

GPS-sändare: en ny era för studier av beteendekologi hos vilda djur

Håkan Sand, Per Ahlqvist och Olof Liberg

I slutet av 1960-talet revolutionerades viltforskningen genom att det blev möjligt att studera djuren på ett mycket mera ingående sätt än tidigare. Anledningen var utvecklingen av ett system för att följa djurens rörelser med hjälp av radiosignaler från en sändare på djuret till en mottagare hos forskaren. I början av 2000-talet kom nästa stora tekniska språng för att samla sådan kunskap. Denna gång handlade det om utnyttjandet av det globala satellitsystem som används för positionering i en mängd verksamheter, t.ex. sjö- och flygtrafiken.

Systemet har fått benämningen GPS (Global Positioning System). Det som nu utvecklades var små GPS-enheter som kan monteras på djurens radiehalsband och som själva fastställer sin position och lagrar denna i sändaren på djuret. De lagrade positionerna kan sedan via olika tekniker överföras till forskaren.

Här berättar vi om en av de första studierna på vilda vargar i Sverige med hjälp av modern GPS-teknik.

GPS-sändare i Tyngsjöreviret

En kall och klar morgon den 25 januari 2002 gick startskottet för användandet av den nya tekniken på vilda vargar i Sverige. Denna morgon sövdes med hjälp

av helikopter den vuxna vargtiken (0204) i Tyngsjöflocken, med tillhåll på gränsen mellan Värmland och Dalarna, och försågs med en GPS-sändare (bild 1). Denna typ av sändare kan i förväg programmeras för när och hur ofta den skall ta en position med hjälp av de satelliter som den utnyttjar. Positioneringen håller vanligtvis en noggrannhet på mindre än 30 meter och ofta med en felmarginal på endast ett fåtal meter.

GPS-sändaren som den vuxna vargtiken i Tyngsjöreviret försågs med var god för att lagra upp till 5 000 positioner som vi planerade att fördela över de två följande åren. Förutom koordinaterna för respektive position, registreras datum och tidpunkt samt några kvalitetsmått på positionens noggrannhet. All information



Bild 1. Den vuxna vargtiken (0204) i Tyngsjöreviret har just fått sin nya sändare och kommer inom några timmar att lämna platsen för märkningen.

Foto: Håkan Sand

lagras i sändaren och överförs till oss via en mottagare vid vissa förutbestämda tidpunkter, exempelvis en gång i månaden (bild 2). Vid dessa tidpunkter måste man befinna sig på ett avstånd inom några km från vargen för att informationen skall kunna överföras via luften till mottagaren.

Under perioden 25 januari till 25 maj 2002 var den aktuella GPS-sändaren programmerad för att positionera en gång i timmen. Under vintern skickades denna information från vargtikens sändare en gång var 14:e dag och i genomsnitt överfördes information motsvarande ungefär 300 positioner av totalt 336 möjliga (14 dagar x 24 timmar). Anledningen till att vi ej erhöll alla positioner, som sändaren var programmerad för, var att den ibland (ca 10 % av fallen) misslyckades med att positionera. Det kan till exempel vara tillfällen då vargen befunnit sig i mycket tät skog eller då GPS-enhetens antenn på annat sätt förhindrats att komma i kontakt med satelliterna. Den överförda informationen från vargens sändare till mottagaren länkades därefter vidare till en vanlig dator, där den omvandlades till önskat format och visualiserades (plottades) i ett kartprogram.



Bild 2. Nedladdning av data från den GPS-sändarförsedda tiken 0204 i Tyngsjöreviret vintern 2002.

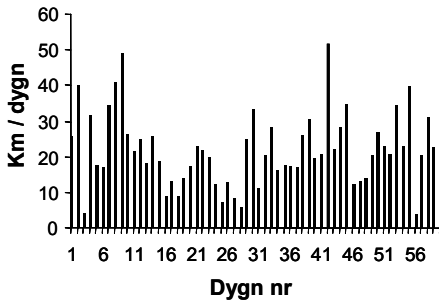
Foto: Håkan Sand

Hur mycket vandrade vargarna per dygn?

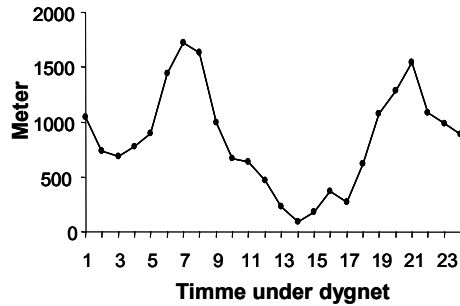
Informationen från vargtikens GPS-sändare medförde att hennes, och därmed hela flockens, rörelser kunde kartläggas i detalj under denna 4-månaders period. Färska GPS-positioner kompletterades i efterhand med spårningar på snö under vintermånaderna, vilket medförde att vi kunde relativt exakt beräkna vargarnas verkliga förflyttningssträcka per dygn under denna period (figur 1). Resultaten visade att den radiomärkta vargtiken (och flocken) i genomsnitt vandrade ca 22 km per dygn. Som mest förflyttade hon sig 51 km och som minst 4 km under ett dygn. Totalt under 60 sammanhängande dygn, från 1 februari till och med 1 april, vandrade dessa vargar 1 308 km.

Dygnsrytm

Genom att beräkna avståndet mellan på varandra följande positioner för varje heltimme under dygnet och sätta dessa avstånd i relation till tiden på dygnet, erhöll vi information om vargarnas dygnsrytm. Vargarna visade sig ha en mycket tydlig rytm och var mest aktiva och rörde sig längst under tidiga morgnar och sena kvällar (figur 2). Under dessa perioder på dygnet rörde sig vargarna i genomsnitt ca 1 – 2 km per timme. Minst rörliga var vargarna mellan klockan 12:00 och 17:00, då de i genomsnitt endast förflyttade sig några hundratal meter per timme. Även mitt under natten mellan klockan 01:00 och 05:00 tenderade vargarna att vara mindre aktiva, dock inte lika tydligt som mitt på dagen. Den tydliga dygnsrytmen



Figur 1. Förflyttning per dygn (km) under perioden 1 februari – 1 april 2002 för den vuxna vargtiken (0204) i Tyngsjöreviret.



Figur 2. Dygnsrhythm, mätt som den genomsnittliga förflyttningssträckan per timme, för den vuxna vargtiken 0204 under februari och mars månad 2002.

med aktivitetstoppar och dalar är ett generellt mönster hos varg på dessa breddgrader, och utgör troligen en anpassning till att följa aktivitetsmönstret hos de viktigaste bytesdjuren (älg och rådjur).

Kartläggning av slagna bytesdjur

Den stora mängden information som kan erhållas från vargar utrustade med GPS-sändare kan även användas för att studera vargarnas bytesvanor i detalj. Samtliga positioner som erhöles från vargtikens (0204) sändare under varje 14-dagarsperiod analyserades så att alla positioner som var belägna inom 200 m från varandra uppsöktes av personal utrustade med en vanlig hand-GPS, där vargens positioner i förväg hade inprogrammerats. På så sätt kunde vi i efterhand besöka alla platser där vargarna hade tillbringat minst två timmar av sin tid under den aktuella 14-dagarsperioden. På samtliga av dessa

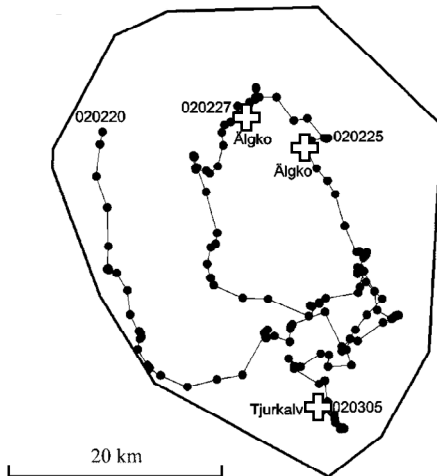
positioner registrerades om det fanns vargspår, legor, slagna byten eller annan typ av information (figur 3). Resultaten från denna vinterstudie visade att vargarna i Tyngsjöflocken slog 20 älgar och 3 rådjur under perioden 1 februari till och med 24 april. Flocken dödade därmed i genomsnitt en älg per 4,2 dagar under denna period. De slagna bytesdjuren var fördelade över i stor sett hela reviret, som under perioden omfattade 1 300 km².

Vargflocken besökte även relativt ofta gamla kadaver där det endast återstod ben eller hårrester. Troligen var dessa kadaver älgar som flocken hade dödat före studieperiodens början.

Tidpunkt för dödande och konsumtion av bytesdjur

Informationen från GPS-sändaren gav oss även möjligheten att undersöka när under dygnet som vargarna hade dödat respektive ätit på bytesdjuren. Detta kunde ske

Tyngsjöreviret 2002 02 20 – 0306
Varg 0204 GPS



Figur 3. Vandringssträcka för vargtiken 0204 under 14-dagarsperioden från 20 februari till 6 mars i Tyngsjöreviret. Under denna 14-dagars period vandrade vargarna totalt 24 mil och slog två vuxna älgkor och en älgkalv.

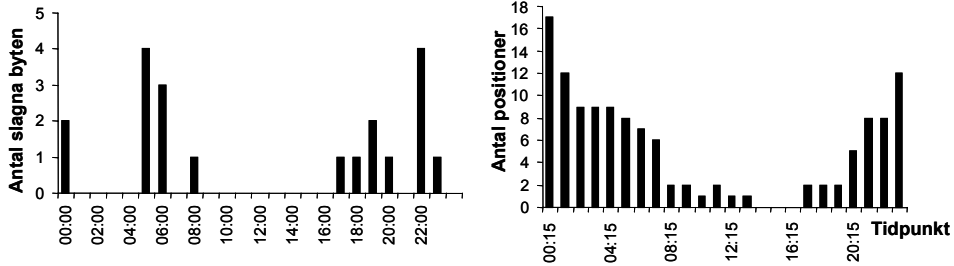
genom att sammanställa data på tidpunkten under dygnet för de GPS-positioner som var belägna i direkt anslutning (< 200 m) till de dödade bytesdjuren. För beräkning av tidpunkten för dödandet antog vi att den första GPS-positionen som fanns inom 200 m från de funna vargdödade älgarna representerade den ungefärliga tidpunkten för dödandet (figur 4a).

Resultaten visade att alla de slagna älgar och rådjur som kunde fastställas (20 st) var slagna mellan klockan 17:00 och 09:00, dvs. under dygnets mörka timmar. Av dessa var de flesta slagna under kvällstid eller under tidig morgon. Samma nattliga aktivitetsmönster framkom när vi tittade på fördelningen av övriga positioner i direkt anslutning

(< 100 m) till de slagna älgarna och rådjuren (figur 4b). Huvuddelen (90 %) av dessa positioner återfanns mellan klockan 19:00 och 09:00. Det verkar med andra ord som om vargarna i denna flock både jagade och åt av sina bytesdjur främst under dygnets mörka timmar. Flera GPS-försedda vargar i andra revir i den skandinaviska vargpopulationen har senare bekräftat att detta tycks vara ett generellt beteende hos våra vargar.

Tidpunkt för födelse av valpar

Det är vanligtvis mycket svårt att exakt fastställa när valparna föds under våren. I litteraturen anges oftast bara att valpningen sker någon gång i april – maj. Med hjälp av den nya GPS-tekniken kunde vi dock nästan på dagen fastställa när den vuxna tiken i Tyngsjöreviret valpade under våren 2002. Sändaren var programmerad för att ta en position per timme under hela vintern fram till slutet av maj månad. När vi analyserade resultaten i början av juni kunde vi se en tydlig nedgång i antalet positioner i början av maj månad (figur 5). Under slutet av april var antalet erhållna positioner per dygn ca 20 – 22 st, vilket var normalt jämfört med den positioneringsfrekvens (90 %) vi haft tidigare under vintern. Efter den 31 april registrerades dock en snabb nedgång i antalet erhållna positioner med endast tre GPS-positioner erhållna den 4 maj och inga alls dagen därpå. Den 6 maj registrerades fyra positioner och den 7 maj endast en position. Därefter ökade antalet positioner per dygn snabbt till ca 14 – 18 under mitten av maj månad. Vad var det som hade hänt? Hade sändaren börjat krångla?



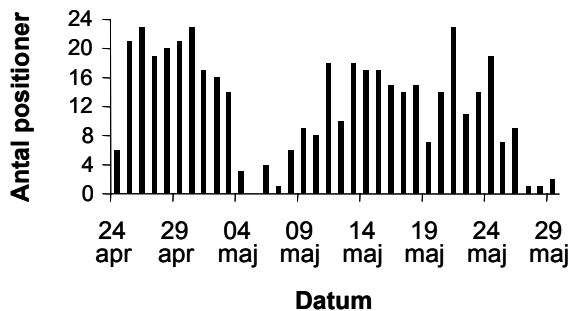
Figur 4 a & b. Den beräknade tidpunkten under dygnet för a) dödandet av 16 olika älgar och 2 rådjur i Tyngsjöreviret och b) konsumtion av bytesdjur, illustrerat som antalet GPS-positioner inom 100 m från slagna älg- och rådjurskadaver under dygnet vintern 2002.

Förklaringen visade sig vara enkel. Den vuxna vargtiken hade valt att föda sin kull med valpar i en djup klippskrevan (bild 3). Inne i klippskrevan kunde GPS-mottagaren ej få kontakt med satelliterna och därmed misslyckades positioneringsförsöket. I detta fall var det hela lyckat, eftersom det avslöjade exakt vilka dagar som den dräktiga vargtiken hade spenderat helt eller nästan helt inne i den aktuella klippskrevan, dvs. när hon hade fött sin kull med valpar. Sannolikt föddes valparna någon gång under perioden 5 till 7 maj. Med kännedom om datum för valpningen kan vi sedan lätt räkna fram tidpunkten för parningen eftersom vargen, liksom hunden, har en relativt exakt

dräktighetsperiod på 63 dygn. I detta fall skulle det betyda att vargarna parade sig under perioden 3 till 5 mars.

Framtidens GPS-sändare

Kommer vi att få vänta i ytterligare trettio år innan nästa generation av radiosändare för vilda djur gör entré? Nej knappast, dessa sändare är redan på gång. Nästa steg i utvecklingen av en ny generation radiosändare är att lägga till en GSM-enhet i sändaren, så att denna automatiskt kan sända över sin information via det mobila telenätet (GSM) till forskarens dator i



Figur 5. Antalet positioner per dygn som GPS-mottagaren registrerade under perioden 24 april till 25 maj. Figuren visar en kraftig minskning av antalet registrerade positioner under början av maj månad då den havande tiken sannolikt födde valpar.

form av ett SMS-meddelande. Man behöver alltså inte vara ute i fält och i djurens närhet för att ta del av de data som lagras i sändaren, vilket medför en stor tidsvinst och minskade kostnader för forskaren. I det skandinaviska forskningsprojektet provar vi för närvarande ett antal sändare av denna typ.



Bild 3. Klippskrevan där vargtiken 0204 valde att föda sin valpkull under våren 2002. Utrymmet var en ca 3 m djup och 0,4 m bred skreva mellan några stora stenblock.
Foto: Örjan Johansson

Vad mera kommer framtidens radiosändare att erbjuda? En mycket intressant utveckling vore, att bygga in fysiologiska sensorer som kan mäta olika processer hos det levande djuret, exempelvis kroppstemperatur, hjärtfrekvens, typ av rörelseaktivitet med mera, vilken kontinuerligt överförs till forskarens dator. Man kan då till exempel programmera vargens sändare att direkt meddela, när hjärtfrekvensen inte längre är mätbar. Vargen kan då så att säga själv ringa upp forskaren och tala om att den är död bara några sekunder efter det dödets inträtt! Detta skulle väsentligt förbättra möjligheten att fastställa den egentliga dödsorsaken eftersom man inom någon eller några timmar kan vara på platsen där vargen dött.

Annan typ av information som framtidens sändare kan registrera är exempelvis ljud och digitala bilder som upptas av en liten kamera som byggs in i sändaren. Ett tänkbart scenario är att vi därmed kan få bilder på, med vargens (sändarens) ögon sett, hur vargen ansmyger, jagar och dödar bytesdjur, eller bilder från andra dramatiska sekvenser ur vilda vargars liv. Kanske är det främst vår fantasi, snarare än tekniken, som sätter gränserna för hur vi kommer att använda framtidens sändare på vilda djur.