

10

Fladdermusinventering



Inventering av fladdermöss

Stormossen i Avesta, Sandviken och Hofors kommuner,
2020

OM RAPPORTEN:

Titel: Inventering av fladdermöss – Stormossen i Avesta, Sandviken och Hofors kommuner, 2020

Version/datum: 2021-06-16

Rapporten bör citeras enligt följande: Kammonen, J. & Eriksson, A. (2020). Inventering av fladdermöss – Stormossen i Avesta, Sandviken och Hofors kommuner, 2020. Calluna AB.

Foton i rapporten: © Calluna AB

Omslag: Bilden föreställer vattenfladdermus på en trädstam och nordisk fladdermus på mossa (foton: Håkan Ignell) samt en miljökonsult i fält (foto: Ogün Çağlayan Türkay).

OM UPPDRAGET:

På uppdrag av: wpd Scandinavia AB

Uppdragsgivarens kontaktperson: Madeleine Weinholm

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575-0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

Projektledare: Alexander Eriksson (Calluna AB)

Rapportförfattare: Johanna Kammonen & Alexander Eriksson (Calluna AB)

Fältarbete: Alexander Eriksson (Calluna AB)

Ljudanalys: Johanna Kammonen & Alexander Eriksson (Calluna AB)

Kartproduktion: Sofia Willebrand & Martin Brüsin (Calluna AB)

Kvalitetssäkring: Alexander Eriksson (Calluna AB)

Intern projektkod: AXN0030

Innehåll

1	Sammanfattning	4
2	Inledning	5
2.1	Uppdrag och syfte	5
2.2	Utredningsområde	5
2.3	Fladdermöss – skyddsvärde och lagstiftning	6
2.4	Vindkraftens påverkan på fladdermöss	7
3	Metod och genomförande	8
3.1	Fältinventering	8
3.2	Ljudanalys och raritetsgranskning	9
4	Resultat	11
4.1	Påträffade arter.....	11
4.2	Resultat från autoboxar	14
4.3	Resultat från slinginventering	15
5	Diskussion	15
6	Referenser	16
	Bilaga 1 – Registrerade artfynd	17

1 Sammanfattning

Calluna AB har 2020 på uppdrag av wpd Scandinavia AB utfört en inventering av fladdermöss vid Stormossen i Avesta, Sandviken och Hofors kommuner inför planerad vindkraftsanläggning.

Uppdragets syfte är att beskriva utredningsområdet med avseende på artförekomst och aktivitet av fladdermöss under sommaren. Inventering utfördes i juli månad 2020.

Ett inventeringsbesök genomfördes genom autoboxinventering med 24 boxar som spelade in fladdermöss under en natt vardera samt genom slinginventering med Batlogger från bil.

Vid inventeringen 2020 observerades totalt sex stycken arter av fladdermöss varav två klassas som riskarter: större brunfladdermus och gråskimlig fladdermus.

Rekommendationen från Vindval är att genomföra ett uppföljningsprogram i områden där högriskarter förekommer. Det har diskuterats huruvida detta är nödvändigt (Rydell m.fl., 2018) i områden i Dalarna och Norrland där nordfladdermus utgör majoriteten av alla fladdermusarter.

2 Inledning

2.1 Uppdrag och syfte

Miljökonsultföretaget Calluna AB har 2020, på uppdrag av wdp Scandinavia AB, utfört en inventering av fladdermöss vid Stormossen i Avesta, Sandviken och Hofors kommuner i Gävleborgs län och Dalarnas län. inför etablering av vindkraft.

Fladdermusinventeringens syfte är att beskriva utredningsområdet med avseende på artförekomst och aktivitet av fladdermöss under sommaren. Med utgångspunkt från inventeringen ska slutsatser kunna dras rörande förekomst av rödlistade fladdermusarter och/eller av fladdermusarter som är särskilt känsliga för kollisioner.

2.2 Utredningsområde

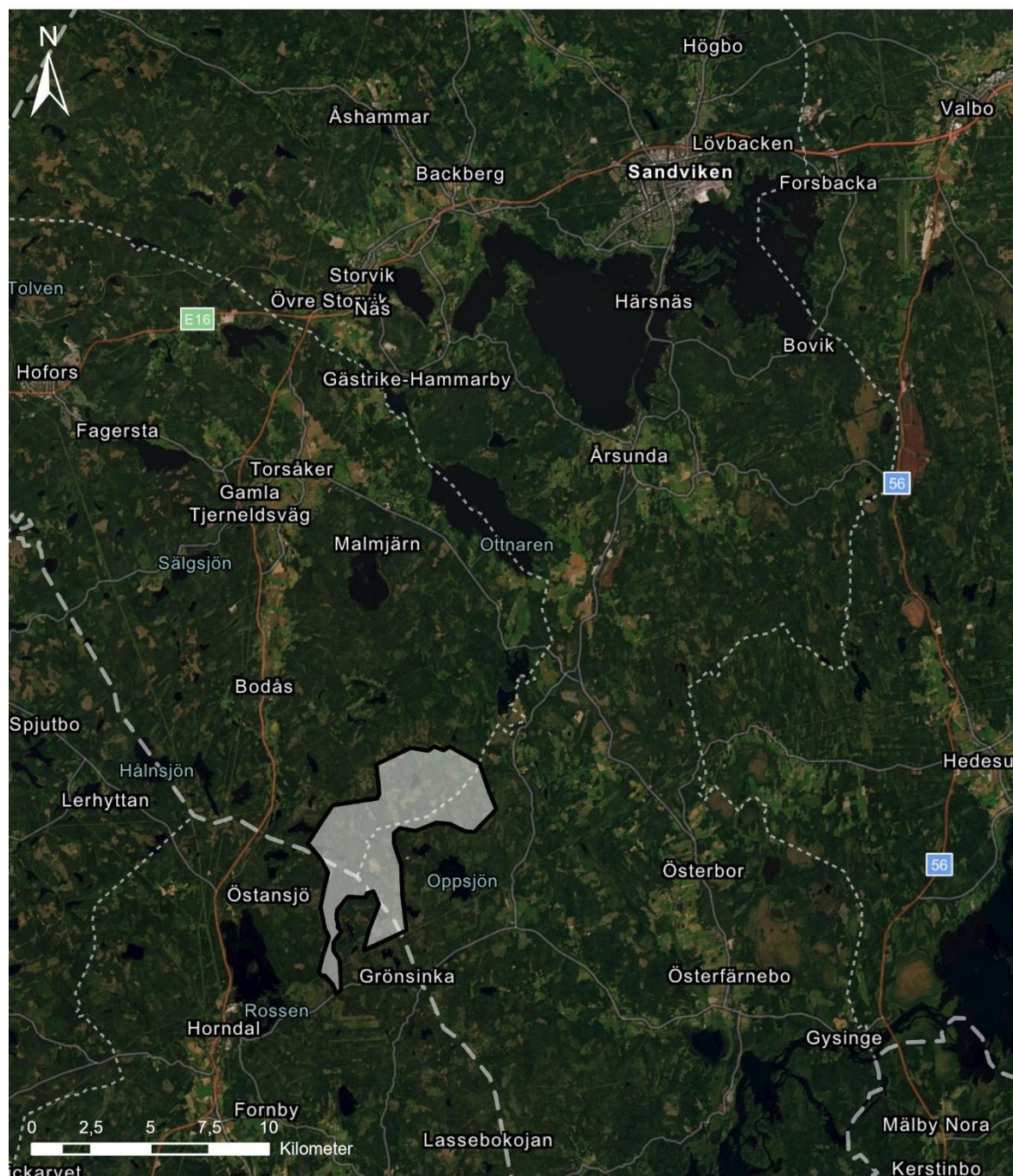
Vindkraftsprojekt Stormossen är beläget på gränsen mellan kommunerna Avesta, Sandviken och Hofors i Gävleborgs län och Dalarnas län. Närmaste större ort är Sandviken som ligger ca 30 kilometer nordost om de planerade vindkraftverken (Figur 1).

Utredningsområdet för inventeringen har avgränsats av beställaren till ett område som omfattar projektområdet för Stormossen samt en buffertzona om cirka 1 kilometer omkring projektområdet (se kartan i Figur 2). Projektområdet självt är 3135 ha stort (omkring 10 km långt och 4 km brett).

Landskapet innefattar framför allt produktionsinriktad skogsmark, men även små myrmarker i skogen. Inom projektområdet finns ett tiotal vattenytor, de två största är sjöarna Gjusen och Mörsen. Inom buffertzonen kring projektområdet finns ett antal sjöar såsom Oppsjön, Mosen och Norr-Gårdsjön. I väster återfinns samhället Horndal och riksväg 68, i öster ligger byn Stålbo. I norr fortsätter produktions-skogen i ett större område som slutar vid Torsåker. Omkringliggande landskap är likt projektområdet med avseende på skogsmiljöer men med en större andel gölar och sjöar. Söder om området finns bebyggelse med städerna Avesta/Krylbo och jordbruksmarker. Konventionellt produktionsinriktat skogsbruk med tillhörande grusvägar dominerar i utredningsområdet. Hyggen i olika ålder syns tydligt vid satellitolkningar. Ungefärlig bedömning är att ca 50 % av projektområdet täcks av kalhygge och yngre skog. Projektområdets skog domineras av tall.

TECKENFÖRKLARING:

 Inventeringsområde



Kartproduktion: Calluna AB 2020-12-09 Koordinatsystem: SWEREF99 TM Copyright bakgrundskarta: Världstäckande bilder: Earthstar Geographics Hybridreliefslager: Esri, HERE, Garmin, METI/NASA, USGS

Figur 1. Kartan visar en översikt över projektområdets geografiska läge i förhållande till Sandviken.

2.3 Fladdermöss – skyddsvärde och lagstiftning

I Sverige är nitton fladdermusarter påträffade. Tolv fladdermusarter är upptagna på den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020) och fem arter på den globala rödlistan från 2019 (IUCN, 2020). Att en art är rödlistad innebär dock inte något formellt skydd för arten utan det beskriver endast dess bevarandestatus, det vill säga risken för att arten ska försvinna ur den svenska faunan.

Enligt artskyddsförordningen 4 § 2p är det förbjudet att avsiktligt störa fladdermöss särskilt under djurens parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttperioder. Enligt artskyddsförordningen 4 § 4p är det förbjudet att skada eller förstöra fladdermössens fortplantningsområden eller viloplats, oavsett om det sker avsiktligt eller oavsiktligt (Naturvårdsverket, 2009).

Enligt EUROBATS-avtalet, som Sverige har ratificerat, skall också områden som är viktiga för fladdermössens bevarandestatus skyddas från skada eller störning, förutsatt att detta är ekonomiskt och socialt genomförbart. Dessutom skall viktiga födosöksområden för fladdermöss skyddas (EUROBATS, 1994). EUROBATS har också publicerat rekommendationer om hur man tar hänsyn till fladdermössen när man planerar en vindkraftspark. Eftersom länder i norra Europa har hög förekomst av skog, finns även anpassade riktlinjer för detta (Rodrigues m.fl., 2015).

För fladdermusarter som är upptagna på habitatdirektivets andra bilaga, och som därmed ingår i det europeiska nätverket Natura 2000, ska Sverige, liksom övriga EU-länder, skydda tillräcklig mängd habitat för att arterna skall upprätthålla god bevarandestatus i landet. Detta innebär att det är av särskild vikt att viktiga habitat för Natura 2000-arter inte påverkas av en exploatering (art- och habitatdirektivet 1992/43/EEG).

2.4 Vindkraftens påverkan på fladdermöss

Det är känt sedan mer än ett decennium att fladdermöss omkommer vid vindkraftverk. Fladdermöss dödas dels genom direkta kollisioner med vindkraftverkens rotorblad, dels till följd av plötsliga tryckförändringar nära rotorbladen (Seiche, 2008; Baerwald m.fl., 2008). Däremot krockar fladdermöss vanligen inte med fasta installationer som luftledningar och radiomaster. Förklaringen till att fladdermöss kolliderar med vindkraftverk är sannolikt att rotorbladens höga hastighet gör att fladdermössen inte hinner upptäcka rotorbladen i tid för att göra en undanmanöver.

Alla fladdermusarter löper inte samma risk att kollidera med vindkraftverk. Risken för kollisioner hänger samman med artens flygbeteende och benägenhet att söka föda vid vindkraftverk (Rydell m.fl., 2017). Rydell m.fl. (2017) urskiljer åtta högriskarter, vilka omfattar arter inom släktena *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* och *Eptesicus*. Enligt en rapport från 2018 med fokus på nordfladdermus (*Eptesicus nilsonii*) och barbastell (*Barbastella barbastellus*) klassas barbastell inte längre som riskart, och nordfladdermus klassas inte som en riskart i Dalarna och Norrland (Rydell m.fl., 2018). Flera av högriskarterna är vanligt förekommande i stora delar av landet.

Störningar för fladdermöss kan ske om mänsklig aktivitet ökar nära platser där fladdermössen uppehåller sig under dagtid eller under övervintringsperioden.

Fladdermöss kan även påverkas av vindkraftsetableringar genom att anläggning av till exempel vägar, vindkraftverk eller uppställningsytor gör att miljöer som är viktiga för fladdermössen försvinner eller försämras. Viktiga områden för fladdermössens livscykel innefattar både födosöksområden, platser för yngelkolonier, parningsplatser och övervintringslokaler. Exempel på värdefulla miljöer kan vara strandzoner vid sjöar och vattendrag, sumpskogar, glesa lövskogar, betade hagmarker, parker mm.

Även skogsbruk påverkar fladdermössens livsmiljöer. På skogsmark är ofta effekten av vindkraftsetableringars påverkan på fladdermössens livsmiljöer försumbar i jämförelse med den påverkan som sker från skogsbruket (Rydell m.fl., 2011).

En studie från Frankrike av Barré m.fl. (2018) visar att skyddsavståndet mellan vindkraftverk och värdefulla livsmiljöer (habitat) för fladdermöss bör vara längre än de 200 meter som rekommenderas av EUROBATS (Rodrigues m.fl., 2015) för att inte tätheten av fladdermöss i fladdermushabitat närliggande vindkraftsparken ska påverkas. Påverkan på habitatet minskar ju

längre bort från viktiga fladdermushabitat som vindkraftverken anläggs. Men det rekommenderade skyddsavståndet om 200 meter upprätthålls sällan (Barré m.fl., 2018). Det har emellertid inte gjorts några studier av vindkraftens betydelse för habitatförlust i de länder som ligger i anslutning till Östersjön, men sannolikt bör påverkan vara generell och även gälla i Sverige (Gaultier m.fl., 2020).

3 Metod och genomförande

3.1 Fältinventering

Tillvägagångssättet för inventeringen följer Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, undersökningstyp *Artkartering av fladdermöss* (Naturvårdsverket, 2017) samt *Fladdermöss – linjetaxering* (Naturvårdsverket, 2015). Tillämpningar har dock gjorts av undersökningsmetoderna i aktuell undersökning.

Inventeringen vid Stormossen utgör en förundersökning – enligt den terminologi som används i Vindvals uppdaterade syntesrapport (Rydell m.fl., 2017) och har som syfte att klarlägga vilka arter som förekommer i utredningsområdet. För att ge en god uppfattning om aktiviteten av fladdermöss inom ett område rekommenderar Vindval att förundersökningar genomförs under flera månader. Callunas utredning har utförts med ett besök under fladdermössens yngelperiod, det vill säga under högsommaren, 28–31 juli 2020.

I Tabell 1 nedan beskrivs vilka delmetoder som har använts för att uppnå syftet med utredningen och svara på frågeställningarna. I samma tabell återfinns omfattning och datum för inventering.

Tabell 1. Delmetoder som har använts vid Callunas inventering av fladdermöss vid Stormossen 2020, samt undersökningarnas omfattning och datum för inventering.

Delmetod	Syfte	Omfattning	Datum
Inventering med autoboxar	Påträffa ovanliga arter med övervakning under hela natten. Studie av beteendemönster under natten.	24 st. autobox-nätter (24 lokaler x 1 nätter)	28–31 juli 2020
Slinginventering med mobil Batlogger	Undersöka vilka delområden olika fladdermusarter använder.	2 st. nätter	28 & 29 juli 2020

Det är känt att fladdermössens aktivitet avtar märkbart vid kraftigt regn eller vid blåst. Vädret under inventeringen bedöms ha varit tillräckligt bra för att ett representativt resultat skall ha erhållits, utan kraftigt regn eller stark vind. Däremot var det mulet med lätt duggregn i början av natten 28 juli, regnet tilltog senare på natten. Temperaturen var i början av nätterna omkring 15°C. Vinden var mellan 3 och 7 m/s under nätterna.

3.1.1. Inventering med autoboxar

Inventering med autoboxar är en akustisk inventering som bygger på att automatisk inspelningsutrustning (en så kallad autobox) spelar in fladdermössens läten under en eller flera nätter. Inventering med autobox har fördelen att en viss punkt övervakas under en hel natt. Autobox-metoden har även de fördelarna att den ökar sannolikheten att påträffa ovanliga arter (arter som har låg täthet i området) samt ger information om vilka tider som fladdermössen befinner sig i området. Eftersom autoboxar är standardiserade lämpar de sig också väl för jämförelser mellan lokaler och mellan olika tidsperioder.

I inventeringen vid Stormossen har Pettersson autoboxar (D500x) använts. Följande inställningar för D500x-boxarna användes: recording sensitivity (high), sample frequency (500), pretrigger (off), rec-length (5), HP-filter (y), autorec (y), input gain (60), trigger lvl (30) och interval (5). Använda inställningar har en hög känslighet vilket innebär att sannolikheten att en passerande fladdermus ska spelas in är mycket stor.

Vid besöket placerades 24 st. autoboxar ut i utredningsområdet som spelade in fladdermöss under en natt (för placeringar se Figur 2). Totalt genomfördes inventeringen med autoboxar under 24 autoboxnätter (en autobox som varit utplacerad under en hel natt) på 24 lokaler.

Autoboxarna var i aktuell undersökning inställda på inspelning mellan tidpunkterna 22:00 och 05:00.

3.1.2. Slinginventering med mobil Batlogger

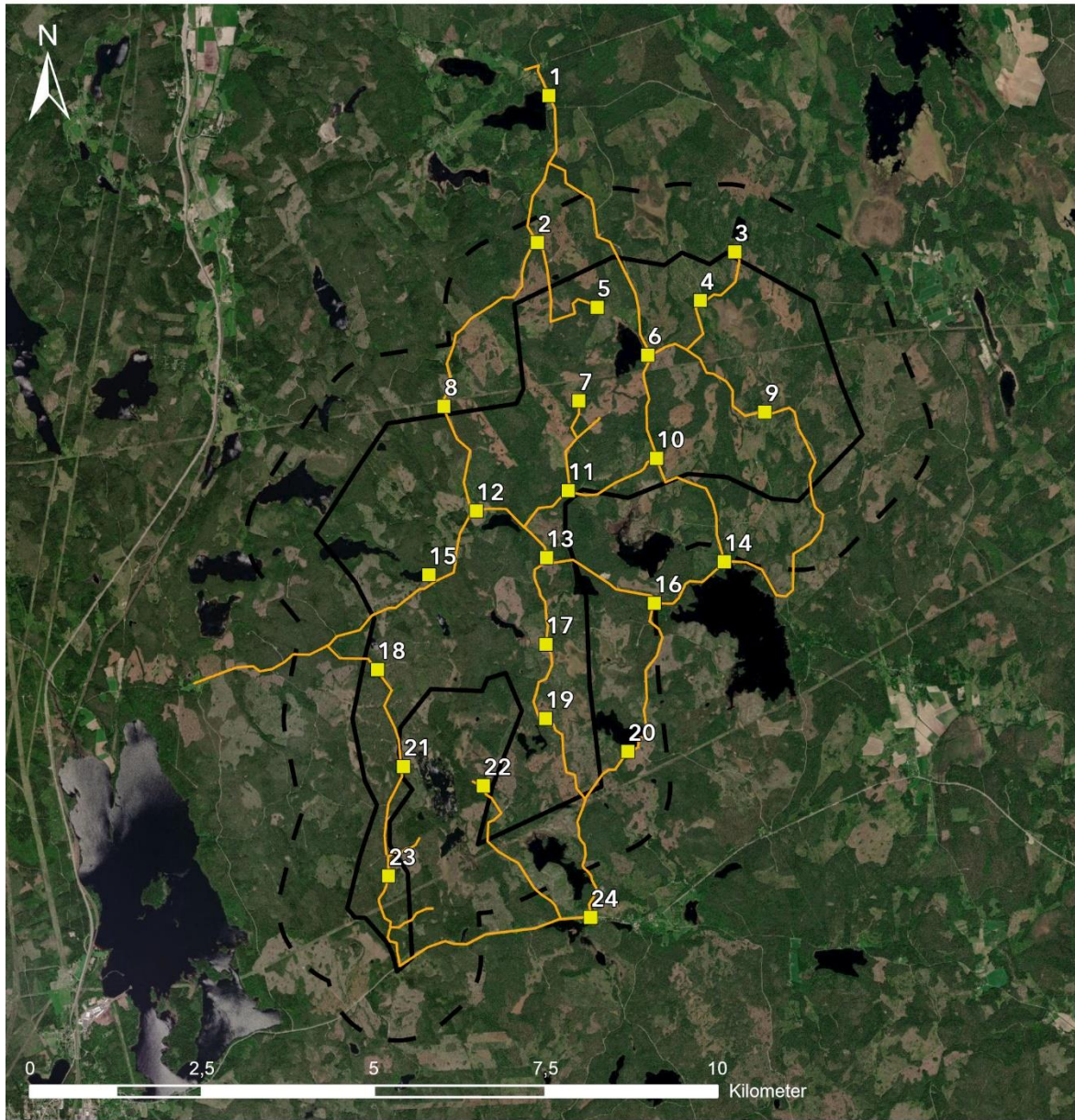
Batlogger M användes för att inventera längs slingor som går genom utredningsområdet och närliggande områden (Figur 2). Vid inspelning av fladdermusljud i Batloggern registreras också aktuell GPS-position. Samtliga inspelningar koordinatsätts vilket gör det möjligt att i efterhand se vilka arter som använder olika delområden. Slingorna vid Stormossen inventerades från bil.

3.2 Ljudanalys och raritetsgranskning

Inspelningar har inledningsvis granskats med hjälp av mjukvaruprogrammen Omnibat och BatSound. Enligt nya riktlinjer för validering av fladdermusobservationer har de fladdermusfynd som uppfyller kriterierna för validering även granskats (Blank, 2020). Gällande Stormossen har granskning gjorts av gråskimlig fladdermus.

TECKENFÖRKLARING:

- Autoboxar
- Inventeringsområde
- Manuell inventering
- Buffer 1 km



Kartproduktion: Calluna AB 2020-12-10 Koordinatsystem: SWEREF99 TM Copyright bakgrundskarta: Världstäckande bilder: Earthstar Geographics

Figur 2. Detaljkarta över utredningsområdet Stormossen. Lokaler för autoboxinventering är markerade med nummer och lokaler för slinginventering med mobil Batlogger är markerade med orange färglinje.

4 Resultat

4.1 Påträffade arter

Nedan sammanfattas fynd av samtliga fladdermusarter i inventeringen vid Stormossen 2020 (Tabell 2). Resultat från inventering med autoboxar och slinginventering har slagits samman i tabellen till en totalsumma för att ge en helhetsbild av antalet observationer av en art.

Totalt påträffades sex fladdermusarter. Den vanligast förekommande arten i inventeringen är nordfladdermus som står för cirka 67 % av alla fladdermusobservationer (Tabell 2). Majoriteten av resterande fladdermöss var en mix av *Myotis*-arter, med mustasch-/taigafladdermus, vattenfladdermus och obestämd *Myotis*-art. Det påträffades även brunlångöra, större brunfladdermus och gråskimlig fladdermus.

Av de sex fladdermusarter som påträffades vid Stormossen 2020 tillhör två arter så kallade högriskarter. Till påträffade högriskarter (Rydell m.fl., 2017) hör större brunfladdermus och gråskimlig fladdermus. Enligt Rydell m.fl. (2018) klassas nordfladdermus inte längre som högriskart i Dalarna och Norrland. De två högriskarterna påträffades i autoboxar på fem lokaler (Figur 3). Av dessa är tre lokaler inom projektområdet.

Totalt påträffades två rödlistade arter under inventeringen vid Stormossen 2020. Nordfladdermus blev nyligen klassad som nära hotad (NT) i den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020), men är den mest spridda arten i Sverige. Även brunlångöra blev samtidigt klassad som nära hotad (NT) i den svenska rödlistan.

Större brunfladdermus påträffades på tre lokaler (12, 13 & 16), varav två är inom projektområdet. Gråskimlig fladdermus påträffades på två lokaler (10 & 20), varav lokal 10 är inom projektområdet. Av de rödlistade arterna påträffades nordfladdermus i autoboxar på 21 lokaler, spridda över hela utredningsområdet (box 1, 2, 4–10, 12–23), och brunlångöra påträffades i autoboxar på åtta lokaler i den mellersta delen av utredningsområdet (box 6, 8, 10, 12, 16, 17 & 20), samt vid en lokal ca 2,5 km norr om projektområdet (box 1).

En fullständig redovisning av samtliga inspelade arter per autoboxlokal och fynd vid slinginventering finns i bilaga 1.

Tabell 2. Fladdermusarter som påträffades under inventeringen och antal inspelningar*. *Lokal* anger på vilka autoboxlokaler arten har påträffats. Kategorin obestämda *Myotis*-arter utgörs av inspelningar som tillhör släktet *Myotis* men inte kunnat artbestämmas.

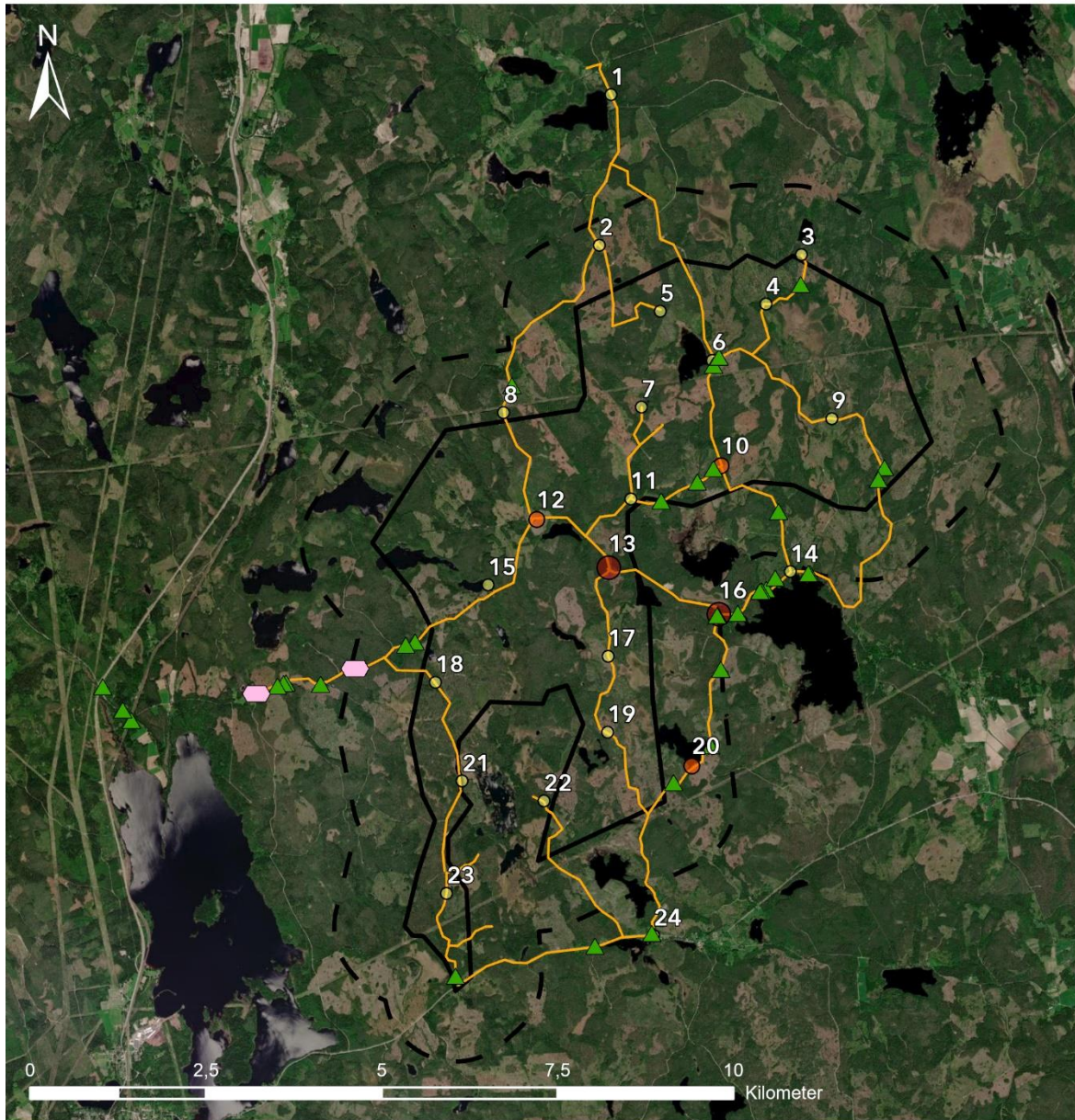
* A.b. = i autoboxar, Sl. = vid slinginventering med logger, Tot. = totalt.

Artnamn (sv.)	Artnamn (vet.)	Förkortn.	Antal inspelningar*			Antal (%) Tot.	Lokal
			A.b.	Sl.	Tot.		
Nordfladdermus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil	672	35	707	67%	Samtliga utom 3, 11 & 24.
Vattenfladdermus	<i>Myotis daubentonii</i>	Mdau	33	0	33	3%	1, 5, 6, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20 & 22
Mustasch-/taigafladdermus	<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Mmb	61	0	61	6%	1, 2, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 20 & 21
Större brunfladdermus	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	5	0	5	0%	12, 13 & 16
Brunlångöra	<i>Plecotus auritus</i>	Paur	15	2	17	2%	1, 6, 8, 10, 12, 16, 17 & 20
Gråskimlig fladdermus	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	2	0	2	0%	10 & 20
Obestämd <i>Myotis</i> -art	<i>Myotis sp</i>	Msp	231	0	231	22%	1, 4, 6, 8, 10, 14, 15, 17, 19 & 20
		Summa	1019	37	1056		

TECKENFÖRKLARING:



Batlogger - arter	AI HR	Manuell inventering
▲ Enil	○ 0	Inventeringsområde
◻ Paur	● 1	Buffer 1 km
	● 2	



Figur 3. Aktivitetsindex för högriskarter [AI_{HR}] på lokaler som undersökts med autoboxar och platser där arter inspelades med Batlogger. Inom AI_{HR} ingår högriskarterna större brunfladdermus och gråskimlig fladdermus. Det finns för närvarande inte några absoluta gränser för vad som är hög och låg aktivitet eftersom studier av jämförande aktivitet saknas. För detaljer över påträffade arter samt AI_{HR}, se Tabell 3 och bilaga 1.

4.2 Resultat från autoboxar

Utifrån inspelningar i autoboxar kan aktiviteten hos fladdermöss av olika arter beräknas. Aktiviteten ger ett mått på hur lång tid fladdermöss av olika arter befinner sig på den övervakade lokalen. Normalt kan dock inte antalet individer urskiljas med data från inspelningar.

Aktiviteten beräknas med hjälp av ett aktivitetsindex. Indexet per natt (AI) är mycket enkelt och bygger på att antalet fladdermusobservationer divideras med antalet övervakade nätter. AI^{TOT} representerar den totala aktiviteten av fladdermöss, inklusive lågriskarter för kollisioner. AI^{HR} är det mest relevanta måttet som representerar aktiviteten av högriskarter, d v s fladdermusarter som påvisats ha en benägenhet att dödas av vindkraftverkens rotorblad. I Figur 3 och Tabell 3 illustreras aktivitetsindex per natt från de undersökta lokalerna.

Det saknas gränser för vad som skall betraktas som låg, medel och hög aktivitet av fladdermöss. En illustration av hur Calluna resonerar är att risken för kollisioner är hög om det finns åtminstone en kontakt av högriskarter var 10 minut (motsvarar sex kontakter per timme).

Då inventeringen har omfattat sju timmar per natt är risken för kollisioner hög om $AI^{HR} > 42$ kontakter. Det finns inom inventeringsområdet inga lokaler där $AI^{HR} > 42$ (Tabell 3).

Tabell 3. Aktivitetsindex per natt (AI) för undersökta lokaler med autoboxar, jämfört med Figur 2. AI^{HR} representerar inspelningar av högriskarter per natt medan AI^{TOT} representerar inspelningar av samtliga fladdermusarter per natt. RL/HAB anger om arten är rödlistad eller upptagen på habitatdirektivets andra bilaga (Ja/-). För detaljer om vilka arter som påträffats se bilaga 1.

Lokal	SWEREF N	SWEREF E	AI^{HR}	AI^{TOT}	RL/HAB	Kommentar
1	6699750	584995	0	357	Ja	Enil (NT), Mdau, Mmb, Paur (NT), Msp
2	6697613	584828	0	16	Ja	Enil (NT), Mmb
3	6697477	587701	0	0	-	Inga fladdermöss
4	6696772	587201	0	25	Ja	Enil (NT), Msp
5	6696671	585698	0	3	Ja	Enil (NT), Mdau
6	6695976	586433	0	38	Ja	Enil (NT), Mdau, Mmb, Paur (NT), Msp
7	6695311	585431	0	9	Ja	Enil (NT)
8	6695230	583469	0	57	Ja	Enil (NT), Mmb, Paur (NT), Msp
9	6695149	588136	0	10	Ja	Enil (NT)
10	6694474	586562	1	24	Ja	Enil (NT), Mdau, Mmb, Paur (NT), Vmur, Msp
11	6694005	585275	0	0	-	Inga fladdermöss
12	6693709	583939	1	17	Ja	Enil (NT), Mmb, Nnoc, Paur (NT)
13	6693030	584960	2	11	Ja	Enil (NT), Mmb, Nnoc
14	6692971	587549	0	85	Ja	Enil (NT), Mdau, Mmb, Msp
15	6692781	583250	0	26	Ja	Enil (NT), Mdau, Mmb, Msp
16	6692367	586528	2	19	Ja	Enil (NT), Mdau, Nnoc, Paur (NT)
17	6691771	584952	0	31	Ja	Enil (NT), Mdau, Paur (NT), Msp
18	6691401	582502	0	41	Ja	Enil (NT)
19	6690691	584948	0	18	Ja	Enil (NT), Mdau, Msp
20	6690211	586144	1	199	Ja	Enil (NT), Mdau, Mmb, Paur (NT), Vmur, Msp

Lokal	SWEREF N	SWEREF E	AI ^{HR}	AI ^{TOT}	RL/HAB	Kommentar
21	6689993	582879	0	8	Ja	Enil (NT), Mmb
22	6689712	584041	0	5	Ja	Enil (NT), Mdau
23	6688401	582660	0	20	Ja	Enil (NT)
24	6687799	585603	0	0	-	Inga fladdermöss

4.3 Resultat från slinginventering

Under de två nätter som utredningsområdet inventerades från bil med Batlogger påträffades nordfladdermus och brunlångöra (Figur 3 & bilaga 1). Nordfladdermus registrerades totalt 26 gånger (19 gånger 28 juli och 16 gånger 29 juli) och brunlångöra registrerades endast två gånger den 28 juli, väster om projektområdet. Inom projektområdet registrerades endast åtta inspelningar med nordfladdermus.

5 Diskussion

Kollisioner med vindkraftverkens rotorblad dödar eller skadar fladdermössen. De viktigaste faktorerna som påverkar risken för kollision och möjligheten att skydda fladdermössen är förekomsten av högriskarter samt vindkraftsparkens geografiska placering (Ahlén, 2010; Rydell m.fl., 2011; Rydell m.fl., 2017).

Artantalet fladdermöss är medelhögt vid Stormossen, med sex påträffade arter varav två är högriskarter, enligt Rydell m.fl. (2017) och Rydell m.fl. (2018) gällande norra Sverige. Ytterligare två arter är rödlistade (NT).

Rydell m.fl. (2017) påpekar att man skall vara försiktig med att dra för långtgående slutsatser från undersökningar som utförts under kortare tidsperioder, då aktiviteten av fladdermöss kan variera på samma lokal mellan nätter och under olika säsonger. Det är också känt att fladdermusaktiviteten på marken och fladdermusaktiviteten i vindkraftverkens navhöjd inte är korrelerad, vilket också har visats i Sverige (de Jong m.fl., 2019). Svårigheter finns när det gäller bedömning av fladdermusaktiviteten vid ett vindkraftverks navhöjd utifrån data från markhöjd. Det krävs långtidsstudier vid navhöjd för att kunna bedöma fladdermössens aktivitet vid navhöjd och risken för kollisioner (de Jong m.fl., 2019). De mått på fladdermusaktivitet som presenteras i denna rapport visar därför hur det varit under den aktuella mätperioden och vid markhöjd.

Vid förekomst av högriskarter bör stoppreglering (tillfällig avstängning) tillämpas för att minska risken för kollisioner enligt rekommendation i Vindvals uppdaterade syntesrapport (Rydell m.fl., 2017). Enligt Rydell m.fl. (2017) och de Jong (2019) bör dessutom mer omfattande undersökningar (så kallade uppföljningsprogram) utföras efter det att vindkraftverken har byggts i de fall högriskarter förekommer. Resultatet från uppföljningsprogrammet kan sedan användas för att anpassa drifttiderna i stoppregleringen.

Vid Stormossen har två högriskarter av fladdermöss påträffats och även rödlistade arter. Rekommendationen från Vindval är att genomföra ett uppföljningsprogram i områden där högriskarter förekommer. Det har diskuterats huruvida detta är nödvändigt (Rydell m.fl., 2018) i områden i Norrland där nordfladdermus utgör majoriteten av alla fladdermusarter.

6 Referenser

- Ahlén, I. (2010). *Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur*. Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift nr. 3, 2010, 22-27.
- Art- och Habitatdirektivet. (1992). *Rådets direktiv 1992/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter*.
- Blank, S., G. (2020). *Riktlinjer för validering av fladdermusobservationer*. SLU Artdatabanken, Uppsala. Version 2020-06-17.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J. & Barclay, R., M., R. (2008). *Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines*. Current Biology 18, R695-696.
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou, C. (2018). *Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance*. Biological Conservation, 226, 205-214.
- de Jong, J., Håstad, O., Victorsson, J. & Ödeen, A. (2019). *Aktivitet av fladdermöss och insekter vid ett vindkraftverk*. Vindval. Naturvårdsverket. Rapport 6702. December 2019.
- EUROBATS 1994. Agreement on the Conservation of Bats in Europe, Treaty Series No. 9.
- Gaultier, S., P., Blomberg, A., S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E., J., Brommer, J., E. & Lilley, T., M. (2020). *Bats and wind farms: the role and importance of the Baltic sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation*. Environmental Sciences and Technology.
- IUCN (2020). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2*. [online]. Tillgänglig: <<https://www.iucnredlist.org/search?query=Bats&searchType=species>> [2020-09-22]
- Millon L., Julien, J-F., Julliard, R. & Kerbiriou, C. (2015). *Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures*. Ecological Engineering 75: 250-257.
- Minderman, J., Gillis, M., H., daly, H., F. & Park, K. J. (2017). *Landscape-scale effects of single- and multiple small wind turbines on bat activity*. Animal conservation.
- Naturvårdsverket (2009). *Handbok för artskyddsförordningen. Del 1-fridlysning och dispenser*. Handbok 2009:2.
- Naturvårdsverket (2015). *Undersökningstyp: Fladdermöss – linjetaxering*. Version 1:0, 2015-01-12. Programområde: Landskap. ISBN 978-91-620-0160-5. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (2017). *Undersökningstyp fladdermöss – artkartering*. Version 1:1, 2017-06-05. I: Programområde: Landskap, Skog, Jordbruksmark.Handledning för miljöövervakning. Naturvårdsverket.
- Rodrigues, L., et al (2015): *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014*. EUROBATS Publication Series No. 6 (English nersion). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Kyed Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. (2011). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – En syntesrapport*. ISBN 978-91-620-6467-9. Vindval. Naturvårdsverket, rapport 6467.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. (2017). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017*. ISBN 978-91-620-6740-3. Vindval. Naturvårdsverket rapport 6740.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. (2018). *Nordfladdermus och barbastell – Hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk*. ISBN 978-91-620-6827-1. Vindval. Naturvårdsverket, Rapport 6827.
- Seiche, K. (2008). *Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006*. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie. <http://www.smul.sachsen.de/lflug>
- SLU Artdatabanken (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU, Uppsala.

Bilaga 1 – Registrerade artfynd

I tabellen nedan redovisas påträffade fladdermusarter på respektive autobox-lokal samt vid slinginventering med Batlogger.

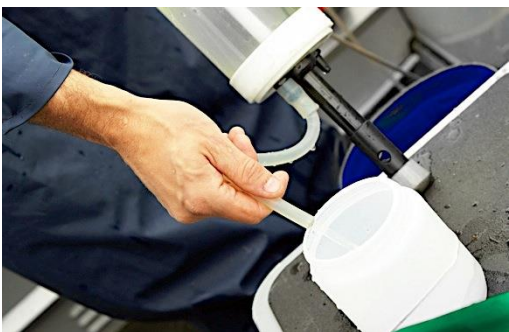
Förklaringar till arternas förkortningar: Enil = nordfladdermus, Mdau = vattenfladdermus, Mmb = mustasch-/taigafladdermus, Nnoc = större brunfladdermus, Paur = brunlångöra, Vmur = gråskimlig fladdermus, Msp = obestämd *Myotis*-art.

Koordinaterna är angivna i SWEREF 99 TM.

ID	Datum	Enil	Mdau	Mmb	Nnoc	Paur	Vmur	Msp	Tid	Metod	SWEREF N	SWEREF E
1	2020-07-30	244	1	3	0	3	0	106	22.00-05.00	Autobox	6699750	584995
2	2020-07-29	15	0	1	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6697613	584828
3	2020-07-28	0	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6697477	587701
4	2020-07-29	24	0	0	0	0	0	1	22.00-05.00	Autobox	6696772	587201
5	2020-07-29	2	1	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6696671	585698
6	2020-07-28	11	2	6	0	3	0	16	22.00-05.00	Autobox	6695976	586433
7	2020-07-28	9	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6695311	585431
8	2020-07-29	53	0	1	0	1	0	2	22.00-05.00	Autobox	6695230	583469
9	2020-07-29	10	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6695149	588136
10	2020-07-28	15	1	1	0	4	1	2	22.00-05.00	Autobox	6694474	586562
11	2020-07-30	0	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6694005	585275
12	2020-07-28	13	0	2	1	1	0	0	22.00-05.00	Autobox	6693709	583939
13	2020-07-28	8	0	1	2	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6693030	584960
14	2020-07-29	39	3	25	0	0	0	18	22.00-05.00	Autobox	6692971	587549
15	2020-07-29	13	3	3	0	0	0	7	22.00-05.00	Autobox	6692781	583250
16	2020-07-28	13	3	0	2	1	0	0	22.00-05.00	Autobox	6692367	586528
17	2020-07-28	26	3	0	0	1	0	1	22.00-05.00	Autobox	6691771	584952

ID	Datum	Enil	Mdau	Mmb	Nnoc	Paur	Vmur	Msp	Tid	Metod	SWEREF N	SWEREF E
18	2020-07-29	41	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6691401	582502
19	2020-07-28	5	10	0	0	0	0	3	22.00-05.00	Autobox	6690691	584948
20	2020-07-28	102	4	16	0	1	1	75	22.00-05.00	Autobox	6690211	586144
21	2020-07-29	6	0	2	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6689993	582879
22	2020-07-29	3	2	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6689712	584041
23	2020-07-30	20	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6688401	582660
24	2020-07-30	0	0	0	0	0	0	0	22.00-05.00	Autobox	6687799	585603
BL1	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	22:33:38	Batlogger	6697053	587694
BL2	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	22:50:08	Batlogger	6692944	587824
BL3	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	22:50:10	Batlogger	6692945	587802
BL4	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	22:50:12	Batlogger	6692945	587802
BL5	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	22:55:24	Batlogger	6694434	586452
BL6	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:08:03	Batlogger	6692719	587204
BL7	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:08:11	Batlogger	6692696	587138
BL8	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:08:14	Batlogger	6692690	587115
BL9	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:11:43	Batlogger	6691581	586557
BL10	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:15:37	Batlogger	6689973	585886
BL11	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:34:47	Batlogger	6691972	582210
BL12	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:35:01	Batlogger	6691927	582076
BL13	2020-07-28	0	0	0	0	1	0	0	23:36:21	Batlogger	6691592	581356
BL14	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:37:12	Batlogger	6691370	580867
BL15	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:38:09	Batlogger	6691389	580375
BL16	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:38:14	Batlogger	6691379	580339
BL17	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:38:27	Batlogger	6691343	580253

ID	Datum	Enil	Mdau	Mmb	Nnoc	Paur	Vmur	Msp	Tid	Metod	SWEREF N	SWEREF E
BL18	2020-07-28	0	0	0	0	1	0	0	23:38:58	Batlogger	6691234	579952
BL19	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:42:08	Batlogger	6690856	578176
BL20	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:42:40	Batlogger	6691003	578052
BL21	2020-07-28	1	0	0	0	0	0	0	23:43:46	Batlogger	6691334	577769
BL22	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:32:44	Batlogger	6693823	587379
BL23	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:34:48	Batlogger	6692880	587332
BL24	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:36:19	Batlogger	6692379	586798
BL25	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:44:15	Batlogger	6693975	585710
BL26	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:45:23	Batlogger	6694243	586224
BL27	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:49:20	Batlogger	6695905	586454
BL28	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:49:40	Batlogger	6696020	586532
BL29	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:56:23	Batlogger	6694448	588885
BL30	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	22:56:44	Batlogger	6694281	588798
BL31	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:05:19	Batlogger	6692355	586513
BL32	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:05:21	Batlogger	6692345	586505
BL33	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:10:39	Batlogger	6690493	586413
BL34	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:18:55	Batlogger	6687828	585576
BL35	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:20:28	Batlogger	6687647	584767
BL36	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:24:10	Batlogger	6687220	582785
BL37	2020-07-29	1	0	0	0	0	0	0	23:46:28	Batlogger	6695615	583587



Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping