



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Hippologenheten

Nr K 18

Examensarbete på kandidatnivå

2012

**ANVÄNDNING AV GPS-TEKNIK FÖR  
ATT STUDERA RÖRELSEMÄNGD  
I HAGE FÖR HÄSTAR  
ENSKILT OCH I PAR**

*Sanne Nilimaa*

Flyinge

**HANDLEDARE:**

*Karin Engström, Flyinge AB*

*Bitr Sofia Folestam, Flyinge AB*

---

Hippologiskt examensarbete (EX0497) omfattande 15 högskolepoäng ingår som en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett studentarbete på C-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

**SLU**  
Sveriges lantbruksuniversitet

*Användning av GPS-teknik för att  
studera rörelsemängd i hage för hästar  
enskilt och i par*

*Sanne Nilimaa*

*Handledare Karin Engström, Flyinge AB  
Biträdande handledare Sofia Folestam, Flyinge AB  
Examinator Per Michanek, Flyinge AB*

*Examensarbete inom hippologprogrammet, Flyinge 2012  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi  
Hippologenheten  
Kurskod: EX0497, Nivå C, 15 hp*

*Nyckelord: GPS, Utevistelse, Aktivitet*

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>  
Examensarbete 2012:K18*

## INNEHÅLL

REFERAT.....	4
Nyckelord.....	4
INTRODUKTION .....	5
Syfte .....	5
Frågeställning.....	6
Hypotes .....	6
Avgränsning.....	6
TEORIAVSNITT.....	6
GPS-teknik.....	6
Andra studier.....	8
MATERIAL OCH METOD .....	9
Hästar .....	9
Utrustning .....	10
Genomförande av försök.....	11
RESULTAT .....	12
Kontroll av resultat .....	14
DISKUSSION.....	15
Slutsatser och hypotesprövning .....	17
FÖRFATTARENS TACK.....	18
REFERENSER .....	19
Litteratur .....	19
Internet .....	19
Personliga meddelanden .....	19

## REFERAT

Idag används hästen främst i sportsammanhang och som fritidssysselsättning genom ridning och körning. Det vanligaste sättet att hålla hästar på i Sverige under 2010 är stall med boxar med begränsad utevistelse en och en eller i grupp. Det finns få studier gjorda på hästens rörelsemängd i paddockar. De studier som finns har visat att rörelsemängden ökar i större hagar. En studie gjord på Flyinge 2005 indikerar på att hästar som går i par har större aktivitet i hagen än hästar som går enskilt.

Syftet med studien är att ta reda på om hästarna rör sig mer vid utevistelsen om de går i par jämfört med om de går enskilt.

Studiens frågeställning är: Stimuleras hästarna till ökad rörelseaktivitet om de går parvis i hagen jämfört med om de går enskilt?

Hypotesen är att utevistelse i par stimulerar till ökad rörelseaktivitet i form av tillryggalagd sträcka jämfört med hästar som hålls enskilt.

I studiens försök deltog åtta hästar fördelade på två par och fyra enskilda. Försöket genomfördes under två perioder på vardera fyra dagar. Hästarna gick i hagar de är vana att gå i på deras ordinarie hagtid 07.00-11.30. Måtten på hagarna var 10x15 meter.

De enskilda hästarna deltog endast under en försöksperiod vardera, fördelat på två åt gången. Hästarna i par deltog i båda försöksperioderna. Hästarna försågs med varsin GPS-mottagare som registrerade deras tillryggalagda sträcka under hagvistelsen.

Studiens resultat är att hästarna i par hade en längre registrerad sträcka än hästarna som gick enskilt i paddockarna. För hästarna i par registrerades en genomsnittlig daglig sträcka på 2003 meter och motsvarande siffra för de som gick enskilt var 1283 meter. Individuella variationer fanns. Den GPS-teknik som användes visade sig dock inte vara tillförlitlig med felmarginaler på  $\pm 15-20$  meter, vilket resulterade i att den tillryggalagda sträckan överskattades.

Det finns ingenting som motsäger hypotesen även om tekniska fel finns.

**Nyckelord: GPS, Utevistelse, Aktivitet**

## INTRODUKTION

Dagens moderna häst domesticerades för ca 6000 år sedan men har som djurart funnits i ungefär 54 miljoner år. Det vill säga att den tid hästen har varit domesticerad är mycket liten i förhållande till hur länge den har funnits som djurart. Detta innebär att det är försvinnande liten skillnad mellan de hästar vi använder i sporten idag och de som strövade fritt för 6000 år sedan (Planck. 2005). ”Människan har genom avel skapat hästar för olika användningsområden, men i grund och botten är de fortfarande samma gräsätande hovdjur” (Planck. 2005).

Idag används hästen främst i sportsammanhang och som fritidssysselsättning genom ridning och körning (Dalin. 2011). Några släpps på gräsbete under längre eller kortare period på sommaren, andra får inget bete alls (Simonsen. 1999).

I en rapport publicerad av Jordbruksverket kan man utläsa att det vanligaste sättet att hålla hästar på under 2010 i Sverige var stall med boxar (Svenska Jordbruksverket. 2012). Där kan även utläsas att 85-100% av hästhållarna låter alla eller delar av sina hästar vistas tillsammans med andra hästar i hagen. Hästar som går enskilt i hagen är vanligast förekommande hos A-tränare inom trav- och galoppsporten.

Det finns flera studier gjorda med GPS-teknik på ferala hästars rörelsemängd. En studie visar att ferala hästar i Australien förflyttar sig 14-17,8 km/dag. Detta är ett genomsnitt för en 6,5 dagars period (Hampson *et al.* 2010a). En annan studie gjord på ferala hästar visar på att de genomsnittligen förflyttar sig 17,9 km/dag på en 6 dagars period. Dessa hästar var inhägnade i en 4000 ha hage (Hampson *et al.* 2010b).

Studierna gjorda med GPS-teknik på rörelsemängd i paddockar är färre men det finns exempel. Studier har kommit fram till att rörelsemängden ökar i större hagar. Exempelvis förflyttade sig en grupp hästar i genomsnitt 4,7 km/dag i en 0,4ha paddock, 6,1 km/dag i en 4 ha paddock och 7,2 km/dag i en 16 ha paddock (Hampson *et al.* 2010b). Genomsnittet för hästar i 6x6 meters paddockar var 1,1 km/dag (Hampson *et al.* 2010b).

En Norsk studie utförd i gruspaddockar med gräs utanför kom fram till att den ökade rörelsemängden hängde samman med tiden hästarna använde till att beta gräset under staketet. En större paddock exponerade en ökad sträcka med gräs för hästarna och därmed ökade också rörelsemängden med paddockens storlek (Meisfjord *et al.* 2006).

Ett hippologiskt examensarbete från 2005 skrivet av Eriksson och Lorich indikerar att hästar som går parvis i hagen har större aktivitet än hästar som går enskilt. Framförallt skrittade hästarna i par signifikant mer än de enskilda hästarna under utevistelsen (Eriksson. 2005).

## Syfte

Syftet med studien är att ta reda på om hästarna rör sig mer vid utevistelsen om de går i par jämfört med om de går enskilt.

## Frågeställning

Frågeställning: Stimuleras hästarna till ökad rörelseaktivitet om de går parvis i hagen jämfört med om de går enskilt?

## Hypotes

Hypotes: Utevistelse i par stimulerar till ökad rörelseaktivitet i form av tillryggalagd sträcka jämfört med hästar som hålls enskilt.

## Avgränsning

Avgränsningar: Rörelseaktiviteten registreras i form av tillryggalagd sträcka. Mätningarna utförs enbart i grusade paddockar av mindre storlek med måtten 10x15 meter.

## TEORIAVSNITT

### GPS-teknik

Global Positioning System (GPS) är egentligen ett av flera satellitbaserade navigationssystem som tillsammans kallas Global Navigation Satellite Systems (GNSS) (Mårtensson. 2012). I dagligt tal används GPS som samlingsnamn för satellitbaserade navigationssystem därför att det var det första systemet och det folk känner till bäst. De GNSS-system som finns idag är GPS som ägs av amerikanska försvarsdepartementet och GOLNASS som ägs av det ryska försvaret (Mårtensson. 2012).

Förenklat kan informationen en satellit sänder till en GPS beskrivas så här: Jag är satellit X, min position är Y och den här informationen var sänd tiden Z. Utöver satellitens egen position sänder den även information om andra satelliters positioner. Uppgifterna som en GPS-mottagare tar emot från en satellit sparas för att sedan kunna kalkyleras och utifrån detta kan sedan positionen för GPS-mottagaren anges (Koworna. 2012).

För att kunna beräkna sin egen position jämför GPS mottagaren tiden då signalen var sänd från satelliten med tiden då signalen togs emot. Utifrån dessa tidsangivelser kan sträckan mellan GPS-mottagaren och satelliten beräknas. För att få en tvådimensionell uppfattning av var GPS-mottagaren befinner sig krävs uppgifter från tre satelliter. Vid en tvådimensionell uppfattning antas GPS-mottagaren befinna sig platt mot marken på havsnivån. För att även kunna få en uppfattning om höjd alltså en tredimensionell uppfattning av var GPS-mottagaren befinner sig krävs uppgifter från fyra satelliter. Exempelvis om GPS-mottagaren befinner sig på ett berg krävs även uppgiften om hur högt ovanför havsytan den befinner sig för att positionen ska bli korrekt (Koworna. 2012).

Antalet funna satelliter har betydelse för hur exakt angiven GPS-mottagarens position blir. Fler satelliter innebär en mindre felmarginal då mottagaren har många referenspunkter. Även satelliternas position är viktig, är de jämnt utspridda över horisonten blir positionsangivelsen också betydligt exaktare än om satelliterna befinner sig mycket nära varandra. För att inte satelliternas uppgifter om sin egen position ska bli

en felkälla kontrolleras denna regelbundet för att hålla felmarginalen till maximalt  $\pm 2$  meter (Koworna. 2012).

Atmosfären påverkar signalens hastighet mellan satelliten och GPS mottagaren. Jonosfärens påverkan på signalen kan korrigeras genom relativt exakta beräkningar medan troposfärens påverkan på signalens hastighet enbart kan korrigeras ungefärligt med generella formler (Koworna. 2012).

Klockorna som finns i GPS mottagaren och i satelliten är inte heller exakta mot varandra vilket ger en felangivelse på  $\pm 2$  meter (Koworna. 2012).

Den totala felmarginalen med alla felkällor beräknade ger en felmarginal på  $\pm 15-20$  meter (Mårtensson. 2012). För att få GPS mottagarens position mer exakt finns det olika typer av system för att korrigera felmarginalerna. Exempelvis kan felmarginalen minskas till  $\pm 15-20$  centimeter med hjälp av system som Wide Area Augmentation System (WAAS) och European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) (Koworna. 2012). Dessa är förstående satellitsystem som lämnar korrekationer till system som SBAS (Mårtensson. 2012).

SBAS är ett satellitbaserat stödsystem som också kallas differential GPS (DGPS). SBAS är ett korrigeringssystem där fasta referensstationer används för att korrigera felmarginalen mellan satellit och GPS-mottagare (Mårtensson. 2012). Referensstationen har en exakt positionering med endast en felmarginal på någon centimeter. Stationen jämför sin position med positionen beräknad från GPS-signalen. Genom denna jämförelse kan stationen beräkna felmarginalen mellan GPS-mottagaren och satelliten (Koworna. 2012). Denna information överförs till långvågsbandet som korrigeringsdata. En DGPS tar emot informationen och använder den för att korrigera informationen den får från GPS-satelliten. Genom denna teknik kan felmarginalen minskas till  $\pm 15-20$  centimeter (Mårtensson. 2012).

För att DGPSen ska fungera som bäst krävs det att den inte befinner sig längre bort än 70-200 kilometer från en korrigeringsstation. Blir avståndet större till korrigeringsstationen minskar exaktheten i korrigeringen (Koworna. 2012).

Genom att använda en avancerad GPS-mottagare kan man alltså idag få en exakthet på mindre än 2,5 centimeter. Det innebär att det skulle gå att dela in hela jorden i ett rutnät med sidan 2,5 centimeter och ge varje ruta en unik adress. Enbart signaler från GPS-satelliterna räcker dock inte, i tillägg måste korrektionsdata användas för att förbättra GPS-signalens precision. I dag finns tre huvudsakliga korrektionstjänster, SBAS, RTK och Trimbles VRS- nätverk (Mårtensson. 2012).

RTK är den mest exakta tekniken med en precision på 2,5 centimeter inom en radie av 13 kilometer från basstationen och ökar därefter med en centimeter per kilometer. RTK använder antingen radio eller mobiltelefon teknik för att överföra korrektionsdata. Vid användning av radiokommunikation behöver en basstation finnas inom 13 kilometers radie. Basstationen sänder korrektionssignaler till den mobila mottagaren som finns tillsammans med GPS-mottagaren. RTK signalerna kan också tas emot via GSM/GPRS-modem. Dessa mobilnät kallas också för continuously operating reference stations (CORS). CORS använder en enda GPS/GNSS referensstation för att överföra

korrektionerna till det mobiltelefonmodem som följer med GPSen. För att använda RTK krävs GPS-teknik som stödjer detta (Mårtensson. 2012).

## Andra studier

I en studie av skillnad i rörelsemängd mellan hästar i par och ensamma hästar gjord på Flyinge 2005 kom de fram till att hästar i par rör sig mer än ensamma hästar. Hästar i par skrittade signifikant mer ( $p < 0,001^{***}$ ) och stod utan aktivitet mindre ( $p < 0,039^*$ ) än ensamma hästar. I försöket användes 12 valacker i åldern 5-19 år alla av rasen Svenskt halvblod. Hästarna var fördelade på 6 par där hästarna gått tillsammans länge och kände varandra väl. Hästarna studerades först i paren därefter separerades de under tre dagar utan kontakt med varandra innan de studerades enskilt (Eriksson *et al.* 2005). Hagarna som användes var gruspaddockar med måtten 23x33 meter, två hagar användes. Hästarna studerades under en timma med observationstillfälle var 30e sekund, vilket ger 120 observationstillfällen. De beteenden som registrerades var; skritt, trav, galopp, rulla, gräva, nos i marken, ligga, klia sig, putsa och biter varandra (Eriksson *et al.* 2005).

En norsk studie jämförde effekten av daglig träning och paddockstorlek på beteendet hos domesticerade hästar. Resultatet visar att daglig träning signifikant reducerar den generella aktiviteten under hästens utevistelse. Genom ökad paddockstorlek ökar också tiden då hästarna betar gräset under staketet, vilket reducerar tiden då hästarna står passivt (Meisfjord *et al.* 2006). Försöket genomfördes under sommaren 2004. Nio hästar deltog i försöket. Tre olika paddockstorlekar användes 150m<sup>2</sup>, 300m<sup>2</sup> och 450m<sup>2</sup>. Alla hästarna utsattes för alla paddockstorlekar under båda försöksperioderna. Paddockarna hade en yta av sand men utanför staketet växte gröna plantor som gräs. Under tre veckor i juni/juli genomfördes studien utan träning och studien med träning genomfördes under tre veckor i augusti. Under perioden med träning gick hästarna 45 minuter i en skrittmaskin med diametern 20 meter i en hastighet på 75meter/minut innan de släpptes ut i hagen. Direktobservationer av hästarna genomfördes under två timmar de två sista dagarna i var och en av paddockarna. Registreringar gjordes en gång per minut. De beteenden som registrerades var; stående, skritt, springande, lek, undersökande, äta gräs/stå alert, klia sig, rulla, sova stående, gräva, äta/slicka jord, äta/slicka staket och bajsa/kissa. Väderförhållandena registrerades dagligen. Vid dagar med mycket regn och blåst var hästarna mer rastlösa och skrittade runt mer än dagar med varmare väder (Meisfjord *et al.* 2006).

En studie gjord på effekten av hagvistelse på beteendet hos tävlingshästar hållna i stallar där de står en och en i boxarna har genomförts i Tyskland. Beteendet både i stallet och i hagen registrerades när hästarna hade hagvistelse före träning, efter träning och ingen hagvistelse alls. Fyra hästar deltog i försöket i åldern 4-10 år. Beteendet i stallet registrerades med videokamera och rörelsemängden i hagen registrerades med GPS. Paddocken hästarna vistades i var utan gräs. Den tillryggalagd sträckan i hagen var signifikant kortare när hästarna hade utevistelse efter träning än när de hade utevistelse före träning. Hästarna visade ett mer avslappnat beteende i boxen när de hade hagvistelse jämfört med när de inte fick gå ut i hagen. Hagvistelsen visade inga negativa effekter på viljan att arbeta hos de deltagande hästarna (Werhahn *et al.* 2012).



I en studie gjord av Hampson med flera undersöktes hur den tillryggalagda sträckan påverkades av paddockstorleken under utevistelsen hos domesticerade hästar och ferala hästar. Alla hästar försågs med halsremmar, på vilka GPS-mottagare var fästa. Fyra dräktiga ston som kände varandra väl gick tillsammans under tre perioder om sex dagar i tre olika paddockstorlekar. Storleken på paddockarna var 0,8, 4 och 16 hektar. Stona hade en genomsnittlig tillryggalagd sträcka på 4,7 km/dag i paddocken på 0,4 hektar, 6,1 km/dag i 4 hektar paddocken och 7,2 km/dag i 16 hektar paddocken. Sju hästar i åldern 3-4 år placerades var och en i 6x6 m paddock och den tillryggalagda sträckan registrerades under sex dagar. Den genomsnittliga sträckan som hästarna tillryggalade var 1,1 km/dag. Tre ferala hästar med olika blodband levde tillsammans i en 4000 hektar paddock. Dessa försågs med GPS-halsband under 6 dagar. Den genomsnittliga tillryggalagda sträckan för dessa var 17,9 km/dag (Hampson *et al.* 2010b)

En annan studie gjord av Hampson med flera registrerade den tillryggalagda sträckan hos frilevande ferala hästar i Australien. Totalt tolv hästar deltog i studien, åtta ston och fyra hingstar. Fyra ston och fyra hingstar levde i centrala Queensland i ett stort boskaps område. Den andra gruppen bestående av resterande fyra ston levde i ett område nära Kings Canyon i centrala Australien. Hästarna försågs med GPS-halsband och registreringar gjordes under 6,5 dagar. Den genomsnittliga tillryggalagda sträckan för hästarna i centrala Queensland var 15,09-18,51 km/dag. För hästarna i centrala Australien var den genomsnittliga sträckan 10,53-18,87 km/dag. Hästarna i centrala Queensland tenderade att förflytta sig ungefär lika långt varje dag och befann sig aldrig längre ifrån vatten än 8 km. Gruppen som befann sig i centrala Australien rörde sig betydligt längre ifrån vatten; 15-55 km. De förflyttade sig långa sträckor till och från vatten, men väl på betesplatsen förflyttade de sig mycket korta sträckor (Hampson *et al.* 2010a).

## **MATERIAL OCH METOD**

### **Hästar**

Hästarna som användes i försöket ägs av Flyinge AB och är av rasen Svensk Varmblodig Ridhäst. Totalt deltog åtta hästar varav fyra ston och fyra valacker. Åldersspannet på hästarna var 8-20 år. Alla hästar deltar som skolhästar i ridundervisning på Flyinge.

**Tabell 1.** Hästarna som användes i studien angivna med nummer, kön och ålder

<b>Häst nr</b>	<b>Kön</b>	<b>Ålder</b>
1.	Sto	17
2.	Sto	8
3.	Sto	12
4.	Sto	10
5.	Valack	14
6.	Valack	20
7.	Valack	18
8.	Valack	14

## **Utrustning**

GPS-mottagarna som används var från företaget Semsons & Co Incorporated och heter GPS Data Logger TripMate 852. De kan försättas i ett läge där de registrerar sin position 5 ggr/sekund. För att spara batteri går GPS-mottagaren automatiskt i viloläge när den varit stilla i mer än tio minuter, mottagaren startar igen så snart en rörelse registreras. Datan lagras på ett micro SD-card och kan överföras till dator antingen via GPSen eller med hjälp av en minneskortsläsare.

GPS-mottagarna är inte vattentäta och därför placerades de i vatten- och stöttåliga plastboxar av modellen Otterbox från företaget Otterbox. Plastboxarna var lite för stora och vadderades med bubbelplast för att fixera GPSen. För att kunna fästa plastboxarna på hästarna användes kardborreband. Kardborrebanden fästes i plastboxarna och sedan i bogspännena på hästarnas utetäcken.



**Figur 1.** (Nilimaa) Bilden visar GPS Data Logger TripMate 852 samt otterboxen försedd med kardborreband.

Google Earth användes för att analysera och rita upp datan från GPS-mottagaren. Microsoft Excel 2010 användes för att rita tabeller och för att jämföra data hästarna emellan.

## Genomförande av försök

Hästarna förbereddes i stallet innan de släpptes ut i hagarna. GPSerna startades och försattes i läge för datainsamling och registrering 5ggr/sekund. GPSerna placerades i de vatten- och stöttåliga plastboxarna. Plastboxarna fästes med kardborreband i bogspännena på hästarnas utetäcken. Alla hästar försågs med varsin GPS. När hästarna kommit in igen efter utevistelsen plockades utrustningen av och stängdes av. Den insamlade datan överfördes från GPSerna till en dator.

Försöket genomfördes under hästarnas ordinarie hagtid 07.00-11.30, under totalt åtta dagar, uppdelat på två omgångar med fyra dagar åt gången. Försöket genomfördes under två veckor i december 2011.

För att kunna jämföra rörelsemängden mellan hästar som går i par och hästar som går enskilt registreras båda alternativen. Under försöksperioden fanns två par med valacker tillgängliga. Dessa deltog i båda försöksperioderna. Två hästar som går enskilt registrerades vid vardera försöksperiod. Hästarna som går enskilt byttes ut från första till andra perioden. Detta för att få fler exempel att jämföra de som går i par med.

**Tabell 2.** Fördelningen av hästar i försöket

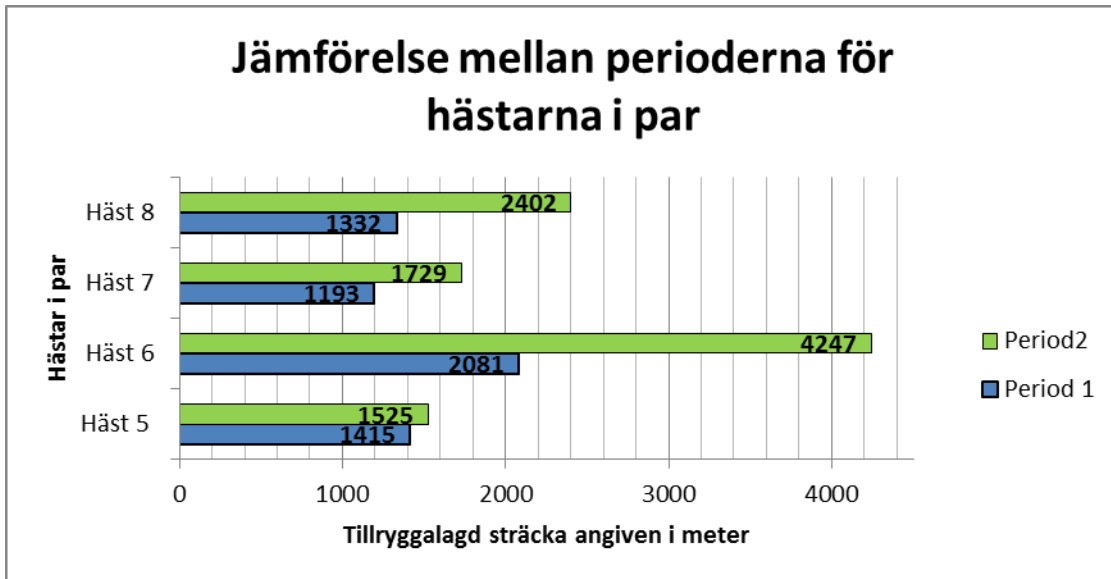
	<b>Period 1</b>	<b>Period 2</b>
<b>Enskild häst nr</b>	2	1
	3	4
<b>Par häst nr</b>	5 + 6	5 + 6
	7 + 8	7 + 8

Hagarna som användes var de samma som hästarna var vana att gå i under utevistelsen. Hästarna fick en hage tilldelad under första dagen i försöksperioden som de sedan gick i varje dag under perioden. Totalt användes fyra hagar dagligen och samma hagar användes under försökets alla åtta dagar.

## **RESULTAT**

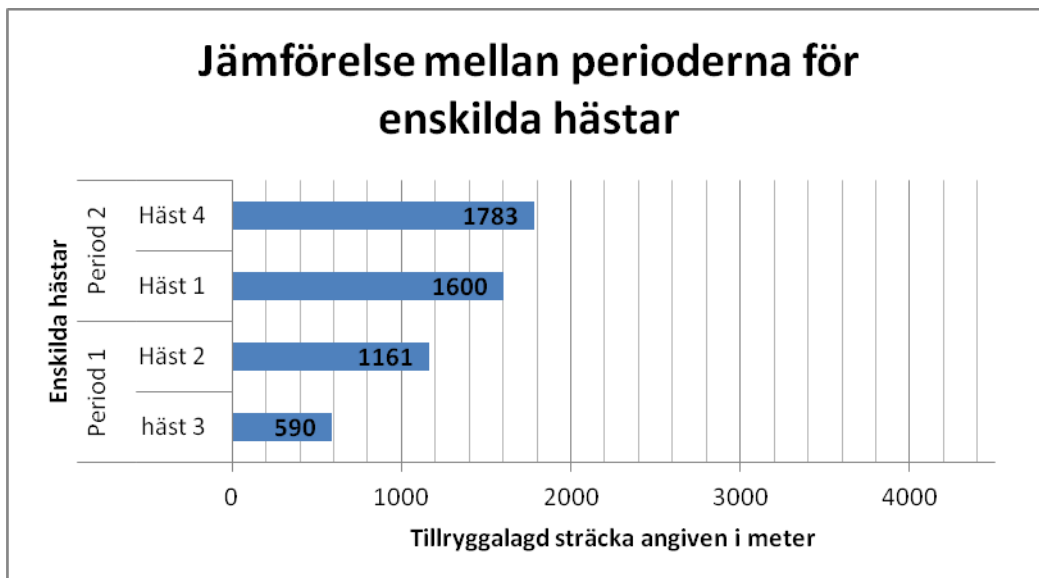
Hästarna i par hade en längre registrerad sträcka än hästarna som gick enskilt i paddockarna. Hästarna i par hade en genomsnittlig daglig sträcka på 2003 meter och de enskilda hästarna hade en genomsnittlig daglig sträcka på 1283 meter. Individuella variationer fanns.

I figur 2 visas den genomsnittliga registrerade sträckan för hästarna i par för båda försöksperioderna. Stora variationer kan utläsas såväl för en individ som mellan individerna. Störst individuell variation visade häst nr 6. Under period 1 hade denne en genomsnittlig sträcka på 2081 meter/dag och under period 2 har samma häst en genomsnittlig sträcka på 4247 meter/dag. Generellt hade alla hästarna i par en längre registrerad sträcka per dag under period 2.



**Figur 2.** Jämförelse av den genomsnittliga registrerade sträckan per dag för hästarna i par under båda perioderna.

Figur 3 visar den genomsnittliga registrerade sträckan för hästarna som gått enskilt under båda perioderna. Hästarna uppvisar stora individuella variationer. Häst nr 3 har endast en genomsnittlig sträcka på 590 meter/dag medan häst nr 4 har en genomsnittlig sträcka på 1783 meter/dag. Generellt har hästarna i period 2 en längre tillryggalagd sträcka än hästarna i period 1.



**Figur 3.** Jämförelse av den genomsnittliga tillryggalagda sträckan per dag för de enskilda hästarna under båda perioderna.

De individuella variationerna mellan dagarna var stora, både för enskilda hästar och hästar i par. Den största variationen registrerades hos häst nr 7 där den kortaste registreringen var 69 m och den längsta 1,729 m vilket ger en skillnad på 1.660m.

**Tabell 3.** Översikt över den individuella variationen av den tillryggalagda sträckan under perioderna angiven i meter

	Period 1			Period 2		
	Häst	Min. sträcka	Max. sträcka	Häst	Min. sträcka	Max. sträcka
<b>Enskild häst nr</b>	<b>2.</b>	524	1.571	<b>1.</b>	1.322	1.875
	<b>3.</b>	196	1.032	<b>4.</b>	935	3.100
<b>Par häst nr</b>	<b>5.</b>	365	3.450	<b>5.</b>	215	2.581
	<b>6.</b>	503	3.230	<b>6.</b>	2.901	7.700
	<b>7.</b>	69	1.729	<b>7.</b>	908	2.513
	<b>8.</b>	954	1.501	<b>8.</b>	1.441	3.334

## Kontroll av resultat

Efter analys av resultatet i Google Earth visar sig resultatet tvivelaktigt. Kartorna som ritas upp i programmet över hur hästarna har förflyttat sig visar positioneringar långt utanför de hagar hästarna har gått i. Även de mycket långa tillryggalagda sträckorna som GPS-mottagarna anger verkar tvivelaktiga då hästarna upplevs som mycket passiva i hagarna. Därför gjordes en kontroll av resultatet.

Häst nr 5 förseddes med två GPS-mottagare under en dags utevistelse. En i plastbox fäst i täckets bogspännen precis som under studien. En annan fästes utan plastbox i nackstycket på grimman, mitt emellan öronen på hästen. Denna andra GPS användes för att kontrollera om det var GPSernas placering som var orsaken till de tvivelaktiga registreringarna. Enligt Mårtensson (2012) behöver GPS-mottagare fri terräng runt sig för att kunna ta emot signalerna från satelliterna. När GPS-mottagaren hänger under hästens hals fäst i täcket har den inte fri terräng.

En videokamera riggades upp på ett stativ och filmade hästen under utevistelsen för att dokumentera hur hästen förflyttade sig. Utevistelsen skedde under förmiddagen precis som under studien. Häst nr 5 var den enda häst som var tillgänglig för att delta i en kontrollstudie.

Resultatet från GPS-mottagarna blev inte detsamma för båda mottagarna. Den som var fäst på nacken visade en längre sträcka än den på bogen.

**Tabell 4.** Tabellen visar den tillryggalagda sträckan för hästen angiven i meter

	Sträcka
<b>GPS fäst på nacke</b>	1.286
<b>GPS fäst i bogspännen</b>	1.063

En analys av filmen som spelades in under hästens utevistelse ger uppskattningsvis en tillryggalagd sträcka på 30-40 meter under utevistelsen. Hästen var till största delen passiv och stod och vilade. De längsta förflyttningar hästen gjorde var från ena till andra sidan av paddocken.

## DISKUSSION

Ingen statistisk beräkning har genomförts på resultatet, detta på grund av att tillförlitligheten på resultatet från GPSerna anses för låg. När GPSen är i viloläge gör den var femte minut en ny positionering av sig själv även om hästen inte har förflyttat sig. Detta noterades vid granskning av den film som gjordes under kontrollstudien. Denna uppdatering av positionen kan inte anses som tillförlitlig då positioneringen av GPSen kan förläggas långt från den plats där hästen befinner sig och denna sträcka läggs dessutom till i den registrerade sträckan för hästen. Alla dessa uppdateringar har plockats bort från resultatet, dock återstår ännu många tvivelaktiga registreringar där GPSen anger att hästen befunnit sig långt utanför den hage den står i.

Den största felfaktorn är att GPS-tekniken som använts inte har en större exakthet än  $\pm 15-20$  meter enligt Mårtensson (2012). GPS utrustningen som använts gjorde fem registreringar per sekund, de GPSer som använts i bland annat de Australiensiska studierna gjorde enbart registreringar var femte sekund och ansågs som tillförlitliga (Hampson *et al.* 2010b.). Genom att använda en GPS som inte registrerar lika ofta som den som användes i detta försök kanske det går att reducera felmarginalerna något, eftersom det totala felet blir större om antalet positioneringar är fler. Däremot kanske inte en felmarginal syns lika tydligt när hästarna rör sig över en större yta än en liten paddock. I paddockar med sidorna 10x15 meter krävs det inte så mycket för att en GPS med felmarginalen på  $\pm 15-20$  meter ska ange att positionen är utanför hagen.

Den GPS-teknik som använts i den här studien går att jämföra med den teknik som finns i de flesta GPSer som används för att navigera i vägnätet världen över. De GPS-mottagarna har inte heller en större exakthet än  $\pm 15-20$  meter. För att kompensera denna felmarginal har mottagaren en inbyggd korrigering där den med hjälp av den lagrade kartbilden placerar bilen på vägen även om mottagaren säger att den befinner sig bredvid (Mårtensson. 2012).

Genom att använda en DGPS skulle det gå att reducera felmarginalen redan i GPSen till  $\pm 15-20$  centimeter (Mårtensson. 2012). Fördelen med DGPS tekniken är också att informationen från satelliten är korrigerad på en mottagarstation och når DGPSen genom långvågsbandet. Genom att använda den tekniken bör inte heller några långa extrasträckor uppstå i och med att DGPSen ständigt uppdaterar sin position vilken samtidigt korrigeras genom korrektionstekniken.

Mårtensson (2012) beskrev också vikten av att GPS-mottagaren ska placeras fritt från hinder. När tekniken används på exempelvis traktorer placeras mottagaren/antennen på traktorns tak för att vara så fri som möjligt. Det var inte GPS-mottagarna i studien. De låg dels instängda i en plastbox och hängde under halsen på hästarna. vilket gör att hästen själv hindrar mottagaren från att ta emot signalerna. Detta förklarar dock inte varför den GPS-mottagare som fästes på grimmans nackstycke i kontrollstudien också visade felaktiga registreringar. Mottagningen försämras även av exempelvis skog och höga hus i

söderläge, detta då vi befinner oss på det norra halvklotet och de flesta satelliter finns i sydlig riktning (Mårtensson. 2012). Detta kan vara ytterligare en förklaring till den försämrade mottagningen då det på försöksplatsen finns en rad träd söderut.

Frågeställningen löd som följer; Stimuleras hästarna till ökad rörelseaktivitet om de går parvis i hagen jämfört med om de går enskilt? I studien jämfördes inte hästarna med sig själva utan paren jämfördes med hästar som gått enskilt under en längre tid. Detta för att minska felmarginalen. Resultatet visar att hästarna som gick i par rörde sig mer än hästarna som gick enskilt.

En studie gjord på Flyinge 2005 jämförde också rörelsemängden hos hästar i par och hästar som går enskilt. I den studien registrerades först hur hästarna i par rörde sig under utevistelsen och därefter delades paren och hästarna vistades enskilt. Den studien visar att hästar som går i par har högre aktivitet i hagen än samma hästar om de går enskilt (Eriksson. 2005). Resultatet från den studien stämmer överens med resultatet från denna studie. Studierna har flera skillnader dels att samma hästar registrerades både i par och enskilt samt att registreringarna gjordes med direktobservation var 30e sekund (Eriksson. 2005). Skillnaderna mellan studierna är framförallt att i denna studie var enbart den tillryggalagda sträckan intressant och till detta ansågs GPS-teknik som den bäst lämpade metoden för registrering. Detta för att störa hästarna så lite som möjligt. Anledningen till att använda hästar som gått enskilt under en längre tid och jämföra dem med par som gått ihop under lång tid var också det för att störa hästarna så lite som möjligt med förändringar i rutinerna. Allt för att få ett så tillförlitligt resultat som möjligt.

En studie gjord på 3-4 åriga hästar som hölls enskilt i paddockar på 36m<sup>2</sup> visade att den genomsnittliga tillryggalagda sträckan för dessa individer var 1.1km/dag. Hästarna registrerades med GPS under 6 dagar (Hampson *et al.* 2010b.). Detta resultat är snarlikt det resultat som GPS-registreringarna i denna studie visar på hästarna som går enskilt i paddockar på 150 m<sup>2</sup>. Den genomsnittliga tillryggalagda sträckan på dessa enskilda hästar är 1,283 km/dag, endast cirka 10% längre än i studien från Hampson (2010b). Likheter mellan studierna är inte bara den likartade tillryggalagda sträckan utan även att samma typ av GPS-teknik har använts.

Alla de registrerade genomsnittliga sträckorna för hästarna ökar under period 2. Detta skulle kunna bero på att satelliternas positioner var mindre gynnsamma. Enligt Mårtensson (2012) är det viktigt att satelliterna är så jämt fördelade som möjligt för att få en så korrekt positionering som möjligt. Vädret var ungefär det samma under båda perioderna vilket inte bör ha påverkat hästarna och inte heller träningen förändrades från period 1 till period 2.

Eftersom resultatet redan från början upplevdes som felaktigt gjordes en kontrollstudie på en häst under en dag. Den studien visade dels att två GPS-mottagare på en och samma häst vid samma tillfälle inte gav samma totala sträcka. En anledning till detta kan vara att den ena GPS-mottagaren var placerad på grimmans nackstycke och kom att ändra position varje gång hästen rörde sig. Den mottagaren bör också ha haft bättre tillgänglighet till GPS-signalerna än mottagaren som var fäst i bogspännena på hästens täcke. Hästen filmades också för att i efterhand kunna uppskatta ungefär hur långt den förflyttat sig vilket uppskattningsvis inte blev mer än 30-40 meter. Detta visar att GPS-mottagarna ger ett grovt felaktigt resultat.



Genom bättre förberedelser hade problemet med GPS-tekniken kunnat förutses och annan metod till att genomföra försöket hade kunnat väljas. Problemen med GPS-tekniken har varit känt länge hos experter på området och genom att tillfråga någon av dessa hade enkel GPS-teknik kunnat uteslutas. GPS-mottagare försedda med mottagare för korrigeringsdata hade varit ett alternativ för att minska felmarginalen. Denna utrustning är dock ännu relativt klumpig och svår att fästa på en häst, dessutom är den dyr. Ett alternativ till GPS-teknik hade varit videofilmning. I den Norska studien som det står om i teoriavsnittet delades paddockarna in i ruttmönster. Utifrån detta mönster kunde observatören markera var hästarna befunnit sig och var de förflyttade sig och sedan manuellt beräkna den tillryggalagda sträckan (Meisfjord *et al.* 2006). Genom att beräkna sträckan på det viset kan tekniska problem uteslutas, dock kan inte sträckan bli exakt ändå när observatören endast uppskattar hästens position. Jag hade även gjort någon form av crossover med hästarna i par för att använda dem som sin egen kontroll genom att även registrera deras aktivitet när de går enskilt, samt utökat antalet observationsdagar på de enskilda hästarna till att bli lika många som för de i par. Detta var inte en möjlighet under denna studie då antalet tillgängliga hagar var begränsat.

En annan möjlighet till att uppskatta rörelseaktivitet är med stegräknare som fästs på ett ben.

Förslag på framtida studier skulle framförallt vara att förbättra och göra om denna studie. Andra studier skulle kunna vara att registrera aktiviteten hos större grupper av hästar som hålls på en begränsad yta, exempelvis ridskolehästar som ofta går i stora grupper på en begränsad yta. En annan studie skulle kunna vara att jämföra hästar i par och enskilt i en större inhägnad antingen med eller utan gräs. Att jämföra hästar i par i liten paddock och i stor paddock hade också kunnat vara intressant, liksom att jämföra om hästarnas rörelsemängd förändras om de byter partner.

## **Slutsatser och hypotesprövning**

Studiens frågeställningar har inte kunnat besvaras eftersom den använda tekniken inte kan anses som tillförlitlig. Det är dock rimligt att anta att ökad rörelseaktivitet leder till större registrerad sträcka, även om felen är stora

Resultatet visar att hästar ur denna population som går i par under sin utevistelse har en längre tillryggalagd sträcka än hästar som går enskilt. Skillnaden är så stor mellan enskilda och par att det antagligen inte bara beror på tekniska fel. Hypotesen lyder: Utevistelse i par stimulerar till ökad rörelseaktivitet jämfört med hästar som hålls enskilt.

Det finns ingenting i studien som motsäger hypotesen.

## **FÖRFATTARENS TACK**

Jag vill rikta ett stort tack till mina två handledare och kursledaren som ställt upp med sin tid och kunskap och på så sätt gett mig ett bra stöd i arbetet med studien.

Tack även till stallcheferna som ställt hästar och hagar till förfogande för försöket.

## REFERENSER

### Litteratur

- Enhäll, J., Nordgren, M. och Kättström, H. 2012. *Hästhållning i Sverige 2010*. Rapport nr 1. Jordbruksverket.
- Eriksson, U. och Lorich, A. 2005. *Skillnad i rörelsemängd mellan hästar i par och ensamma hästar*. Fördjupningsarbete nr 290. SLU, Enheten för hippologisk högskoleutbildning. Uppsala.
- Hampson, B.A., Dee Laat, M.A., Mills, P.C. och Pollitt. C.C. 2010a. *Distances travelled by feral horses in "uotback" Australia*. Equine Veterinary Journal, **42** (38):582-586.
- Hampson, B.A., Morton, J.M., Trotter, M.G., Lamb. D.W. och Pollitt. C.C. 2010b. *Monitoring distances travelled by horses using GPS tracking collars*. Australian Veterinary Journal, **88** (5): 176-181.
- Meisfjord Jørgensen, G.H. och Bøe, K.E. 2006. *A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (Equus caballus)*. Applied Animal Behaviour Science, **107** (2007): 166-173.
- Planck, C. och Rundgren, M. 2005. *Hästens näringsbehov och utfodring*. Upplaga 2. Korotan-Ljubljana: Natur och Kultur.
- Simonsen, B.H. 1999. *Hästens naturliga beteende och välbefinnande*. Århus: Natur och Kultur/LTs förlag.
- Werhahn, H., Hessel, E.F., Schulze, H. och Van den Weghe, H.F.A. 2012. *Effect of free exercise in groups on the behaviour of competition horses in single stalls*. Journal of Equine Veterinary Science, **32** (1): 22-31.

### Internet

Koworna. *The GPS System*. 2009. [www.koworna.de](http://www.koworna.de). (Hämtad 2012-04-29)

### Personliga meddelanden

Assoc Prof G. Dahlin. 2011. Svenska Ridsportförbundet.

Tekniker N. Mårtensson. 2012. DataVäxt.

---

**DISTRIBUTION:**

**Sveriges Lantbruksuniversitet**

**Hippologenheten**

**Box 7046 750 07 UPPSALA**

**Tel: 018-67 21 43**

**Fax: 018-67 21 99**

**Swedish University of Agricultural Sciences**

**Department of Equine Studies**

**Box 7046 750 07 UPPSALA**

**Tel: +46-18 67 21 43**

**Fax: +46-18 67 21 99**

---