

# Håll reda på betesdjuren i naturbetesmarker med hjälp av GPS

ANDERS HERLIN, INSTITUTIONEN FÖR BIOSYSTEM OCH TEKNOLOGI, SLU, ALNARP

Tillsyn av betesdjur i naturbetesmarker kan vara tidskrävande och svåra att överblicka på grund av terräng- och vegetationsförhållanden. Om man förser några djur i flokken med GPS-enheter som är kopplade till mobilnätet, och som ger positioner vid några utvalda tillfällen per dygn, så kan djuren lokaliseras snabbare. Effektiviteten hos en GPS-enhet är andelen positioner som enheten faktiskt samlar in och avgett i relation till hur många den är inställd på att samla in och avge under en tidsperiod. För att få erfarenhet studerades nötkreatur med GPS-enheter som betat ett drygt 200 ha stort naturbetesområde i Blekinge. De viktigaste faktorerna att ta hänsyn till för att använda GPS-tekniken för att övervaka och finna betesdjur i naturbetesmarker är att:

- Mobilnätet har en bra täckning i betesmarken. Täckningen kan variera mellan olika operatörer.
- GPS-enheten måste placeras i högsta möjliga läge, på djurets nacke. Med hjälp av en motvikt i halsbandet ordnas detta.
- GPS-enheterna måste vara tillräckligt robusta för att tåla väder, vind och övriga påfrestningar som t.ex. när djuren betar i buskage
- Effektiviteten hos GPS-enheter kan vara upp mot 90 % under gynnsamma förhållanden dvs. utan träd/lövtäcke på betesmarken
- GPS-enhetens effektivitet är högre på dagen troligen för att djuren då vistas på öppna betesmarker medan de går in i skogen under natten
- En effektivitet på 60-80 % är praktiskt användbart
- GPS-enhetens effektivitet kan variera mellan olika fabriker och modeller
- GPS-enhetens batterikapacitet till-



sammans med frekvensen positioner som den är inställd på avgör hur länge enheten fungerar

GPS-tekniken är ett värdefullt hjälpmedel för djurhållare som har större svåröverblickbara betesmarker där man vill lokalisera djuren snabbare och därmed effektivisera tillsynen.

## Bakgrund

GPS-tekniken har inneburit stora framsteg för att kunna kartlägga beteendemönster hos genom att man kontinuerligt kan följa enskilda djur under en längre tid. Exempel på vilda djur i Norden där GPS använts för att kartlägga rörelsemönster är bl. a. älg, hjort, ren, varg och björn. GPS-tekniken har också använts för att kartlägga hur får och nötkreatur rör sig i betesmarker (Ganskopp, 2002). Ett halsband med GPS sändaren sätts fast på dju-

ret. GPS-enheten fångar upp och lagrar positioner med förutbestämda tidsintervaller. Vissa av enheterna lagrar även temperatur och registrerar om djuret ligger eller står upp. Används GPS-positionerna tillsammans med ett geografiskt informationssystem (GIS), så kan man se djurens spridning och rörelse på en karta i landskapet och man kan göra statistik på vilka områden som djuren använder (Turner m. fl. 2001; Swensson & Herlin, 2007). En mer avancerad funktion av GPS på betesdjur är att man kan få larm om djuren är utanför ett fördefinierat område. Dessutom kan GPS enheten användas för att styra djurens användning av betesmarken genom att träna djuren att hålla sig inom ett s.k. virtuellt stängsel genom att styra djuren med ljudsignal som blir intensivare ju närmre djuren kommer till det virtuella stängslet.

Tillsyn av betesdjur kan vara tidsödande på naturbetesmarker som är komplexa i topografi och vegetation. Ju extensivare bete ju större areal krävs också. Genom att förse djur med GPS-sändare kan djurens position visas på dator eller i en mobiltelefon. Den som har tillsyn av djuren kan då ta sig direkt till området där dessa märkta djur uppehåller sig. Och, eftersom nötkreatur är flockdjur kan också sannolikt övriga djur utan GPS snabbt upptäckas och tillses. Denna teknologi började användas för ungefär 15 år sen på djur som vistades på mycket stora betesområden i USA. GPS-teknologin har de senaste åren blivit väsentligt billigare och den används numera regelmässigt i renskötseln. GPS-tekniken har de senaste 10 åren inneburit landvinningar i vetenskapliga studier av studier av betesdjur. Vi har fått kunskap om hur man bäst utnyttjar betesmarker och hur djurens rörelser och uppehållsorter påverkas av tillgång till bete och vatten (Clark, 2008). GPS har också utvecklats för att kunna användas i den dagliga skötseln och tillsynen av betesdjur. I Norge används t.ex. GPS i fårskötseln när fåren släpps upp på fjället under sommaren där kan de vara svåra och tidsödande att finna utan GPS. Det kan påpekas att krav på tillsyn inte är lika höga i Norge som i Sverige för djur som betar på fjället.

Tillsynen av djur på betesmarker har tidigare varit föremål för studier då bristande tillsyn kan leda till allvarligt lidande. Genom att regelbundet förknippa tillsynen med foder kan djuren läras att röra sig mot vissa platser där tillsynen sker (Lundberg et al., 2006). Dock kan det i större flockar bli problem att räkna och inspektera djuren när de rör sig och byter platser under utfodring. Det kan finnas olika uppfattningar hos djurhållare om hur man bäst genomför tillsynsuppgiften. Det kan finnas risker när många djur tränger på för att få foder och djurskötare kan ha uppfattningen att man inte vill förknippas med foder när man försöker upptäcka avvikelser från normalt beteende som kan tyda på sjukdom.

En effektivare tillsyn medger att djur kan hållas på stora och komplexa betes-

marker vilket är av stort samhällsintresse för bl. a. naturvården utan att kompromissa med djurens välfärd. Möjligheten att ha en snabb, effektiv tillsyn av betesdjur för att snabbt kunna identifiera och behandla skadade djur är angeläget ur djurskyddssynpunkt.

I en pilotstudie har vi studerat och samlat erfarenheter kring användning av GPS som hjälpmedel för att lätt finna och utöva tillsyn på betesdjur på stora, svårtillgängliga och komplexa betesmarker.

### Material och metoder

Pilotstudien genomfördes i ett drygt 200 ha stort naturreservat i Blekinges kustområde. Området är svåröverblickbart på grund av topografin med mycket skog trots att det också finns öppna partier (Figur 1, 3). I samarbete med betesrendatorn, försågs fem ungnöt under 2012 och fyra ungnöt under 2013 med GPS-enheter (Contact RDT, Followit Lindesberg AB, Lindesberg). Dessa sände sin position två gånger per dygn via mobiltelefonnätet till en server varifrån brukaren kunde inhämta aktuell position för enheten. Positionerna angavs på en karta i en webbläsare.

Tidpunkterna för positionerna för respektive GPS-enhet och djur var under 2012 klockan 07 och 13, 08 och 14, 09 och 15, 10 och 16 samt 11 och 17. Under 2012 hängde GPS-enheterna i halsbandet under huvudet på fyra djur medan ett djur hade GPS-enheten på nacken med hjälp av en motvikt i halsbandet. Under 2013 satt samtliga fyra GPS-enheter på nacken och samtliga gav position klockan 02 och 14. I bearbetningen av GPS-data räknades GPS-enheternas effektivitet som antalet positioner som enheten fångat upp i procent av antalet potentiella positioner under en period, dvs. det antal som enheten förprogrammerats att inhämta, dvs. 2 per dag.

Under 2012 gjordes dagliga noteringar om hur lång tid det tog att finna djuren vid en aktuell tidpunkt för GPS-position och hur lång tid det tog innan samtliga djur hade lokaliserats. Vid en del planerade tillsynstillfällen, gjordes noteringar om tillsynen utan tillgång till GPS-posi-

tion. Betesperioderna båda åren påbörjades i början av maj och djuren togs hem i slutet av oktober. Under 2012 gjordes 171 dagsnoteringar om tillsynen. Djurhållarens erfarenheter inhämtades genom ett flertal kontakter under och efter betessäsongen. Djurhållaren använde även GPS-enheter på liknande sätt året därpå, men då med alla GPS-enheter placerade på nacken med hjälp en motvikt. Dock gjordes inga noteringar om hur det gick att finna djuren under 2013 eftersom det inte ingick i försöket Medelvärden i resultatdelen anges tillsammans med standardavvikelse.



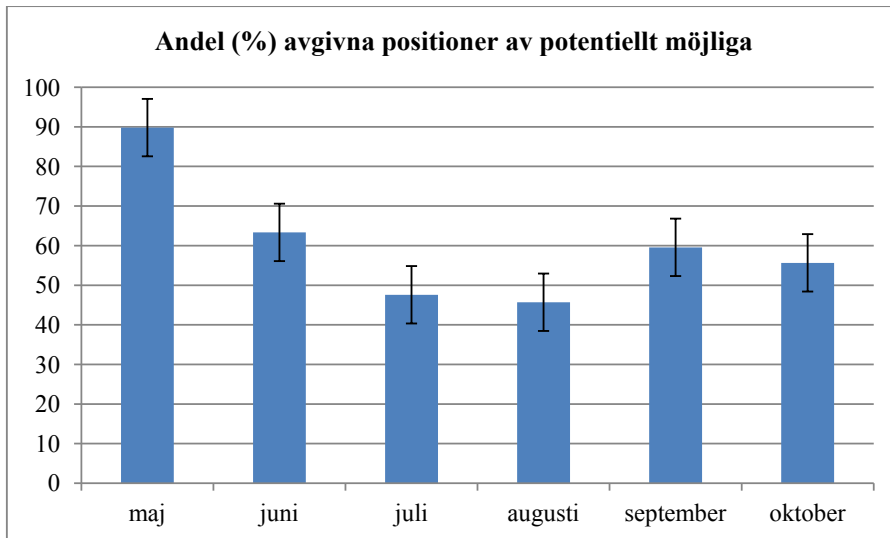
Figur 1. Betesdjur i de mer öppna partierna.

### Resultat

#### Effektivitet för avgivande av GPS-positioner

GPS-enheter fungerade lite olika lång tid under de bägge säsongerna. Av de nio enheterna som användes, slutade tre att fungera innan betesperioden avslutats och en förlorades, efter enbart 27 dagar. Totalt registrerades 1238 av potentiellt 2418 möjliga positioner från de nio enheterna under de två åren. Räknat på medelvärdena per enhet innebar det en effektivitet på 48,8 % ( $\pm 17,5$ ). Under första året hängde fyra enheter under halsen vilket gav en effektivitet på 31,7 % ( $\pm 8,4$ ). När enheterna satt på nacken (en enhet under 2012 och fyra enheter 2013) var effektiviteten 62,7 % ( $\pm 8,4$ ). Det var skillnad på effektiviteten i positionsangivelsen för natt och dag. Effektiviteten för positioner klockan 02 var 51 % ( $\pm 6,0$ ) medan den var 66,1 % ( $\pm 4,7$ ) klockan 14

Under 2013 kunde skillnader under betessäsongen noteras. Högst



Figur 2. Effektiviteten hos GPS-enheterna angiven som andel av avgivna positioner av potentiellt möjliga under 2013

andel avgivna positioner fanns i maj med ca 90% avgivna positioner medan andelen var mindre än 50% under juli och augusti,

### Användning av GPS positioner för tillsyn

Under de 171 dagarna som djuren var på bete under 2012 användes GPS-positioner som hjälp för att finna djuren under 116 dagar. Under 55 dagar användes inte positioner från GPS-enheterna. Flest positioner användes från enhet 155 medan enbart 2 positioner användes från enhet 151. Från enheterna 152, 153 och 154 användes 15, 13 och 25 positioner respektive.

### Tillsyn med hjälp av GPS positioner

Enligt betesarrendatorn var det oftast lätt att finna djuren efter den GPS-position som användes. I genomsnitt behövdes 55 minuter ( $\pm 31$  minuter) att finna djuren från den tidpunkt som användes som för positionsbestämningen. Det hände att tillsyn gjordes en bra stund senare efter den senaste GPS positionen. Kortast tid att finna djuren var 5 minuter och som längst gick det 3 timmar och 5 minuter från den tidpunkt som angavs som senaste position hos något djur. Tillsynsarbetet

kan då ha påbörjats betydligt senare än tidpunkten för den avgivna positionen. Djuren kunde ibland vara utspridda vilket gjorde att tillsynen tog lång tid eller att alla djur inte kunde upphittas. Från det att djurhållaren påträffat djur till dess att tillsynen fullgjorts tog det 35 minuter med en standard avvikelse på 26 minuter. Kortast tid att se till alla djur var 5 minuter och längst tog det 3 timmar och 40 minuter. Vid 9 tillfällen gick det inte att finna alla djur. Fem av dessa tillfällen inträffade när GPS-position inte användes. I huvudsak uppehöll sig djuren vid de identifierade positionerna i gräsmarksområdena vid vägen, vid kusten och i mer öppna områden, t.ex. vid viken i den västra delen av området, se figur 3. Planerad tillsyn utan hjälp av positioner från GPS-enheterna gjordes vid 55 tillfällen.

Vi dessa tillfällen var djuren oftast lätta att finna då de befann sig på områden med bra betestillgång som vid kusten eller nära vägen.

### Diskussion

Enligt djurskyddslagen skall nötkreatur på bete ses till minst en gång per dag. En sådan tillsyn behöver vara effektiv och ändamålsenlig. Större naturbetesmarker är ofta svåra att överblicka och att hitta djuren kan vara tidsödande. En variant för att räkna in djuren är att ge djuren kraftfoder på en viss plats på fast tid varje dag, eventuellt i kombination med lockljud. I större betesmarker kan detta vara svårt att genomföra. En GPS kopplad till mobilnätet tycks vara ett bra hjälpmedel för att lättare kunna finna och se till sina betesdjur i mosaikartade och komplexa betesmarker.

När det gäller val av GPS-utrustning som hjälpmedel för att övervaka och lättare finna betesdjur så är batteriets hållbarhet och tekniska kapacitet avgörande på hur många positioner den kan fånga och sända till basstation per dag. En lämplig nivå för de billigare enheterna är 2 till 3 positioner per dag. Har man råd med en dyrare GPS-enhet kan man få positioner varje timme eller t o m tätare än så. En sådan enhet kostar minst 4-5 ggr mer än en mindre och billigare enhet. Kostnader för uppkoppling till mobilnätet tillkommer.

Rent strategiskt kan det vara bättre med flera GPS enheter på olika djur för



Figur 3. Positioner på djur från GPS-enheterna som användes vid tillsynen när GPS-position använts som hjälp för tillsyn

att öka chansen att upptäcka något djur om tekniken fallerar. Med positionsangivelserna eller koncentrera angivelser till den tid på dygnet då man tänkt att ha tillsynen, så är det säkrare att hitta positioner som kan användas. En viss flexibilitet hos den som ser till djuren behövs för att kunna använda olika positioner.

GPS-enhetens effektivitet, dvs. hur många positioner den genererar av de potentiellt möjliga är viktigt. Helt uppenbart var att andelen uppfångade positioner var alldeles för lågt på de enheter som hängde i halsbandet under halsen. När GPS-enheterna satt på nacken genom en motvikt i halsbandet var effektiviteten acceptabel, som bäst runt 90 %. Satellit-signalerna som används för positionsbestämningen är tämligen svaga signaler och de kan lätt "skuggas ut" av tät skog och terräng. Den lägre effektiviteten under natten berodde sannolikt på att djuren då sökt sig till skyddade lägen i skogen. GPS-enheterna ställs vanligen in centralt från leverantören men i bättre och dyrare enheter kan man själv ställa in när och hur ofta enheten skall bestämma position. Bäst effektivitet erhålls när positioner avges under dagtid då djuren i huvudsakligen betar på öppnare partier. Det är ju också under dagen som tillsynen vanligen görs.

Mobiltelefon-täckningen är generellt dålig i naturbetesmarker i glesbygd vilket försvårar användandet. För en djurhållare som funderar på att använda denna teknologi måste det först undersökas hur bra mobiltäckningen fungerar i de egna betesmarkerna. GPS-tekniken utvecklas och enheterna blir billigare, driftsäkrare och de kan innehålla flera funktioner som temperaturmätning eller varna om djuret avviker från normal aktivitet, s.k. "dött-djur" varning.

Det finns ett flertal fabrikat på marknaden. Man bör beakta att fabrikat och enhet är utvecklat för användning på djur. Enheten måste också vara tillräckligt robust och tålig mot klimatet, att den är effektiv dvs. anger en stor andel positioner av de potentiellt möjliga, att den säkert håller sig kvar på nacken och att den går att ställa in så att alla positioner avges på dagtid.

### Slutsatser

Det är svårt och tidsödande att utöva tillsyn av betesdjur i stora och svåröverblickbara betesmarker. Genom att förse åtminstone en del av betesdjuren med GPS-enheter som genom mobilnätet förser djurhållaren med aktuella positioner kan tillsynen effektiviseras. Beteshållaren kommer också lära sig hur djuren använder betesområdet och var det är sannolikt att hitta djuren vid olika tider på dygnet.

### Referenser

- Clark, P. (2008) Using GPA-based, animal tracking systems to evaluate effects on landscape-scale disturbance on livestock distribution and activity patterns. IN: Abstracts of the 61st Annual Meeting of the Society for Range Management. January 26-31, 2008. Louisville
- Ganskopp D. (2002) Tracking Movement of Cattle With Satellites Agricultural Research Magazine 50, No. 8 <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/aug02/cattle0802.pdf> (2011-09-15)
- Lundberg A., Keeling L. & Petersson L. (2006) Training and timing – How to facilitate the daily inspection of extensively kept cattle. Ur Proc 40th Int. ISAE Congr. (Eds Mendl et. Al.), Univ. of Bristol, 240
- Swensson, C., & Herlin, A. (2007) Using GPS and GIS in livestock production. XXII International Cartographic Conference, 4-10 August Moscow. Abstract of papers, p 150. paper
- Turner, L.W., Udal, M.C., Larson, B.T. & Shearer S.A. (2000) Monitoring cattle behavior and pasture use with GPS and GIS. Canadian Journal of Animal Science 80, pp. 405-413.

- 
- Ett stort tack riktas till betesarrendatorn som medverkat i projektet.
  - Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakultetens Institutionen för biosystem och teknologi
  - Projektet är finansierat av Stina Werners fond och Partnerskap Alnarp
  - Projektansvarig/författare: Anders Herlin
  - Docent Anders Herlin är universitetslektor (samverkanslektor) i djurmiljö och byggnadsfunktion vid Institutionen för biosystem och teknologi, vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp och forskar om djurmiljö och byggnadsfunktion i mjölk- och köttproduktionen.
  - [epsilon.slu.se](http://epsilon.slu.se)