



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# Flodhästens matvanor och dess lättjefulla livsstil

*Linnea Jonsson*



---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2010:81

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2010

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## **Flodhästens matvanor och dess lättjefulla livsstil**

The hippopotamus feeding habits and it's lethargic lifestyle

*Linnea Jonsson*

**Handledare:**

Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Examinator:**

Désirée S. Jansson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** VM0068

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2010

**Omslagsbild:** Linnea Jonsson

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2010:81  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Flodhäst, termoreglering, dygnsrytm, digestionsfysiologi, födosöksbeteende

**Key words:** Hippopotamus, thermoregulation, diurnal rhythm, digestion physiology, foraging behavior



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|  |    |
|--|----|
| Sammanfattning .....                             | 1  |
| Summary .....                                    | 2  |
| Inledning .....                                  | 3  |
| Allmänt om flodhästen.....                       | 3  |
| Syfte .....                                      | 3  |
| Material och metod.....                          | 4  |
| Litteratursammanfattning.....                    | 4  |
| Födosöksbeteende och dygnsrytm.....              | 4  |
| Anatomi och fysiologi av digestionsorganen ..... | 5  |
| Termoreglering .....                             | 6  |
| Diskussion .....                                 | 7  |
| Födosöksbeteende.....                            | 7  |
| Fysiologi .....                                  | 8  |
| Livsstil .....                                   | 8  |
| Slutsats .....                                   | 9  |
| Tack .....                                       | 9  |
| Referenser .....                                 | 10 |

## **SAMMANFATTNING**

Flodhästen är en av Afrikas största växtätare och har ett speciellt födosöksbeteende då de endast betar på natten. Under dagen stannar de i eller väldigt nära vattendrag eller dypölar där de är fysiskt ganska inaktiva. För att klara av att endast äta en begränsad del av dygnet måste flodhästen ha olika fysiologiska, anatomiska eller beteendebaserade anpassningar till detta. Syftet med den här litteraturstudien är att reda ut varför flodhästen endast betar på natten och hur är de anpassade till detta.

Att de endast betar på natten beror till stor del på att deras hud spricker om de vistas i solen för länge. Dessutom sparar de energi på att sköta sin termoreglering genom att bada istället för att svettas.

De är framförallt gräsätare men det har visats att de äter blad, örter, träd och buskar i större utsträckning än som tidigare har trots. Till och med rapporter om karnivorbeteende har publicerats från 1995 och framåt.

Flodhästen är en förmagsjäsare precis som idisslare men flodhästar idisslar inte. De har en kort kolon och ingen cecum, en egenskap som gör att de inte slösar på bakteriellt protein.

För att kunna äta under en kort tid varje dygn har de en effektiv födosöksstrategi som ger en hög nettovinst i energi och de äter helst kort gräs som är energirikt. De har även olika fysiologiska anpassningar bland annat en ovanligt låg ämnesomsättning.

Den troligtvis största anledningen till att flodhästar klarar av att endast beta under en begränsad tid varje dygn är deras lättjefulla livsstil. Under dagen är de till största del inaktiva och vilar i vattnet. De undviker därigenom också värmestress och om de behöver kan de kravla sig i land och sola och undviker därigenom även köldstress. De kan behöva gå flera kilometer för att ta sig till sina födoplatser men de gör detta på natten när det är mindre värmestress.

## **SUMMARY**

The common hippopotamus is one of Africa's largest herbivores and has a unique foraging behavior since they only forage at night. During daytime they stay in or close to water or muddy wallows where they spend their time being inactive. They need different physiologic, anatomic and behavioral adaptations to manage eating for a limited time every day only. The purpose of this literature study is to find out why the hippos only forage at night and how they are adapted to this.

Grazing on daytime causes problems since their skin cracks if it is exposed to sunshine too long. Also, they save energy with behavioral thermoregulation instead of sweating so they stay in water for most of the sunny hours.

They are mainly grazers but studies have shown that they feed on leaves, bushes, herbs and trees in greater extent than previously believed. Even reports on carnivorous behavior have been published with the first one in 1995.

The hippopotamus is a fore-gut digester like ruminants but they do not ruminate. They have a short colon and no cecum, a feature which saves bacterial protein.

To manage eating only a short time every day requires an efficient foraging strategy which gives a high net energy gain and they prefer to eat short grass which is high in energy. They also have different physiological adaptations like having an unusually low metabolic rate.

The most likely principal reason the hippos can manage only foraging a limited time every day is their lethargic lifestyle. During the day they are mainly inactive and rest in the water. Doing so they avoid heat stress and if necessary they can leave the water to sunbathe and thereby also reducing cold stress. They can be forced to walk distances of several kilometers to reach their foraging grounds but they do so at nighttime when there is less heat stress.

## INLEDNING

### Allmänt om flodhästen

Som en av Afrikas största gräsätare är flodhästen (*Hippopotamus amphibius*) speciell jämfört med andra växtätare i sitt födosöksbeteende då den endast betar på natten. Dagtid befinner sig flodhästen mest i vatten eller dypölar där den vilar och svalkar sig (Luck and Wright, 1963). De två viktigaste kraven flodhästen har på sitt habitat är att det finns vatten eller dypölar och att det finns bra betesmöjligheter nära vattnet eftersom flodhästar enligt Harrison et al. (2007) sällan går längre än 5 km från vattnet för att beta. Oftast regleras flodhästupulationerna av hur stor yta som finns tillgänglig för deras dagliv under torrsäsongen men på vissa platser där vattenförrådet är tillräckligt året runt regleras flodhästupulationen istället av födotillgång (Harrison et al., 2007). Flodhästen anses vara sårbar och är upptagen på IUCN:s röda lista som sårbara ("vulnerable") (Lewison and Oliver, 2008).

Flodhästar är sociala djur och lever i flockar med honor, ungdjur och en dominant hane (Karstad and Hudson, 1986). Enligt Eltringham (1999) har hanarna vattenbundna revir som är baserade på parningsrättigheter och inte föda, de anses därför inte vara revirhävdande på land. Under nattens födosök har flodhästarna ingen eller liten kontakt med varandra förutom hondjur som följs av sina kalvar tills de blir vuxna. Därför kan man se en hona med flera kalvar i olika åldrar som betar tillsammans (Eltringham, 1999).

Honornas pubertet inträder vid 3-4 års ålder för flodhästar i fångenskap (Graham et al., 2002); hanarna börjar bli könsmogna vid cirka 7 års ålder (Skinner et al., 1975). Dräktighetstiden är runt 232 dagar och ungarna kan födas under hela året, dock föds det flest ungar i samband med ökad nederbörd enligt en studie av Graham et al., (2002) som gjordes på flodhästar i fångenskap. I samma studie visades kalvningsintervallet vara 17 månader.

Flodhästarnas födosök är begränsade av både tid och rum eftersom de endast betar på natten och alltid måste återgå till vatten vid gryningen. Tillskillnad från andra stora växtätare som elefanter och noshörningar som betar hela dagarna och kan röra sig över stora områden för att hitta föda (Lewison and Carter, 2003).

### Syfte

För att klara att äta under en kortare tid av dygnet än andra megaherbivorer måste flodhästen ha fysiologiska, anatomiska eller beteendebaserade anpassningar till detta. Syftet med den här litteraturstudien är att förstå sambandet mellan flodhästens dygnsrytm, digestionsfysiologi, termoregulering och dess födosöksbeteende. Med andra ord, varför betar flodhästar endast på natten och hur är de anpassade till detta?



## MATERIAL OCH METODER

De flesta artiklar som jag har använt i den här litteraturstudien har jag funnit genom att söka i databasen *Wildlife & Ecology Studies Worldwide (EBSCO)*. Sökord som ledde till att jag hittade relevanta artiklar är *digestion and hippopotamus*, *carnivory and hippopotamus*, *foraging and hippopotamus*, *thermoregulation and hippopotamus*.

## LITTERATURSAMMANFATTNING

### Födosöksbeteende och dygnsrytm

Eftersom flodhästar är begränsade av både tid och rum när de ska beta kan de inte äta under lika stora delar av dygnet som andra megaherbivorer såsom noshörning och elefant (Lewison and Carter, 2003). Enligt Luck and Wright (1963) betar flodhästar endast under sex timmar varje dygn fast då väldigt intensivt. Under dagen befinner sig flodhästen i vatten eller dypölar där den till stor del är fysiskt inaktiv. När det blir som varmast på dagen går flodhästen ofta upp ur vattnet för att sola i upp till en timme för att sedan återvända till vattnet (Luck and Wright, 1963). På natten lämnar flodhästen vattnet för att beta på gräsmarker som ligger inom några kilometers avstånd från dess vattenkälla (Harrison et al., 2007).

Under dagtid äter flodhästen oftast inte av vegetationen i vattnet. Om de gör det tolkas detta som ett svar på födobrist (Harrison et al., 2007).

Det nattliga intaget av föda för en flodhäst är ungefär 40 kg (Harrison et al., 2007). Intaget av föda varje dygn är lägre per kg kroppsvikt än för andra stora gräsätare och flodhästarna kan därför behöva äta föda med högre energihalt för att upprätthålla en effektiv födosöksstrategi (Lewison and Carter, 2003).

När flodhästarna betar har ingen extra hanteringstid av födan observerats. Det verkar som att flodhästarna tuggar och betar kontinuerligt under födosökstiden (Lewison and Carter, 2003). Flodhästens födosöksstrategi tycks också vara anpassad efter kvalitén på födan (tillgänglig energi) samt närhet till vatten (söktid). Genom att öka intaget av föda när de befinner sig längre bort från vattnet och att öka intag på platser med föda av hög kvalitet ökar flodhästen sin nettovinst i energi (Lewison and Carter, 2003).

Födan består framför allt av gräs av olika slag som helst ska vara kort (under 15 cm) och grönt (Mackie, 1976). Flodhästens framtänder är inte anpassade för att bita av gräs vilket gör att flodhästen måste greppa gräset med hjälp av läpparna och slita av det med ett ryck åt sidan (Mackie, 1976; van Hoven, 1978). Enligt Mackie (1976) är detta en anledning till att flodhästarna föredrar kort och grönt gräs eftersom det är lättare att rycka loss än grovt gräs. Sådant kort, grönt gräs innehåller mer protein och lösliga kolhydrater än omgivande grövre gräs. Flodhästen ser till att de har tillgång till sådant gräs genom att skapa och underhålla så kallade ”hippo lawns” när de betar (Eltringham, 1999).

I tidigare studier har flodhästen ofta ansetts vara en ren gräsätare. Mackie (1976) refererar till några av dessa och skriver i sin egen slutsats att den är en principiell gräsätare. I en studie av Cerling et al., (2008) har man tittat på stabila kolisotoper i flodhästematlj för att bestämma i hur stor utsträckning dieten består av gräs (C4) samt blad, träd, örter och buskar (C3). Resultaten visade på att flodhästen kan ha en mycket högre halt C3 i dieten än vad som tidigare förmodats. De visade även att flodhästens diet kan variera mycket över en kort

tidsperiod. Dessa resultat tyder på att stora delar av flodhästens diet och fysiologi ännu inte är ordentligt förstådda (Cerling et al., 2008).

Inte nog med att flodhästen troligtvis inte är en så ren gräsätare som tidigare trots, så har från 1995 och framåt ett flertal incidenter av karnivorbeteende rapporterats (Dudley, 1998). Den första rapporten var om en flodhäst som dödade en impala när den simmade genom flodhästens vatten i ett försök att fly från en afrikansk vildhund. Flodhästen och flera medlemmar ur dess flock började sedan tugga på och konsumera impalan. Denna händelse inträffade under en svår torka 1995 och den stora födobristen under denna period kan ha varit en väsentligt bidragande orsak till detta ovanliga beteende (Dudley, 1998). Dudley (1998) argumenterar att kunskapen om flodhästens beteendekologi kräver fler studier och att sådana studier kan visa på om flodhästen är det enda landlevande hovdjuret som är en megaomnivör.

### **Anatomi och fysiologi av digestionsorganen**

Precis som idisslare är flodhästen en förmagsjäsare, skillnaden är att flodhästar inte idisslar (Clauss et al., 2004). Förmagen består av två blindsäckar och en lång sammankopplande kammare ("connecting chamber") som har semilunarveck längs den ventrala sidan. (Clauss et al., 2004). I förmagen finns även papillae som ger en ökad absorptionsyta (van Hoven, 1978). Den sammankopplande kammaren mynnar i körtelmagen. Resten av digestionskanalen är enkel med en kort kolon och utan blindtarm (Clauss, et al., 2004).

I flodhästens förmage sker den bakteriella fermentationen som på grund av en hög acetat/propionat kvot tros ske ganska långsamt (Clauss et al., 2004). Den sammankopplande kammaren utgör lite mer än halva totala magvolymen och rymmer i genomsnitt 116 liter (van Hoven, 1978). I den ökar fermentationen från anterior till posterior samtidigt som mängden flyktiga fettsyror minskar. Att mängden flyktiga fettsyror minskar trots att fermentationen ökar tyder på att den sammankopplande kammaren är ett viktigt absorptionsställe (van Hoven, 1978). Ytterligare två faktorer tyder på att kammaren är viktig för absorption av slutprodukter i fermentationen. För det första har kammaren större absorptionsyta än blindsäckarna till följd av dess många papillae och semilunarveck som verkar ytförstorande. För det andra är epiteltjockleken tunnast i kammaren och partiklar kan lättare absorberas över slemhinnan (van Hoven, 1978).

Körtelmage motsvarar löpmagen hos idisslare och magen hos enkelmagiga djur. Där är pH väldigt lågt med ett medelvärde på 3,2 och det sker inte heller någon fermentation i den delen av magkomplexet. Mängden flyktiga fettsyror minskar drastiskt i körtelmagen och den kan därför antas vara det viktigaste upptagsstället för flyktiga fettsyror (van Hoven, W. 1978).

Enligt van Hoven (1978) ökar fermentationen successivt från tunntarmen till kolon vilket också mängden flyktiga fettsyror gör.

Flodhästar har väldigt lång retentionstid av födan som tros vara orsakad av deras låga födointag (Clauss al., 2004; Schwarm et al., 2006). MRT ("mean retention time") kan vara så mycket som 77-92 timmar (Clauss et al., 2004).

Trots att flodhästen har en lång MRT är smältbarheten för torrmateria och fibrer sämre än hos idisslare (Clauss et al., 2004; Schwarm et al., 2006). Alltså är det inte bara retentionstid som påverkar smältbarheten utan det finns även andra faktorer. En av de troligaste orsakerna till att flodhästarna har lägre torrmateria och fibersmältbarhet är partikelstorleken av den intagna födan (Clauss et al., 2004). Flodhästarna idisslar inte och är därför beroende av att mikroberna

i förmagen minskar partikelstorleken på den intagna födan. Denna process är långsammare än att idissla och flodhästarna har därför större partikelstorlek än idisslare (van Hoven, 1978).

Jämfört med idisslare är flodhästarnas totala smältbarhetskoefficient liten (Schwarm et al., 2006; van Hoven, 1978). Däremot verkar de ha högre proteinsmältbarhet (Clauss et al., 2004; Schwarm et al., 2006; van Hoven, 1978). Det kan bero på flodhästens anatomi eftersom den inte har en cecum och endast lite mikrobaktivitet i den korta kolon förlorar den väldigt lite mikrobiellt protein via avföringen (Schwarm et al., 2006). Äkta proteinsmältbarheten ("true protein digestibility") uppvisar ingen större skillnad mellan idisslare och flodhästar (Clauss et al., 2004; Schwarm et al., 2006).

Retentionstid varierar med partikelstorlek och stora partiklar har kortare MRT än små partiklar hos flodhästar. Det är en fördel för icke-idisslare eftersom stora partiklar tar längre tid att smälta och tar upp intagsbegränsande utrymme. Små partiklar sedimenterar och sjunker ner i blindsäckarna och mellan vecken i den sammankopplande kammaren. De har på så sätt längre MRT (Clauss et al., 2004). Vätska har mycket kortare retentionstid än partiklar enligt en liknande princip. Partiklar fastnar i semilunarveckan och vätskan kan åka förbi ovanför (Clauss et al., 2004).

Eftersom flodhästar till största del endast är nattätande är det fördelaktigt med mycket holotrich protozoer i förmagen. Dessa lagrar lösliga kolhydrater i form av amylopectin under nattens betande vilket bidrar till en mer effektiv användning av nutritionellt viktiga substanser (van Hoven, 1978).

Enligt en studie av Schwarm et al., (2006) hade flodhästarna låg DEI ("digestible energy intake") vilket tyder på låga energikrav. De kom även fram till att flodhästen har synnerligen låg ämnesomsättning, något som korrelerar med deras relativt låga kroppstemperatur (Schwarm et al., 2006).

## **Termoreglering**

Flodhästens termoreglering kan ske både fysiologiskt och genom olika beteenden (Wright, 1987). Dess kärntemperatur hålls väldigt stabil på  $35,4 \pm 0,7^{\circ} \text{C}$  och har ingen dygnsrytm (Noirard et al., 2007; Wright, 1987).

### *Bada*

Flodhästen undviker oftast temperaturstress genom sitt beteende att tillbringa den största delen av dygnet med att bada (Wright, 1987).

### *Sola*

När vattentemperaturen är låg i slutet på regnperioden är solskensexponeringen för flodhästar i genomsnitt 8,9 gånger längre per dag än i slutet av torrperioden när vattentemperaturen är hög (Noirard et al., 2007). Flodhästarna räknades som exponerade om mer än 50 % av kroppsytan var ovanför vattnet. Noirard et al. (2007) visade också att solskensexponering var som längst när lufttemperaturen var som högst på dagen runt klockan 14:30. Noirard et al. (2007) argumenterar att flodhästarna kan antas använda solande istället för autonom reglering av kroppstemperaturen som ett sätt att spara energi.

### *Svettas*

En ovanligt hög vattenavdunstning genom huden till luften och så kallad svettning är två olika autonoma funktioner som hjälper flodhästen att hålla nere kroppstemperaturen (Luck and Wright, 1963). Trots att flodhästen oftast undviker värmestress genom att bada kan den genom dessa autonoma funktioner hålla en stabil kärntemperatur med en ökning på endast 1°C även utan tillgång till vatten eller dypölar (Wright, 1987).

Den så kallade svetten är i egentlig mening inte svett då den inte kommer från vanliga svettkörtlar utan från subdermala körtlar som är utspridda över flodhästens kropp med mindre än en körtel/cm<sup>2</sup> (Wright, 1987; Luck and Wright, 1963). Svetten är viskös och blir röd efter några minuter på flodhästens skin (Saikawa et al., 2004). Denna viskösa vätskas huvudsakliga funktion är oklar men den kan precis som vanlig svett hjälpa till att kontrollera kroppstemperaturen (Saikawa et al., 2004; Luck and Wright, 1963). Två andra lite mer ovanliga funktioner som vätskan tycks ha är solskyddsfaktor mot ultraviolett ljus och antibiotisk verkan (Saikawa et al., 2004).

Eltringham (1999) skriver om två egenskaper hos flodhästen som gör att de är anpassade för ett amfibiskt levnadssätt. En av dessa egenskaper är att huden torkar ut och spricker om de vistas för länge i solsken. Den andra egenskapen som Eltringham (1999) beskriver är deras beteende att söka sig till vatten för att svalka sig och alltså inte behöva använda energikrävande metoder som att svettas, även om de är fullt kapabla till att hålla temperaturen även utan tillgång till vatten (Wright, 1987).

## **DISKUSSION**

Flodhästarnas hudanatomi gör att de inte kan vistas i solsken för länge utan att huden spricker. De har också en termoreglering till stor del baserad på beteende och måste av dessa anledningar vara i eller ha nära till vatten under de varma soltimmarna (Eltringham, 1999). Man kan anta att deras hudanatomi och beteendebaserade termoreglering är en viktig anledning till att flodhästarnas födosök till största del sker på natten.

Eftersom flodhästarna äter mindre mängd föda per kg kroppsvikt än många andra stora växtätare (Lewison and Carter, 2003), behöver de genom olika fysiologiska eller beteendebaserade mekanismer vara anpassade för detta.

### **Födosöksbeteende**

Till största del betar flodhästarna endast på natten och inte alltid hela natten eftersom viss tid går åt för att de ska ta sig till betesplatserna. Under de timmar som flodhästen faktiskt betar gör de dock detta ganska effektivt. De har ingen extra avsatt tid för hantering av maten utan tuggar och betar kontinuerligt (Lewison and Carter, 2003). Det gör att de kan äta mer under en begränsad tid än om de var tvungna att ta uppehåll från betandet för att tugga maten.

En effektiv födosöksstrategi ger en hög nettovinst i energi. Flodhästens strategi består av att öka sitt födointag när den kommer längre bort från vattnet och öka intaget där kvaliteten på födan är högre (Lewison and Carter, 2003). Eftersom flodhästen föredrar kort, färskt gräs skapar de genom sitt betande "hippo lawns" och har på så vis alltid tillgång till gräs av bra kvalitet med mycket protein och lösliga kolhydrater (Eltringham, 1999).

Deras diet kan variera från att vara rena gräsätare till att äta en stor del blad, örter, buskar, träd och till och med kött. Kan karnivorbeteende vara en anpassning till extrema förhållanden där födobristen är stor eller är det brist på något nutritionellt viktigt ämne i deras diet (Eltringham,

1999)? Eller är det möjligtvis så att de i grund och botten är omnivorer (Dudley, 1998)? Med tanke på deras matsmältningsapparat verkar det sista alternativet minst troligt då de är anatomiskt anpassade för att äta växter (Eltringham, 1999). Äter de mer blad, buskar, örter och träd när gräset är av sämre kvalitet eller handlar det om individuell smak? Varför äter de normalt inte av växter i vattnet (Harrison, 2007)? Beror det på dessa växters kvalitet inte är tillfredställande för flodhästar eller vill de inte äta där de badar? Dessa nyare upptäckter i flodhästens födosöksbeteende visar att mer forskning behövs för att fullt förstå flodhästens beteendekologi.

## **Fysiologi**

Schwarm et al., (2006) visade att flodhästarna har en låg ämnesomsättning. Det betyder att de inte gör åt så mycket energi i viloläge och förklarar varför de lätt blir överviktiga i fångenskap där det är vanligt med energirikt pelleterat foder. (Schwarm et al., 2006).

Flodhästens digestionsanatomi fungerar så att bakteriellt protein inte slösas. Eftersom de är förmagsjäsare, inte har någon cecum och väldigt kort kolon med lite mikrobaktivitet förlorar de lite mikrobiellt protein via avföringen (Schwarm et al., 2006).

En annan fysiologisk anpassning till att endast äta på natten är att ha en stor andel holotrich protozoer i förmagen eftersom detta ger en mer effektiv användning av nutritionellt viktiga substanser (van Hoven, 1978).

Eftersom flodhästarna inte idisslar är de beroende av att mikroberna i förmagen minskar partikelstorleken på den intagna födan. Det tar då längre tid för partiklarna att minska i storlek än om flodhästen hade idisslat (van Hoven, 1978). När det gäller retentionstid går stora partiklar genom matsmältningsapparaten snabbare än små partiklar. Energimässigt är detta för ickeidisslare en fördel eftersom stora partiklar tar lång tid att smälta utan hjälp av idissling och upptar intagsbegränsande utrymme (Clauss et al., 2004).

## **Livsstil**

Flodhästen lever ett lättjefullt liv och har därav låga energikrav. Den största delen av dygnet spenderar de med att vila i vattnet och vara ganska inaktiva (Eltringham, 1999). Dessutom gör vattnets flytkraft att de blir lättare och minskar vikten som de måste bära upp på fötterna (Eltringham, 1999).

Den mesta av sin termoreglering sköter flodhästen genom de två beteendena att sola eller bada (Wright, 1987). Att utföra dessa beteenden kräver mindre energi jämfört med att sköta termoregleringen med fysiologiska metoder. Att sola eller bada kräver ju endast att gå ner eller upp ur vattnet.

På dagen går de sällan några längre sträckor men på natten kan de behöva gå några kilometer för att komma till sina födoplatser (Harrison et al., 2007). Eftersom de går på natten när värmestressen är som minst kostar det inte lika mycket energi som att gå samma sträcka på dagen.

Eltringham (1999) tror att denna lata livsstil och sparsamma energianvändning kan vara orsaken till att flodhästar klarar av att äta mindre föda än andra däggdjur i ungefär samma storleksordning.

## **Slutsats**

Flodhästarnas effektiva födosöksstrategi som ger en hög nettovinst i energi är en viktig anpassning till att endast beta på natten. Det finns även många aspekter inom dess matsmältingsfysiologi som verkar vara viktiga anpassningar bland annat den låga ämnesomsättningen. Dock tror jag precis som Eltringham (1999) att den lättjefulla livsstilen är den viktigaste faktorn till att de klarar av att endast beta på natten. För om man bara gör av med en liten mängd energi behöver man endast inta en motsvarande liten mängd energi genom sin föda.

## **TACK**

Mycket tack till min handledare Jens Jung och mina gruppmedlemmar Astrid Rudberg och Maja-Lisa Broersma för råd och stöd. Tack också till personalen på Hernquistbiblioteket, Skara, för all hjälp med att beställa artiklar och böcker.

## REFERENSER

- Cerling, T.E., Harris, J.M., Hart, J.A., Kaleme, P., Klingel, H., Leakey, M.G., Levin, N.E., Lewison R.L. and Passey B.H. 2008. Stable isotope ecology of the common hippopotamus. *Journal of Zoology* 276:204-212
- Clauss, M., Schwarm, A., Ortmann, S., Alber, D., Flach, E.J., Kühne, R., Hummel, J., Streich, W.J. and Hofer, H. 2004. Intake, ingesta retention, particle size distribution and digestibility in the hippopotamidae. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 139:449-459
- Dudley, J. P. 1998. Reports of carnivory by the common hippo *Hippopotamus Amphibius*. *South African Journal of Wildlife Research* 28:58-59
- Eltringham, S.K. 1999. The hippos: natural history and conservation. University press, Cambridge.
- Graham, L. H., Reid, K., Webster, T., Richards, M. and Joseph, S. 2002. Endocrine patterns associated with reproduction in the Nile hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) as assessed by fecal progesterone analysis. *General and Comparative Endocrinology* 128:74-81
- Harrison, M., Kalindekaffe, M. and Banda B. 2007. The ecology of the hippopotamus in Liwonde National Park, Malawi: implications for management. *African Journal of Ecology* 46:507-514
- Karstad, E. L., Hudson, R. J. 1986. Social organization and communication of riverine hippopotami in southwestern Kenya. *Mammalia* 50(2):153-164
- Lewison, R. and Carter, J. 2003. Exploring behavior of an unusual megaherbivore: a spatially explicit foraging model of the hippopotamus. *Ecological Modeling* 171:127-138
- Lewison, R. and Oliver, W. 2008. Hippopotamus amphibius. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Hämtad 9/2 -2010 12.50
- Luck, C.P. and Wright, P.G. 1963. Aspects of the anatomy and physiology of the skin of the hippopotamus (*H. Amphibius*). *Quarterly Journal of Experimental Physiology and cognate medical sciences*. 1:1-14
- Mackie, C. 1976. Feeding habits of the hippopotamus on the Lundi river, Rhodesia. 1976. *Arnoldia Rhodesia* 7(34):1-16
- Noirard, C., Le Berre, M., Ramousse, R. and Lena, J.P. 2007. Seasonal variation of thermoregulatory behavior in the hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) *Journal of Ethology* 26:191-193
- Saikawa, Y., Hashimoto, K., Nakata, M., Yoshihara, M., Nagai, K., Ida, M. and Komiya, T. 2004. The red sweat of the hippopotamus *Nature* vol. 429
- Schwarm, A., Ortmann, S., Hofer, H., Streich, W.J., Flach, E.J., Kühne, R., Hummel, J., Castell, J.C. and Clauss, M. 2005. Digestion studies in captive Hippopotamidae: a group of large ungulates with an unusually low metabolic rate. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90:300-308
- Skinner, J. D., Scorer, J. A. and Millar, R. P. 1975. Observations on the Reproductive Physiological Status of Mature Herd Bulls, Bachelor Bulls, and Young Bulls in the Hippopotamus Hippopotamus amphibius Linnaeusl. *General and Comparative Endocrinology* 26:92-95
- van Hoven, W. 1978. Digestion physiology in the stomach complex and hindgut of the hippopotamus (*Hippopotamus Amphibius*). *South African Journal of Wildlife Research* 8:59-64

Wright, P.G. 1987, Thermoregulation in the hippopotamus on land. *South African Journal of Zoology* 22:237-242