLMÄNT	4
2. BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR MED ELFÖRSÖRJNING	5
2.1. Allmänt	5
2.2. Belysning	5
2.3. ATK	5
2.4. VVIS	5
3. BELYSNINGSBEHOV	6
3.1. Väg 50	6
3.2. Plankorsningar	6
3.3. GC väg	7
3.4. Busshållplatser	7
4. BELYSNINGSKLASSER OCH UTFORMNING AV BELYSNINGSANLÄGGNING ENLIGT REGELVERK	8
4.1. Allmänt	8
4.2. Plankorsningar	8
4.3. Busshållplatser	8
4.3.1. GC-väg mellan BHPL	8
5. PÅVERKAN FÖR DJURARTER	9
5.1. Allmänt	9
5.2. Resultat	9
5.3. Förslag på åtgärder och utformning	9
6. PUMPSTATION	10
7. ÄGANDE OCH DRIFT	10
8. BESLUT	10

Bilaga 1 – Befintliga anläggningar

Bilaga 2 – Fladdermusinventering Medevi 2017 och rek. för belysning

1. Allmänt

Detta PM Elteknik har upprättats för att i ovan nämnda projekt beskriva:

- Befintliga anläggningar med elförsörjning
- Belysningsbehov på aktuella sträckor
- Belysningsklasser och gestaltungsval för ny belysningsanläggning
- Den nya belysningsanläggningens ägarförhållande samt gränsdragningar

Behovet av ny belysning bygger på en inventering av användarnas behov av belysning på ingående ytor utifrån trafiksäkerhet, tillgänglighet, trygghet, arbetsmiljö, användning och attraktion.

Krav på belysning samt framtagande av belysningsklasser har gjorts utifrån VGU 2015:86 samt Supplement 1 till VGU ver.1 2017:25870. Hänsyn har även tagits till råd i VGU 2015:87, Supplement 1 till VGU ver.1 2017:25870 samt Vägbelysningshandboken version 14. För krav på belysning på GC-väg har TDOK 2014-0286 "Belysning av cykelnät utanför tätort" använts.

2. Befintliga anläggningar med elförsörjning

2.1. Allmänt

Placering av befintligheter redovisas även på Bilaga 1 – Befintliga anläggningar

2.2. Belysning

Trafikverket äger 10st belysningsstolpar i Stora Forsa. Då Trafikverket inte har någon egen belysningscentral här så är anläggningen matad från kommunen och debiteras Trafikverket enligt schablon per ljuspunkt.

Eftersom ny sträckning av väg 50 inte kommer att gå längs med denna del så har samråd med kommunen inletts för att diskutera ett eventuellt övertagande av belysningen. Skulle kommunen inte vara intresserad av detta så föreslås belysningen att rivas.

Kontaktperson på Askersunds kommun:

Marcus Wikström, 0583-810 45, marcus.wikstrom@askersund.se



Belysning vid Stora Forsa. Armatur Thorn 7440C 150W Na.

2.3. ATK

Trafikverket äger även 6st ATK längs med väg 50. 4st av dessa ligger där väg 50 får ny sträckning och 2st av dessa ligger där väg 50 får 2+1. Detta gör att ATK föreslås utgå.

2.4. VVIS

Trafikverket äger 1st VVIS längs med sträckan. Denna kommer att flyttas till längdmarkering ca 20/630, vänster sida.

3. Belysningsbehov

Behov av belysning i aktuellt projekt har studerats i syfte att trygga trafiksäkerheten för i första hand de oskyddade trafikanterna.

Detta omfattar väg, GC-väg och konfliktpunkter (t ex plankorsningar och busshållplatser)

3.1. Väg 50.

Aktuell sträcka längs väg 50 klassas som landsbygd.

VGU 2015:086 8.3.1 anger att om något av nedanstående kriterier uppfylls så ska vägen ha belysning.

- avsevärt högre andel mörkerolyckor än vad som är normalt under mörker,
- störande eller missledande ljus i stor omfattning, och
- stor gång- och cykeltrafik på vägren (efter mörkrets inbrott).

VGU 8.3.1.1 anger även att om mötesfri väg har ett högre ÅDT än 20000 vid öppningsåret (ÅDT-o) så ska vägen vara belyst.

Då vägen har en beräknad framtida ÅDT på max 7 150 vid öppningsåret och ingen av kriterierna i 8.3.1 är uppfyllda så finns det inget behov av belysning.

3.2. Plankorsningar

Korsningarna med C-typ bör belysas enligt nedanstående kriterier.

Plankorsning med stor komplexitet, t.ex. stor andel anslutande, avvikande och växlande trafik i mörker där bilförarna utsätts för störande ljus i stor omfattning ska vara försedd med vägbelysning. (VGU 2015:086, kap. 8.3.1.2.1)

Stor komplexitet som nämns i kraven kan vara:

A. Högt trafikflöde med stor andel svängande. Med mer trafik, desto mer komplex tenderar trafiksituationen att bli. Både flödet på primärvägen och på sekundärvägen är relevant vid bedömningen.

B. En korsning, trots adekvat markering med vägmärken och vägmarkeringar, är svår att upptäcka, förstå eller överblicka i mörker, eller om den är olycksdrabbad i mörker,

C. Korsningar med flera körfält. När någon av de anslutande vägarna har mer än två körfält vid själva korsningspunkten kan belysning göra att trafikanterna lättare kan överblicka situationen och planera sin körning. Till den här kategorin räknas i första hand korsningar av C-typ, där det finns separata körfält för vänstersvägande fordon. Även vid korsningar av typen "öglå" (spansk sväng) där vänstersvägande fordon leds in på en separat väg kan belysning fylla en funktion, åtminstone om antalet svängande är stort. De visuella förhållandena och trafikflödet bör vägas in i bedömningen av huruvida en korsning med flera körfält ska belysas. (VGU 2015:087, kap. 8.3.1.2.1)

Då korsningarna som inte har fler än 2 körfält även har lågt antal svängande i mörker så finns inga krav på belysning. Till detta hör även de föreslagna öglorna.

3.3. GC väg

Gång- och cykeltrafik förekommer i viss utsträckning utmed väg 50 men är mycket begränsad, förutom då motionsloppet Vätternrundan genomförs. Det finns inga målpunkter längsträckan som innebär att pendling med cykel sker i större utsträckning. Busshållplatser utmed berörd sträcka har ett mycket lågt antal resande som endast innebär enstaka gång- och cykeltrafik längs och tvärs väg 50. Utöver tidpunkten omkring Vätternrundan bedöms gång- och cykeltrafik endast förekomma i små flöden (<100 per/dygn).

Detta ger funktion "Övrigt regionalt nät" i TDOK 2014-0286 "Belysning av cykelnät utanför tätort"

Övrigt regionalt nät

Det övriga regionala nätet ska normalt inte belysas utöver basnivån eftersom antalet cyklister kan antas vara begränsat. Cykelstråk i det övriga regionala nätet kan belysas om antalet cyklister är stort, eller om det finns särskilda skäl för detta. (TDOK 2014-0286 kap. cykelnätets funktion.)

Utöver ovan nämnda punkt så kan det finnas särskilda skäl att belysa GC-vägen.

Särskilda skäl att belysa är att:

- 1) tryggheten ska öka
- 2) cykelvägen används som skolväg
- 3) viktiga målpunkter för aktiviteter under dygnets mörka timmar finns längs vägen.

Då inget av kriterierna ovan för att belysa GC-vägen uppfylls så bedöms GC-vägen vara obelyst.

3.4. Busshållplatser

VGU Supplement 1, ver.1 anger att:

Busshållplatser ska vid belysta vägar belysas med samma belysningsklasser som vägen i övrigt. I första hand ska vägbelysningen anordnas så att även busshållplatsen blir belyst.

För busshållplatser vid obelysta vägar ska belysning ordnas för plattformar typ 1, 2 och 3 (se 5.1.5.2 Detaljutformning av plattform) om möjlighet till elanslutning för rimlig kostnad finns. Avstånd till nätägares anslutningspunkt (fågelvägen) får inte vara mer än 199 m för ny elservis.

Då samtliga busshållplatser föreslås utformas med plattform typ 4 föreslås ingen belysning utifrån ovanstående krav.

Där busshållplatser ligger i anslutning till typ-C korsningar så uppfylls kriteriet ovan och gör att busshållplatsen bör belysas om typ C-korsningarna ska belysas.

4. Belysningsklasser och utformning av belysningsanläggning enligt regelverk

4.1. Allmänt

Armaturer ska klara krav enligt TDOK 2013:0651. Inom säkerhetszonen ska stolpar vara eftergivliga.

4.2. Plankorsningar

Belysningsklass

Belysningsklass för Typ-C korsningar blir C3 eftersom hastigheten på väg 50 blir 100km/h. (VGU 2015:086 kap. 8.3.1.2.1.)

Utformning belysning

Typ-C korsningarna belyses med dubbelsidigt sicksackplacerade 10m stolpar med 2-2,5m arm, cc-avstånd ca 30-40m. Armatur LED med färgtemperatur 4000K.

4.3. Busshållplatser

Om Typ-C korsningarna ska belysas så belyses busshållplatserna med samma klass och utformning som korsningen.

Om någon busshållplats vid obelyst väg ska belysas så ska det vara med belysningsklass C5 och armaturen ska helst ha avskärningsklass G6. Stolphöjden bör vara förhållandevis låg, omkring 5–6 m för att signalera att belysningen hör till en GC-miljö. En ljuspunkt räcker oftast för att belysa hållplatsen. Ljuspunkten bör placeras till höger om bussen, så att bussen inte skuggar vägytan där passagerarna stiger av och på. Stolpen bör placeras minst 1 m från vägbankanten. Belysningen kan släckas ner nattetid, under den tidsperiod då inga bussar trafikerar hållplatsen.

Armaturer för busshållplatser på landsbygd ska enligt TDOK 2013_0651 vara med färgtemperatur 4000K. Ljuskälla LED.

4.3.1. GC-väg mellan BHPL

GC-väg mellan belysta busshållplatser belyses med klass P4 enligt VGU supplement 1, ver.1 kap 8.3.1.3.1. Armaturer ska ha minst ha avskärningsklass G3 och max stolphöjd 6 m. Armatur LED med färgtemperatur 3000K.

5. Påverkan för djurarter

5.1. Allmänt

Under sommaren 2017 inventerade Calluna AB området i Medevi och fann då fem arter. En rödlistad art, barbastell, fanns på området. Arten är rödlistad samt med i bilaga två till EU:s Habitatdirektiv.

För mer information angående inventeringen se Bilaga 2 "Fladdemusinventering Medevi 2017"

Ingen information om hur befintlig belysning genom Medevi påverkar fladdermössen finns i inventeringen.

5.2. Resultat

Resultatet av inventeringen blev en rekommendation att områden inom en radie av 7 km från boplatserna bör skyddas från påverkan. Detta bör beaktas i beslut om belysning av korsningar, BHPL och GC-vägar i området.

5.3. Förslag på åtgärder och utformning

Inventeringen tar även upp förslag på åtgärder och utformning för att minimera risk för påverkan om beslut att uppföra belysning i området.

Exempel på förslag är:

Minskat ljusspill, Ljuskällans spektralfördelning, Ljusstyrning, dimring och nattsläckning

6. Pumpstation

För GC-port vid längdmarkering 6/135 ska det uppföras en pumpanläggning. Denna ska matas från fast grupp i ny central för Trafikverket.

7. Ägande och Drift

Nätägare i området är Vattenfall. Kontaktperson är:

Anna Ambjörnsson 076-771 16 01
anna.ambjornsson@vattenfall.com

Längs sträckan så kommer ett flertal nya belysningscentraler att behöva sättas upp.

8. Beslut

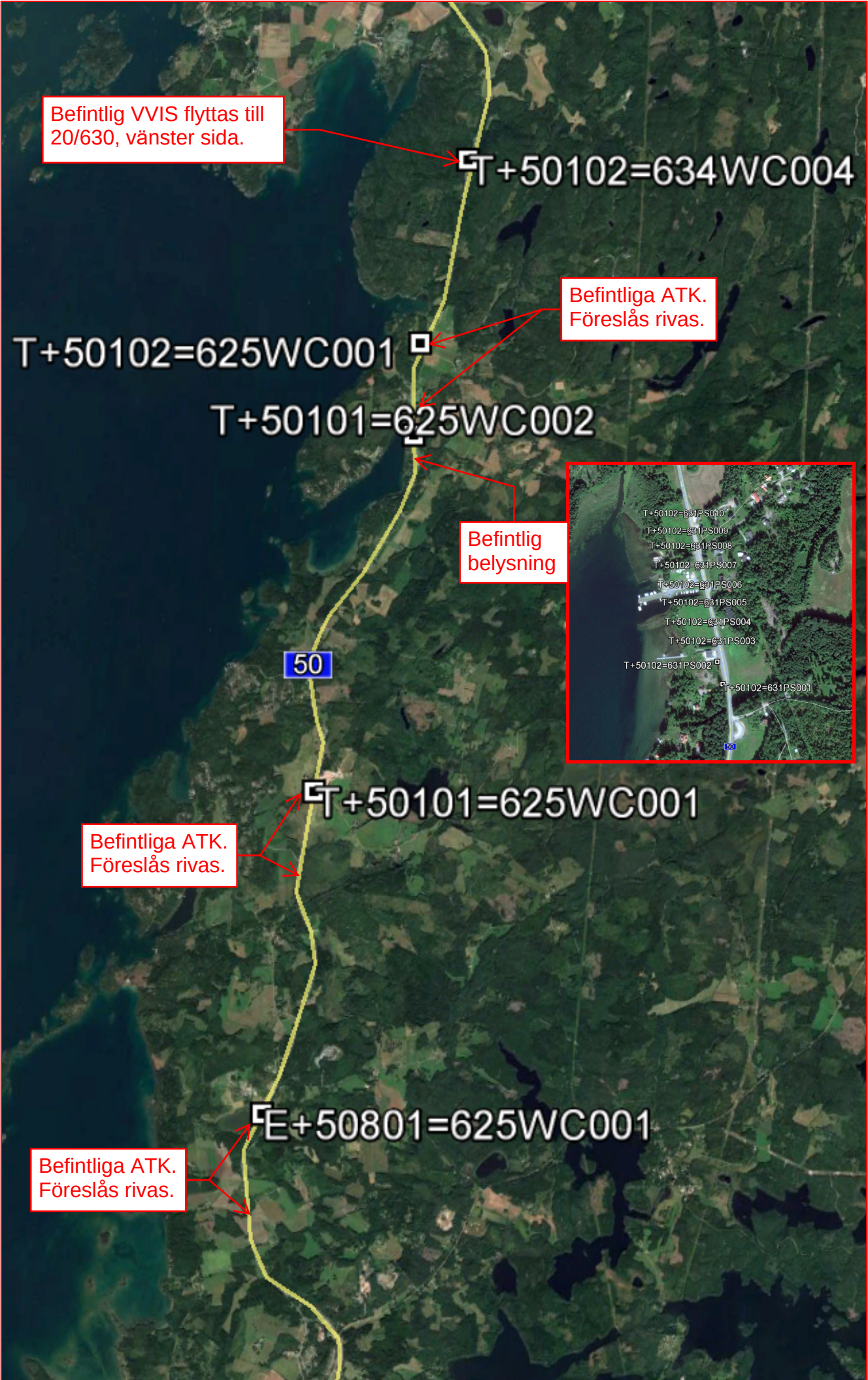
Trafikverket har internt tagit beslut att GC-portar i projektet inte ska belysas.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 631 80 Eskilstuna. Besöksadress: Tullgatan 8.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se



Fladdermusinventering Medevi 2017

Inför ombyggnad av RV50



1. Sammanfattning

Under sommaren 2017 inventerade Calluna AB området i Medevi och vi fann då fem arter.

En rödlistad art, barbastell, fanns på området. Arten är rödlistad samt med i bilaga två till EU:s Habitatdirektiv.

Utifrån att barbastell påträffades i området önskade beställaren även en utredning av hur belysning längs med vägen kan påverka fladdermöss.

2. Uppdraget

I samband med planering av ombyggnad av väg riksväg 50 har Calluna genomfört en inventering av fladdermöss i och kring ett område i anslutning till vägen och Medevi.

3. Sammanfattning

3.1 Genomförande

Vi genomförde artkarteringen enligt Naturvårdsverkets rekommenderade undersökningstyp för artinnehåll. Inventeringen omfattade momenten "lyssning med ultraljudsdetektor" och "automatisk registrering av ultraljud" (Naturvårdsverket 2012). De



ultraljudsdetektorer vi använde har funktion för att spela in ljud med tidsexpansion (modell Pettersson M500), och för automatisk registrering av djur använde vi autoboxar (modell Pettersson D500X). Metoderna beskrivs översiktligt nedan.

3.1.1. Lyssning med ultraljudsdetektor

Besöket inleddes med att vi i skymningen bevakade den del av området i Medevi som är berört. Därefter strövade vi längs med utvald rutt. Utöver ultraljudsdetektor använde vi en portabel ljuskälla som möjliggör att man kan registrera både fladdermössens utseende och beteende, särskilt vid jakt.

Under inledningen av kvällen rörde sig inventeraren intensivt genom området för att om möjligt kunna observera platser med förhöjd aktivitet. Området som besöktes under inledningen av kvällen redovisas på karta nedan (kartbilaga 1).

3.1.2. Automatisk registrering av ultraljud

Metoden avser användning av autoboxar som placeras ut för att automatiskt spela in ultraljud från fladdermöss som passerar eller jagar. De inspelade ljuden har ungefär samma kvalitet som de manuellt hanterade ultraljudsdetektorerna och man kan med hjälp av dataprogram sortera och analysera dem i efterhand. Man kan ibland skilja på passager och jakt och därigenom inte bara få reda på vilka arter som är aktiva på platsen utan också om det är en bra födosöksbiotop eller om det förekommer passager från någon närbelägen koloni. De flesta fladdermöss kan artbestämmas från inspelningarna, men några kan vara svårbestämda på bara lätena. För att säkerställa arten kan man därför behöva göra återbesök för observationer med ljuskälla (se ovan). Fördelen med att komplettera artkarteringen med autoboxar är att man kan ha kontinuerlig registrering under hela natten, på flera olika platser inom området samtidigt. Vi får också en tidsangivelse för den tidpunkt då respektive art börjar flyga i området.

3.1.3. Bedömning av väder

Vi utförde väderobservationer med standarder som utgår från SMHI. Väderleken påverkar påtagligt aktiviteten hos fladdermöss. En



standardiserad väderavläsning underlättar utvärderingen av resultaten samt framtida uppföljningar av inventeringen. Vi noterade graden av molnighet och vindstyrka och avläste temperaturen från bilens temperaturmätare. Dimma reducerar möjligheten för fladdermöss att använda ultraljud och vi noterade därför även förekomst av dimma i anslutning till inventeringsrutten. Vi undvek att inventera då det regnade eftersom regnväder också har negativ inverkan på fladdermössens sonarljud liksom på insektstillgången.

Samtliga nätter för inventeringen har varit bra för fladdermöss.

4 Resultat och diskussion

Fynden från inventeringen redovisas i tabell 1 och tabell 2

4.1 Antalet arter

I Europa går det att hitta 37 arter fladdermöss. Av Europas arter är 19 arter påträffade i Sverige. I Östergötland är 11 arter funna. I den här inventeringen har vi hittat fem arter.

På en nationell nivå anses enstaka platser med populationer med sex eller flera arter vara en rik fladdermusmiljö (Ahlén 2011).

Av de 163 platser som inventerats i Östergötland är 70 platser rika fladdermusmiljöer (Länsstyrelsen 2015). Som jämförelse kan också sägas att i länsstyrelsens sammanställning av artrika lokaler finns det 21 områden där sju eller fler arter har noterats (Länsstyrelsen 2015).

De arter som vi noterade i området är artkomplexet mustasch/taiga fladdermus (*Myotis mystacinus*/*Myotis brandtii*), nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*), brunlångöra (*Plecotus auritus*) och barbastell (*Barbastella barbastellus*).

Barbastell och brunlångöra noterades endast med någon enstaka individ och även för artkomplexet mustasch/taiga fladdermus och dvärgpipistrell noterades endast sparsamt med förbiflygningar. Nordfladdermusen är vanligt förekommande i området vid inventeringen vilket ofta är en normal situation. Då den brukar räknas som den vanligaste arten i landet och kan finans i lika stort antal som



alla andra arter tillsammans.

4.2 Rödlistade arter och arter listade i EU:s habitatdirektiv

Olika lagar, förordningar och internationella konventioner finns för att skydda fladdermöss. Till exempel är alla svenska fladdermusarter upptagna i bilaga fyra till EU:s Habitatdirektiv, vilket i Sverige tillämpas genom artskyddsförordningen. Enligt förordningen är det förbjudet att fånga, döda eller flytta fladdermöss och man får inte heller förstöra deras boplatser. Länsstyrelsen är den myndighet som ger dispens i om skulle krävas i olika sammanhang. Sverige har också anslutit sig till det europeiska fladdermusavtalet EUROBATS (under Bonnkonventionen).

I området påträffade barbastell vilken är rödlistad och är upptagen i bilaga två till EU:s art och habitatdirektiv.

4.3 Fladdermuskolonier

Inga observationer eller indikationer av fladdermuskolonier är funna i direkt anslutning till det inventerade områden. Närmare bebyggelsen vi Medevie brunn har vi parallellt genomfört en inventering där insamlade data antyder att en koloni av barbastell kan finnas i området.

5 Översiktlig bedömning av områdets kvalitéer

Artrikedomen i det inventerade området är i sig ett mått på utredningsområdets kvalité för fladdermöss, se Ahlén 2011. Fem arter finns representerad i området. Bland dessa förekommer brunlångöra och barbastell som ofta annars blir undanträngda av vanligare arter som tar plats med sin sonar i luftrummet. Vilket kan sägas vara en beskrivning av en kvalité. En gemensam miljö för de två nämnda arterna är så kallade lövtunnlar om består av mindre vägar/bredare stigar som kantas av lövbärande träd och buskar.

6 Påverkan av ljus på fladdermusfaunan i området

Effekter av vägbelysning på fladdermöss och förslag på åtgärder för att minimera risk för påverkan

Effekter av vägbelysning på fladdermöss

Effekterna av artificiellt ljus på fladdermöss beror på arten och dess ekologi. Generellt så kan alla nattlevande eller skymningsaktiva djur potentiellt påverkas av artificiella ljuskällor eftersom de under lång tid anpassat sig till mörker och extremt låga naturliga belysningsstyrkor. Exempelvis fullmåne kan ha en belysningsstyrka på 0,1-0,3 lux medan den normala medelbelysningsstyrkan för vägbelysning varierar beroende på belysningsklass, men från 2,0-15,0 lux i horisontell medelbelysningsstyrka för P-klass (gående och cyklister) till 7,5-50 lux i medelbelysningsstyrka för C-klass [1].

Snabbflygande fladdermöss kan gynnas av vägbelysning ifall ljuskällan drar till sig insekter som de jagar. Detta är ett mycket välkänt fenomen, speciellt gällande äldre ljuskällor med mycket UV-ljus. Vägmiljön utgör en mycket riskfylld miljö eftersom fladdermössen riskerar att kollidera med motorfordon. Ljuskänsliga fladdermöss å andra sidan söker föda i områden som har betydligt lägre belysningsstyrkor och har svårt att anpassa sig till nya förhållanden, speciellt ifall de måste konkurrera med andra sorters fladdermöss inom sitt revir. För ljuskänsliga fladdermöss finns påverkan av belysning redan vid nivåer av 1 lux.

Barbastellfladdermusen (*Barbastella barbastellus*) är mycket sällsynt och det finns mycket få tillgängliga studier som utförts för att undersöka effekter och påverkan av artificiellt ljus. En studie som genomfördes försökte visa samband mellan fladdermusaktivitet och förekomst av artificiellt ljus kunde inte dra några slutsatser om påverkan på Barbastellen [2], vilket antagligen berodde på för litet antal mätningar.

En fältstudie med och utan LED belysning analyserade hur fladdermössens vattendrickande och födointag vid en vattenkälla påverkades. LED lampan (32W) hade färgtemperaturen 4000-4500K



och 6480 lumen och belysningsstyrkan på marken var 48 lux. B. barbastellus påverkades först negativt av ljuset men inte över tiden då experimentet utfördes, medan barbastellens födoaktiviteter ökade när det var belyst [3]. Barbastellen är snabbflygande ("aerial hawking"), vilket en del ljusgynnade arter också är. Det kan dock inte antas att arten generellt gynnas av utomhusbelysning, eftersom det finns risk att mer konkurrenskraftiga fladdermöss kommer att gynnas ifall nattljuslandskapet förändras. Eftersom Barbastellen har stora hemområden för födosök, mellan exempelvis 1–20 km där de rör sig snabbt och fritt kan installation av ny belysning inom hemområdet ge effekter både indirekt och direkt som kan ge konsekvenser för fladdermusens överlevnad. Det rekommenderas att områden inom en radie av 7 km från boplatserna skall skyddas från påverkan [4].

Effekter på fladdermöss av artificiellt ljus utifrån vilket ekologiskt stadie som påverkas kan sammanfattas för fladdermöss generellt och för Barbastellen specifikt utifrån kunskapsläget [för mer information se 5]:

Yngelkoloni – hög påverkan (alla arter)

Viloplatser – mellan påverkan (B. barbastellus)

Utflygning – hög påverkan (alla arter)

Födosök – låg påverkan (B. barbastellus)

Förflyttning – låg påverkan (B. barbastellus)

Svärmning – hög påverkan (alla arter)

Övervintring – hög påverkan (alla arter)

Generellt skall man alltid undvika belysning i närheten av boplatser och alla tider på dygnet.

Förslag på åtgärder och utformning för att minimera risk för påverkan

Minskat ljusspill

Artificiellt ljus får ej spridas till fladdermössens habitat eller födosökområde. Man bör därför använda riktad belysning som endast



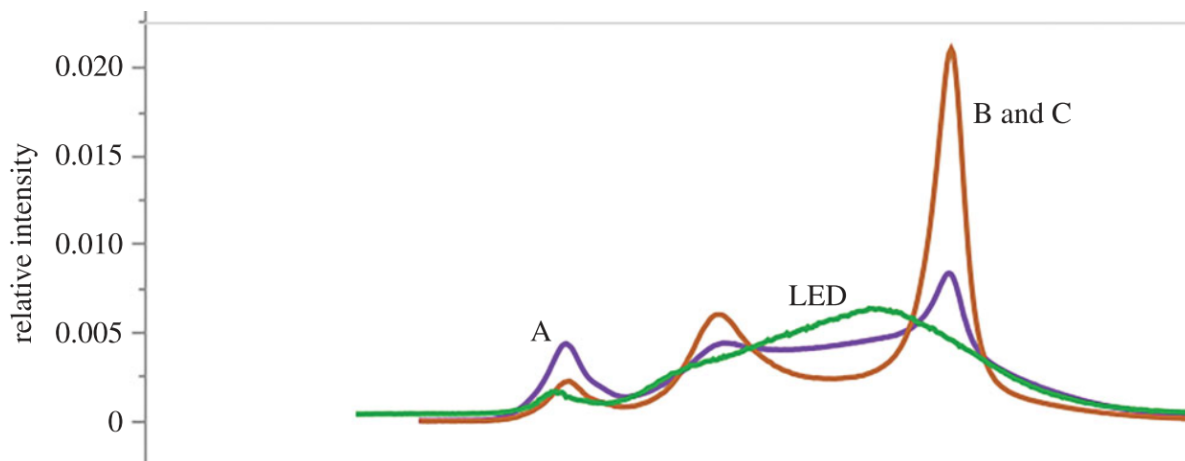
belyser vägområdet som är aktuellt och ifall vägmiljön tillåter det (dvs ingen GC-väg eller samordnad belysning planeras), säkerställa att minimalt med ljus hamnar där. Avskärmning bör användas på armaturen för att minska risken att spilljus uppstår.

Avskärmningsklass (G-klass) motsvarande G*6 bör användas, med krav på att ljusstyrkan skall vara noll över 90° över nadir (ljusstyrka på upp till 1 cd / klm kan anses vara noll) [1]. Ytterligare krav på avskärmning bör vara att max 0–10% av ljuskällans lumen 80° över nadir tillåts. Full cut-off avskärmning tillåter 10%, medan sharp cut-off avskärmning endast har 0%. Helst bör därför sharp cut-off användas.

Avskärmning bör användas ifall lösningar med riktad belysning orsakar spilljus 80° över nadir och som är mer än 10% (mellan 80–90°), samt mer än noll 90° över nadir. Efter installation bör uppmätning eller beräkningar av omgivningsljus, EIR (edge illuminance ratio) göras för att säkerställa att miniminivåer hålls (REI (minimum)=0,30–0,35). Detta uppmäts exempelvis genom foto och uträkningar med en luminanskamera.

Ljuskällans spektralfördelning

LED belysning har visat sig ha mindre påverkan på belysningsgynnade fladdermöss än jämfört med kvicksilverlampor [6] och byte från högtrycksnatrium till LED visade sig inte ha speciellt stor inverkan på "aerial hawking" arter [7]. För att undvika påverkan på fladdermöss generellt rekommenderas att använda en ljuskälla som har mycket lite blått ljus, dvs <500 nm. Detta är för att undvika att utomhusbelysningen attraherar insekter. LED med lägre färgtemperatur attraherar färre insekter än LED med högre färgtemperatur. För att undvika ekologisk påverkan generellt rekommenderas därför att alltid använda utomhusbelysning med en färgtemperatur lika med eller under 2200 K. Ett annat krav är att mindre än 2% av lampans ljus bör vara under 500 nm. Eventuellt kan "amber LED" användas. Kommersiellt tillgängliga LED (2700 K) visade sig ha betydligt mer påverkan på attraktionskraften för nattfjärilar och honungsbin än specialdesignade LED lampor [8]. De specialdesignade LED lamporna hade 2700 K men toppar vid 450nm, 525nm och 675nm, medan den kommersiellt tillgängliga LED lampan hade en mer jämn energifördelning i de lägre våglängderna (se Figur 1).



Figur 1. Relativ intensitet av olika ljuskällor. De specialdesignade LED-en med minskad attraktionskraft är markerade med B och C (orange). Traditionell LED (grön). Hämtat från [8].

Ljusnivåer, dimring och nattsläckning

Vägbelysning som åstadkommer mycket höga nivåer hög belysningsstyrka och/eller luminansvärden bör endast användas där det finns strikta trafiksäkerhetskrav när det gäller vägmiljöer utanför tätbebyggelse.

Dimring eller nattsläckning har visat sig vara otillräckligt för att undvika en påverkan på de ljuskänsliga fladdermössen och de kan påverkas negativt även ifall belysningen släcks relativt nära skymning/gryning. Det underlag som finns i dagsläget pekar mot att Barbastellen troligtvis inte är känslig för artificiellt ljus under födosök och förflyttning. Därför kan det inte motiveras att enbart utifrån barbastellens möjliga påverkan implementera dimring och nattsläckning ifall det innebär en målkonflikt med trafiksäkerhetskraven.

Det kan dock motiveras att dimra eller nattsläcka för att minska påverkan på andra djur och fladdermöss. Här gäller dock att ifall de starkaste kraven ställs avseende minskat spilljus och den mest optimala ljuskällan som går att uppbringa avseende våglängdsfördelning så bör den ekologiska påverkan vara liten eftersom ljuset enbart hamnar på den vägytan den är avsedd och eventuella ljusföroreningar är små (dvs det ljus som kan påverka omgivande habitat).

Det är enbart ifall det existerar extremt ljuskänsliga arter i området som det kan vara motiverat att dessutom införa åtgärder i form av dimring och nattsläckning.

Referenser (gällande stycke 6.1)

1. Trafikverket and SKL, *Krav för vägars och gators utformning*. 2015:086. 2015, Trafikverket.
2. Lacoëuilhe, A., et al., *The influence of low intensities of light pollution on bat communities in a semi-natural context*. PLoS ONE, 2014. **9**(10).
3. Russo, D., et al., *Adverse effects of artificial illumination on bat drinking activity*. Animal Conservation, 2017: p. 1469-1795.
4. Zeale, M.R.K., I. Davidson-Watts, and G. Jones, *Home range use and habitat selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus): implications for conservation*. Journal of Mammalogy, 2012. **93**(4): p. 1110-1118.
5. Stone, E.L., *Bats and lighting. Overview of current evidence and mitigation*. 2014: University of Bristol.
6. Lewanzik, D. and C.C. Voigt, *Transition from conventional to light-emitting diode street lighting changes activity of urban bats*. Journal of Applied Ecology, 2017. **54**(1): p. 264-271.
7. Rowse, E.G., S. Harris, and G. Jones, *The switch from low-pressure sodium to light emitting diodes does not affect bat activity at street lights*. PLoS ONE, 2016. **11**(3).
8. Longcore, T., et al., *Tuning the white light spectrum of light emitting diode lamps to reduce attraction of nocturnal arthropods*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2015. **370**(1667).

Litteratur

Ahlén, I (2011) Fladdermusfaunan i Sverige. Arternas utbredning och status. Kunskapsläget 2011. Fauna och flora 106829:2-19

Brengdahl M, Jansson, N Claesson, K (2015). Fladdermöss i Östergötlands län- Sammanställning av 20 års inventering & uppföljningsverksamhet (1994- 2014). Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2015:20.

Naturvårdsverket , (2012). Undersökningstyp: Artkartering av fladdermöss.Handledning i miljöövervakning. Naturvårdsverket. Stockholm.

Palmqvist B, Arnesson M, Nygårds S (2016). Naturvärdesinventering för detaljplan Smedstad 1:18 mfl., Linköpings kommun 2016. Ecocom 2016-06-15.

Stone, E L (2013). Bats and lighting: Overview of current evidence and



mitigaton. University of Bristol 04-01-2014.
[http://www.bats.org.uk/data/files/Bats_and_Lighting_-
_Overview_of_evidence_and_mitigation_-_2014_UPDATE.pdf](http://www.bats.org.uk/data/files/Bats_and_Lighting_-_Overview_of_evidence_and_mitigation_-_2014_UPDATE.pdf))

Tabell 1. Resultat av autoboxar.

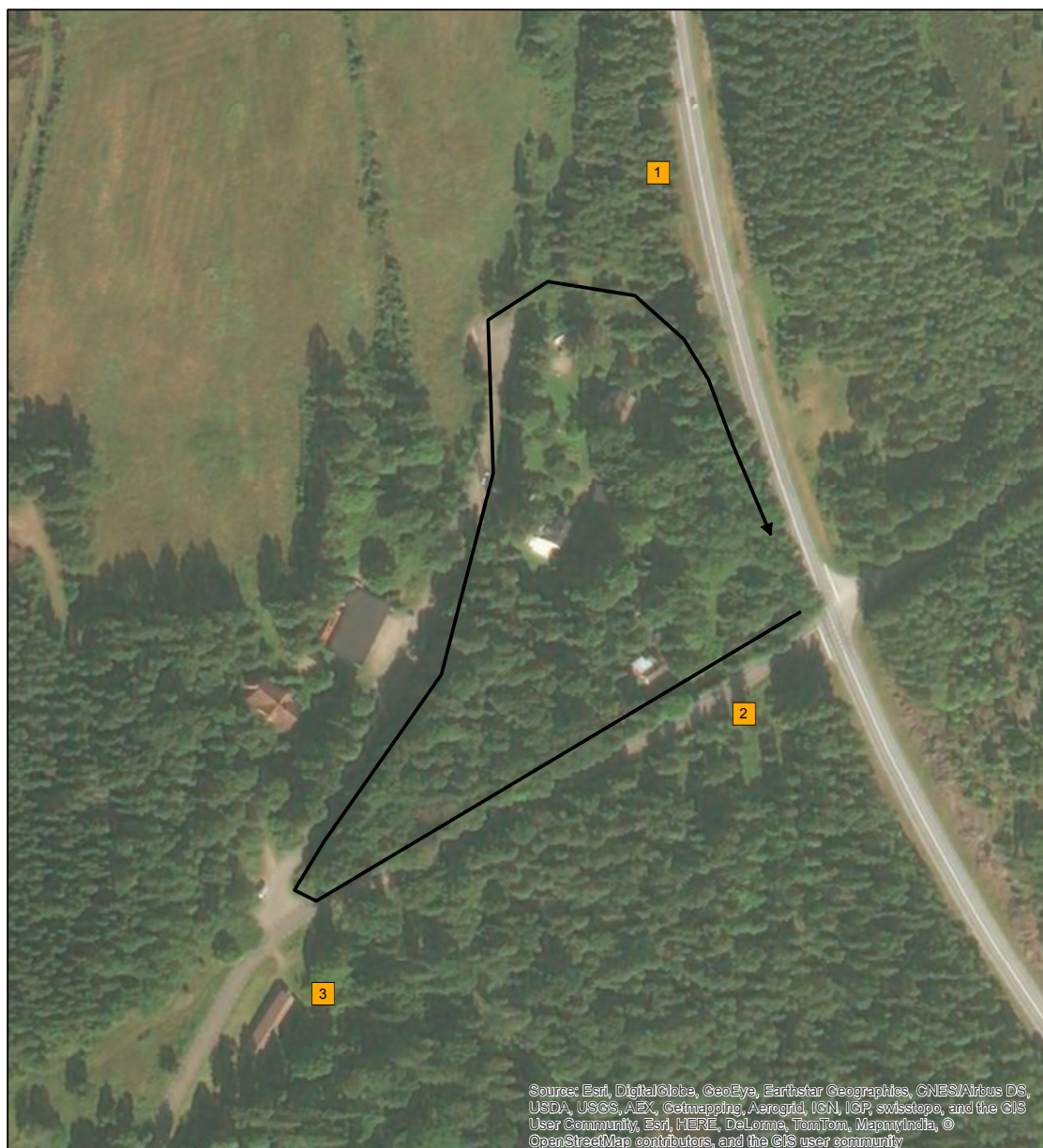
Plats	Datum	Enil*	Mmb*	Paur*	Ppyg*	Bbar*	arter	antal
1	20170718	3	2	0	0	0	2	5
1	20170719	5	0	0	0	0	1	5
2	20170718	116	2	1	17	1	5	137
2	20170719	89	1	0	4	0	3	94
3	20170718	17	10	0	5	1	4	33
3	20170719	31	13	0	12	0	3	56
Totalt		261	28	1	38	2	5	330

Tabell 2. Resultat av manuell inventerad rutt.

Datum	Enil*	Mmb*	Paur*	Ppyg*	Bbar*	arter	antal
20170718	3	1	0	1	0	3	5

*) **Enil** = Nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), **Mmb** = mustasch/taiga fladdermus (*Myotis mystacinus*/*Myotis brandtii*), **Paur** = brunlångöra (*Plecotus auritus*), **Ppyg** = dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*) och **Bbar** = barbastell (*Barbastella barbastellus*).

Kartbilaga 1.



Teckenförklaring

- Manuell rutt
- Autoboxar

