



Användning av GPS-halsband på nötkreatur i Ol Pejeta, Kenya

En utvärdering av mätintervall, hastighet och
habitatval, samt samband mellan tillväxt,
biomassa och nederbörd

Lovisa Lindqvist

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Uppsala 2024



Användning av GPS-halsband på nötkreatur i Ol Pejeta, Kenya - En utvärdering av mätintervall, hastighet och habitatval, samt samband mellan tillväxt, biomassa och nederbörd

Use of GPS collars on cattle in Ol Pejeta, Kenya - An evaluation of measurement intervals, speed, and habitat selection, as well as the relationships between growth, biomass, and precipitation

Lovisa Lindqvist

Handledare:	Jens Jung, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Examinator:	Jenny Yngvesson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i veterinärmedicin
Kurskod:	EX1003
Program/utbildning:	Veterinärprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2024
Omslagsbild:	Lovisa Lindqvist
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	GPS-halsband, betesplanering, mätintervall, habitat, tillväxt, boskap, nötkreatur, Kenya

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Sammanfattning

En produktiv global livsmedelsproduktion som inte påverkar klimatet negativt är nödvändig för att alla världens människor ska ha tillgång till mat och bidra till en hållbar utveckling. En strategi för att effektivisera produktionen av nötkött och samtidigt bevara den biologiska mångfalden är användandet av GPS-halsband i betesplanering. I den här studien har olika mätintervall på halsband utvärderats. Även rörelsemönster, habitat användning och samband mellan tillväxt och biomassa samt nederbörd har analyserats.

Data från GPS-halsband har samlats in på Ol Pejeta Conservancy i Kenya. 5-minuters intervall ger bäst resultat men är mer komplicerat att jobba med praktiskt, varför ett längre intervall kan anses vara mer lämpligt för studier på habitat användning. Korna befann sig till största andel i busklandskap under dagtid och rörde sig långsammare då än på gräsmarker. Ingen skillnad i habitat användning mellan månaderna kunde ses i den här studien. Tillräcklig mängd avvänjningsdata kunde inte samlas in för att kunna dra slutsatser från resultatet.

Nyckelord: GPS-halsband, betesplanering, mätintervall, habitat, tillväxt, boskap, nötkreatur, Kenya

Abstract

A productive global food production that does not negatively impact the climate is necessary for all the world's people to have access to food and contribute to sustainable development. A way to make the production more effective while preserving biological diversity is the use of GPS-collars in grazing planning. In this study, different measurement intervals on the collars have been evaluated. Movement patterns, habitat usage, and correlations between growth and biomass, as well as precipitation, have also been analysed.

Data from GPS-collars have been collected at Ol Pejeta Conservancy in Kenya. 5-minute intervals yield the best results but are more complex to work with practically, which is why a longer interval may be considered better for studies on habitat usage. The cattle were mostly in bush landscapes during the daytime and moved slower there than on grasslands. No difference in habitat usage between months was observed in this study. Sufficient weaning data could not be collected to draw conclusions from the results.

Keywords: GPS-collar, grazing planning, measurement intervals, habitat, growth rate, cattle, Kenya

Innehållsförteckning

1.	Introduktion	9
2.	Litteraturoversikt	11
2.1	Bakgrundsfakta	11
2.1.1	Produktionssystem	11
2.1.2	Borana	12
2.2	Habitat	12
2.2.1	Näringsinnehåll	12
2.2.2	Biomassa	13
2.2.3	Habitatval	13
2.2.4	Bete	14
2.3	GPS-övervakning	15
2.4	Konkurrens med vilda djur	16
2.5	Övriga faktorer	17
2.5.1	Bomas	17
2.5.2	Fästingburna sjukdomar	18
3.	Material och metod	19
3.1	Studieområde	19
3.1.1	Boskap	19
3.1.2	Habitat	20
3.2	GPS-halsband	21
3.3	Väderdata	22
3.3.1	Nederbörd	22
3.3.2	Biomassa	22
3.4	Avväjningsvikt	22
3.5	Dataanalys	23
4.	Resultat	24
4.1	Mätintervall på GPS-halsband	24
4.2	Rörelsemönster	25
4.2.1	Medelhastighet per timme	25
4.2.2	Medelhastighet per habitat	25
4.2.3	Avstånd under mätintervallet	26
4.3	Habitatanvändning	27

4.4	Korrelation mellan nederbörd och biomassa	28
4.5	Avväjningsvikter	28
5.	Diskussion	30
5.1	Mätintervall på GPS-halsband	30
5.2	Rörelsemönster.....	31
5.3	Habitatanvändning	32
5.4	Avväjningsvikter	33
5.5	Väderfaktorer	34
5.6	Slutsatser	34
	Referenser.....	36
	Populärvetenskaplig sammanfattning	41
	Tack	42

1. Introduktion

Boskapsproduktionen är kulturellt viktig i Kenya, men även för landets ekonomi i stort och för dem som livnär sig på den (FAO 2023). Konsumtionen av nötkött i Kenya ökar, främst till följd av ökande invånarantal och urbanisering (Bosire *et al.* 2017). En ökande medelklasspopulation övergår alltmer till en animaliebaserad diet för att tillgodogöra sig högvärdigt protein (FAO 2019). Befolkningen förväntas fortsätta växa i snabb takt och ökningen är för närvarande ca 3 % per år (UNFPA 2023.) En ökad livsmedelsproduktion är därför nödvändig för att tillgodose behoven. För dem som livnär sig på boskapsproduktion kan en utveckling av produktionen ge möjlighet till ökade inkomster och bättre levnadsstandard (FAO 2017). En allt för snabb omställning kan dock ge förödande konsekvenser för samhället. I Asien gav en snabb utveckling av boskapsproduktionen negativa konsekvenser så som minskad biologisk mångfald, övergödning, kontaminering av grundvatten, försämrad bördighet i jorden, nya infektionssjukdomar och ökad antibiotikaresistens (FAO 2017). Samtidigt som utmaningarna att producera mat ökar med torra och oförutsägbart väder till följd av klimatförändringarna (Busker *et al.* 2023), så ökar även konkurrensen om mark och naturtillgångar på grund av den växande populationen och urbaniseringen. Det gör att allt fler pastoralister slutar leva på traditionellt vis med boskap, tar anställning och flyttar in till byar och städer som är beroende av livsmedelsbistånd (Hauck & Rubenstein 2017; FAO 2023). Den ökade påfrestningen på betesmarkerna genom en växande boskapspopulation och minskade tillgängliga ytor kan leda till degeneration av markerna, minskad betesqualität och ökenspridning (Nyangito *et al.* 2008; Crawford *et al.* 2019). Antalet vilda djur har minskat drastiskt de senaste årtiondena i takt med att befolkningen och boskapspopulationen har ökat (Ogutu *et al.* 2016).

Förståelse för hur betesmarkerna kan användas är därför av yttersta vikt i utvecklingen mot en mer effektiv boskapsproduktion och för att samtidigt behålla den biologiska mångfalden (Nyangito *et al.* 2008). Global Positioning System (GPS)-halsband på kor har i tidigare studier av Schlecht *et al.* (2006) och Schieltz *et al.* (2017) visats kunna vara ett effektivt verktyg i betesplanering för att undvika att betet betas ner för mycket och samtidigt behålla bra tillväxt och produktivitet på djuren.

Syftet med den här studien är dels att utvärdera hur GPS-halsband kan användas på boskap i Kenya genom att undersöka lämpligt mätintervall och kartlägga habitatval, samt rörelsemönster hos kor. Studien ska också utvärdera hur nederbörd och biomassa påverkar tillväxt på kalvar. Det skulle kunna bidra med fler verktyg inför framtida forskning för en effektiviserad och mer hållbar livsmedelsproduktion i länder med stora klimatutmaningar.

2. Litteraturöversikt

2.1 Bakgrundsfakta

Lantbrukssektorn i Kenya utgör en stor del av landets ekonomi, men är komplex med en mängd olika produktionssystem (FAO 2023). Två olika system är pastoralism och storskalig betesdrift (ranching) där pastoralismen fortfarande är den vanligaste produktionsformen i Kenya (Mwangi *et al.* 2020). Därmed är en stor del av befolkningen beroende av en fungerande produktion för sitt livsuppehälle och blir hårt drabbade vid upprepad torka (Busker *et al.* 2023).

2.1.1 Produktionssystem

Pastoralism är oftast en småskalig produktion där djuren säljs när inkomst behövs, snarare än när det är mest fördelaktigt produktionsmässigt och köttkvaliteten är då ofta låg (Mwangi *et al.* 2020). Den ökade efterfrågan på högkvalitativt kött är därför en utmaning för pastoralisterna (Mganga *et al.* 2015). Det finns stora kunskapsluckor och ekonomiska begränsningar hos pastoralisterna för hur markerna kan brukas på ett hållbart sätt och produktionen baseras främst på traditioner, men den främsta anledningen till låg produktion anses vara brist på bete av god kvalitet och i tillräcklig mängd. Tillgången på betesmark för pastoralisterna har minskat till följd av privatisering av mark i Kenya (Nyangito *et al.* 2008). Det gör att de inte kan förflytta djuren på samma sätt som tidigare mellan torr- och regnsäsong och det, i kombination med ökad mängd boskap, leder till att marker som finns tillgängliga överbetas (Mganga *et al.* 2015). Markerna får därmed aldrig en chans att återhämta sig, vilket tillsammans med klimatförändringar och opålitliga regn-säsonger driver på den desertifikation som pågår och ger i längden ytterligare minskning av betesmarker (Nyangito *et al.* 2008).

Vid storskalig ranching föds djuren upp i en mer planerad och effektiviserad produktion. Slakt anpassas till när djuren har uppnått en bra vikt och till inför torrsäsong när det förväntas finnas sämre bete (Mwangi *et al.* 2020).

I en enkätundersökning av Mwangi *et al.* (2020) undersöktes vilka utmaningar de olika produktionssystemen upplevde. Pastoralisterna såg torka, sjukdomar och invasiva växter på betesmarker som de största hindren. De storskaliga rancherna upplevde vilda djur, samt pastoralister som betade sina djur på deras marker som de största hoten. Pastoralisterna hade svårare att få tillgång till betesmarker av bra kvalitet och får därmed lägre slaktvikter och sämre lönsamhet. Även om de storskaliga rancherna inte rankade torka som ett stort problem är många av problemen de listade en följd av torka. Vid torka blir konkurrensen om betet med vilda djur högre (Odadi *et al.* 2011) och det är även högre risk att pastoralisterna invaderar deras marker vid torka än när betestillgången är god (Mwangi *et al.* 2020).

2.1.2 Borana

Borana (*Bos indicus*) tillhör gruppen Zebu-nötboskap och härstammar från södra Etiopien (Abdurehman 2019). De togs till Kenya av pastoralister och sedan början av 1900-talet har rasen förbättrats genom avelsarbete med inblandning av europeiska raser. Den kenyanska Boranan är betydligt större än sina föregångare i Etiopien, den är mångsidig och väl adapterad till tufft och varierande klimat i förhållande till nötkreatur av europeiskt ursprung (*Bos taurus*). Gällande köttproduktion presterar de lika bra eller bättre än andra raser under samma förutsättningar. Trots höga omgivningstemperaturer, kraftiga säsongsvariationer på foder- och vattentillgång har de god förmåga att reproducera sig samt omvandla lågkvalitativt bete till kroppsfett (Bayssa *et al.* 2021). Det gör att korna kan behålla sin kroppskondition även vid laktation och lindrig torka. Inhemska raser som Ankole och Zebu har en naturlig resistens mot fästingburna sjukdomar (Kasaija *et al.* 2021). Inkorsningen av europeiska raser hos Boranan för att förbättra produktionen har dock medfört att den naturliga resistensen nästintill har försvunnit och många av dagens kor drabbas därför hårdare av fästingburna sjukdomar än de traditionella inhemska raserna.

2.2 Habitat

2.2.1 Näringsinnehåll

Torka har alltid varit en stor utmaning för boskapsproducenter då produktionens två viktigaste faktorer är tillgång på vatten och kvalitativ betesmark (Mwangi *et al.* 2020). Bete som är grönt och har en stor andel blad är att föredra för att få en god tillväxt på nötkreatur (Mganga *et al.* 2021). Högt och då oftast gult och torrt gräs består till stor del av lignin (Akin & Benner 1988; Srivastava *et al.* 2012). Lignin är väldigt stabilt och kornas mikrobiota har en begränsad förmåga att bryta ned det. Lignin binder samman cellulosa och hemi-cellulosa i växten, vilket gör att korna

inte kan tillgodogöra sig näringen i lika stor utsträckning från foder med högt liginnehåll. Betets näringsvärde och växternas sammansättning i förhållande mellan blad och stjälk varierar med säsongen (Owen-Smith *et al.* 2010), liksom inom olika arter (Mganga *et al.* 2021).

2.2.2 Biomassa

Normalized difference vegetation index (NDVI) är ett mått på hur mycket lövmassa som finns i växligheten och mäts genom fjärranalys av satellitbilder (Huete *et al.* 2002). Klorofyllet som finns i gräsets blad reflekterar infraröd strålning och desto högre koncentration klorofyll det finns i växligheten desto högre NDVI-värde fås på satellitbilderna. Där växligheten är låg och områden med sand och jord är vanligt är Modified soil-adjusted vegetation index (MSAVI2) ett bättre index att använda då det mäts på samma sätt som NDVI-index men har dessutom en variabel som tar hänsyn till jord- och ökenmark vid analysen (Rondeaux *et al.* 1996).

Det finns ett linjärt samband mellan nederbörd och betets kvalitet (Hauck & Rubeinstein 2017). Samma författare kunde visa att 31 dagar efter nederbörd nådde betet högst NDVI-index. De kunde se ett samband mellan god beteskvalité och förbättrad mjölk-produktion, som författarna använde som en produktionsmarkör hos korna. Den förbättrade mjölkproduktionen ökade direkt när beteskvalitén förbättrades och höll i sig ungefär en månad efter det, oavsett om det hade regnat mer eller inte.

2.2.3 Habitatval

Faktorer så som betets sammansättning, sluttning, placeringen av nattliga inhägnader och vattenkällor påverkar habitatval och hur länge det är lämpligt att befinna sig i olika habitat (Bailey 2005; Schlecht *et al.* 2006). Det går därför påverka var korna betar och öka eller minska trycket på vissa områden genom strategisk utplacering av till exempel vattenkar (Putfarken *et al.* 2008). Kor föredrar att beta i närheten av vattenkällor (Frank *et al.* 2012), på betesmarker med lerig och fuktig mark och under sommartid på skogsbete (Putfarken *et al.* 2008). De väljer framförallt områden där gräset är 5-10 cm högt (Putfarken *et al.* 2008). Om områden med högkvalitativt gräs fanns lättgängligt såg Gwatirisa *et al.* (2022) att korna föredrog det för att få i sig så mycket näring som möjligt per tugga. Däremot ratades områden med näringsrikt bete om det låg allt för långt bort från närmaste vattenkälla, i eller ovanför en sluttning. Författarna förmodade att det tog för mycket energi att ta sig till och från de platserna och den totala betestiden per dag då behöver bli längre för att täcka de ökade energibehovet.

2.2.4 Bete

Hur djuren betar påverkas av gräsets höjd, växtfas och näringsinnehåll (Mwasi *et al.* 2018). Vid långt gräs tar djuren större men färre tuggor. Kort gräs innebär att djuret tar mindre tuggor och även om frekvensen är högre så kunde Mwasi *et al.* (2018) se att den totala intaget blev mindre när gräset var kort och trots det högre näringsvärdet vägde det inte upp för att täcka det totala näringsbehovet hos antiloper. De föredrog därför att beta det högre men näringsfattigare gräset. I samma studie föredrog även zebror i större utsträckning det högre gräset oavsett näringsinnehåll. Det vanligaste är att herbivorer betar inom ett område med tät växtlighet och att de rör sig samtidigt som de betar, utan att för den skull avbryta betandet eftersom en tugga tar ungefär lika lång tid att processa som att gå ett till två steg tar (Owen-Smith *et al.* 2010).

Under torrsäsongen är tillgången på högkvalitativt bete begränsad (Schlecht *et al.* 2006). Vid regnsäsong, då betet är grönare och av högre kvalité, odlas dock spannmål på stora områden i stället, vilket leder till kraftigt reducerad tillgång till potentiella betesmarker för boskapen. Fritt betande djur sågs i en studie av Schlecht *et al.* (2006) minska sträckan de rörde sig under en dag med upp till 5 km under torrsäsong. Att begränsa djurens rörelse och därmed energiförbrukning kan vara ett alternativ under torrsäsongen för att bibehålla så hög tillväxt som möjligt hos djuren under tuffa förhållanden, såvida inte herdarna känner till bra områden med beten som gör det värt att gå en längre sträcka. Raizman *et al.* (2013) såg en signifikant skillnad på hur långt korna rörde sig mellan torr- och regnsäsong, men djuren gick, i motsats till tidigare nämnda studie, längre i genomsnitt både på daglig och månatlig basis under torrsäsong. Gwahirisa *et al.* (2022) fick liknande resultat med att djuren gick längre sträckor per dag under torrsäsong och drog slutsatsen att det kunde bero på att djuren letade över större områden efter bättre gräs och att avståndet till tillgängligt dricksvatten blev längre.

Genom att kontrollera och fördela mer jämnt var korna betar går det undvika att vissa områden betas ned för hårt och därmed oönskade förändringar i vegetationen (Schlecht *et al.* 2006). Orationellt användande av betesmarker kan trigga igång och driva på ökenspridning (Porto *et al.* 2022). Mganga *et al.* (2015) undersökte hur olika naturligt förekommande gräsarter kan användas för att bekämpa ökenspridningen och bidra till en ökad hållbarhet inom jordbruket. De kunde se att både kor som betade fritt och kor som vallades föredrog områden med den gräsart som gynnar tillväxt och mjölkproduktion mest, men att den arten som grodde bäst vid sådd och kunde binda mest fukt till jorden föredrogs minst som betesmark. Att så gräs med enbart en art ökar biomassan, men i samma studie föreslås en kombination för att väga upp hållbarhet mot produktion. Betesplanering kan också minska degradering av betesmarker på både kort och lång sikt (Odadi *et al.* 2017; Crawford

et al. 2019). Odadi *et al.* (2017) kunde visa att markerna tålde högre djurtäthet, fick ökad biologisk mångfald samt ökad tillväxt på boskapen vid betesplanering gentemot traditionellt kontinuerligt bete. Genom att begränsa betesområdet åts även växter som ratades av djuren som betade enligt den traditionella kontinuerliga metoden och återväxten av mer näringsrikt bete gynnades vid betesplanering (Crawford *et al.* 2019). I samma studie sågs även en ökning av vilda herbivorer i områdena som använts för betesplanering.

2.3 GPS-övervakning

Användandet av teknisk utrustning för att övervaka djur i lantbruket blir allt vanligare och förväntas öka desto effektivare och billigare utrustningen blir (Bailey *et al.* 2018). GPS-halsband och accelerometer är de vanligaste vid storskalig köttproduktion där djuren betar utomhus, ofta på stora och otillgängliga områden (Mancuso *et al.* 2023). Tekniken kan användas som hjälpmedel för att utvärdera djurens produktivitet, olika beteenden (Brennan *et al.* 2021), samt miljöpåverkan (Porto *et al.* 2022). Med hjälp av GPS-halsband kan djurens preferenser för olika områden följas och tillsammans med fältobservationer kan även vilken typ av växtlighet djuren föredrar studeras (Owen-Smith *et al.* 2010). I områden där boskap och vilda djur delar bete kan GPS-monitorering vara ett viktigt verktyg i arbetet med att bevara ett hållbart ekosystem (Schieltz *et al.* 2017) och förhindra predation (Kuiper *et al.* 2015).

Genom att följa kornas rörelsemönster och beteende med hjälp av GPS-halsband när de betar kan en uppskattning av betets kvalitet göras (Schlecht *et al.* 2006; Augustine *et al.* 2022). Det ger viktig information för betesplanering så att vissa områden inte blir för hårt betade (Schieltz *et al.* 2017). Augustine *et al.* (2022) kunde visa att kornas hastighet när de betar är en god indikator för tillväxt. Vid högkvalitativt bete, när gräset är grönt och växer, rör sig korna med en högre hastighet framåt, jämfört med när betet är av sämre kvalitet och djuren behöver ägna mer tid åt födosöksbeteende för att få i sig samma mängd näring och därmed går långsammare framåt (Augustine *et al.* 2022). Owen-Smith *et al.* (2010) menar däremot att när det finns rikligt med bete så minskar hastigheten för att vid god tillgång behöver inte djuret ta så många steg till nästa tugga utan kan befinna sig på samma ställe och beta en längre tid. Vid torrsäsong när betet är begränsat spenderas mer tid per dag till födosöksbeteende och betning på bekostnad av vila och idissling, för att tillgodogöra näringsbehovet (Gwatirisa *et al.* 2022). I samma studie sågs att när fodertillgången ökade igen så minskade tiden djuren betade och de låg ner och vilade/idisslade mer.

GPS-halsbanden är till stor nytta i den dagliga övervakningen till exempel genom att se avvikelser från det dagliga rörelsemönstret (Bailey *et al.* 2018). Pågående forskning visar att övervakning med GPS-halsband kan bidra till att hitta sjuka djur i ett tidigt stadie och därför förbättra den generella djurvälståndet (Mancuso *et al.* 2023). Genom att monitorera djurens beteende är det möjligt att göra en initial bedömning av deras hälsostatus (Porto *et al.* 2022). I en studie av Bailey *et al.* (2018) kunde de se att kons aktivitet sjönk dagen innan djurskötaren såg kliniska symtom på att den var sjuk. Plötsliga ändringar i beteendet kan även indikera på att någonting har förändrats till det sämre i miljön, till exempel problem med vattenkällor om korna befinner sig längre än vanligt i närheten av dem (Bailey *et al.* 2018) och åtgärder kan vidtas förebyggande för att undvika predation av svaga djur och andra produktionsstörningar (Owen-Smith *et al.* 2010).

En av de största utmaningarna med GPS-halsband är batteritiden (Porto *et al.* 2022). Det vanligaste för boskap är att mätintervall är mellan 1 och 60 minuter. För att få så optimal information som möjligt om djurets beteende krävs täta mätningar, men tätare mätningar innebär även att batteritiden blir kortare. Det är därför viktigt att undersöka bästa möjliga kompromiss mellan mätintervall och batteriförbrukning (Mancuso *et al.* 2023).

2.4 Konkurrens med vilda djur

I de flesta områden antas vilda djur och boskap konkurrera om tillgänglig föda, men vetenskapliga bevis för det är begränsade (Stears & Shrader 2020). När det blir konkurrens om födan beror det främst på brist av tillgänglig föda och inte på direktinteraktion mellan olika djurslag (Owen-Smith *et al.* 2010). En studie av Odadi *et al.* (2011) visade att under torrsäsong konkurrerade vilda djur och boskap om betet. Då hade boskap som delade bete med vilda djur lägre tillväxt än boskap som hade betesmarkerna för sig själva. Däremot gynnades tillväxten på boskap av att sambeta med vilda djur under regnsäsongen. Integrerade egendomar, med både vilda och tama djur, hade signifikant högre andel grönt och näringsrikt gräs jämfört med egendomar med enbart boskap eller vilda djur (Keesing *et al.* 2018). En möjlig faktor till högre tillväxt vid sambete under regnsäsong kan exempelvis vara att vid högre djurtäthet åts även torrt och näringsfattigt gräs upp, vilket i sin tur gynnar återväxten av grönt och näringsrikt bete (Odadi *et al.* 2011). Särskilt zebror är bra på att äta och bryta ner den typen av fiberrikt bete. Putfarken *et al.* (2008) och Crawford *et al.* (2019) stödjer den tesen då de i sina respektive studier såg att vid brist på bättre bete äter nötkreatur växter som de annars hade ratat för att få i sig tillräcklig mängd föda. Efter flera år av sambete med kor och får bibehölls ett öppet landskap och den biologiska mångfalden hade ökat i studieområdet (Putfarken *et al.* 2008). Platser där bomas för nötkreatur tidigare har stått kan bli samlingspunkter

för vilda djur i flera decennier framåt tack vare det högre näringsinnehållet i betet som blir efteråt på de områdena (Ogutu *et al.* 2016).

Stears & Shrader (2020) undersökte hur boskap och den betydligt mindre antilopen oribi påverkade varandra. Under regnsäsongen gynnades antiloperna då återväxten där nötkreatur betat var av hög kvalitet och näringsrikt. Under torrsäsongen konkurrerade de om samma föda och särskilt där djurtätheten av boskap var hög påverkades antiloperna negativt av sambete. I områden som blivit hårt betade av nötkreatur föregående regnsäsong förändrades grässammansättningen kommande regnsäsong och gav mindre tillgång till grässorter som föredrogs av antiloperna. På så sätt påverkades antiloperna negativt även när nötkreaturen inte längre betade på samma ställe, om det tidigare befunnit sig flockar med hög djurtäthet på området.

En lämplig kombination och population av herbivorer gynnar betesmarkerna på sikt. Är antalet djur för få riskerar markerna att växa igen av växter som föredras i lägre utsträckning som föda och är populationen för stor kan den biologiska mångfalden minska till följd av för hårt betetryck och otillräcklig möjlighet till återväxt (Putfarken *et al.* 2008). Andra faktorer som kan verka negativt vid integration mellan vilda och tama djur är ökad risk för sjukdomsöverföring från vilda djur till boskap, predation av tamboskap, samt att samma platser föredras av de båda grupperna vilket påverkar de vilda djuren negativt genom att de jagas och dödas av människor (Ogutu *et al.* 2016).

2.5 Övriga faktorer

2.5.1 Bomas

På grund av risken för predation är det vanligt förekommande att man stänger in boskapen i rovdjurssäkra inhägnader, så kallade bomas, nattetid när risken är som störst (Loveridge *et al.* 2017). Att begränsa betestiden för djuren under ett dygn kan påverka näringsintaget och därmed tillväxt negativt (Odadi & Rubenstein 2015). Behöver djuren gå en längre sträcka för att komma till betet från sin nattliga inhägnad har de svårt att kompensera för den energiförlusten och minskade betestiden när gräset har lågt näringsvärde (Jung *et al.* 2002). Är tillgången på näringsrikt bete god kan dock korna kompensera minskad betestid genom att beta mer frekvent och vila mindre under dagtid (Odadi & Rubenstein 2015). I områden där betestillgången är begränsad, åtminstone under delar av året, är det dock svårare för korna att hinna få i sig tillräcklig mängd näring enbart under dagtid och växer sämre än djur som har tillgång till bete dygnet runt. Storleken på flocken kan minska den negativa påverkan som blir när man begränsar betestiden. Odadi & Rubenstein (2015) såg att om man hade en flockstorlek på max 100 djur så växte de bättre än

större flockar och presterade i likhet med de djuren som betade fritt dygnet runt. I studien sågs ingen skillnad i betestid mellan de olika flockstorlekarna, vilket indikerar på att i större flockar betas markerna ner fortare och möjligheten att beta lika effektivt minskar.

2.5.2 Fästingburna sjukdomar

Fästingburna sjukdomar är den enskilt största hälsoriskan för boskap i Östafrika och har stor påverkan på ekonomin för boskapsproducenterna (Keesing *et al.* 2018). Därför är användningen av akaricider, en typ av bekämpningsmedel mot fästingar, hög för att minska parasittrycket på djuren (Keesing *et al.* 2013). Det leder till en minskning av fästing-burna sjukdomar hos djuren, men också till färre fästingar totalt i områden där behandlade djur betar. Det är fördelaktigt för människors och boskapens hälsa, men akaricider kan ha negativa effekter på miljön och andra djur, så som fåglar, som behöver vägas mot fördelarna. Okello-Onen *et al.* (2003) kunde se att kor som sprayades med akaricider två gånger i veckan inte ökade sin mjölkproduktion under första laktationen, men ökade den dagliga mjölkproduktionen med 21 % under andra laktationen jämfört med kor som sprayades en gång i månaden eller var obehandlade. De kor som sprayades två gånger i veckan hade även en betydligt längre laktationsperiod. Kalvar som sprayades två gånger i veckan och som således hade mammor som också gjorde det hade en tillväxt som var 39 % högre än övriga kalvar före avvänjning. Efter avvänjning sågs ingen skillnad mellan de olika grupperna i tillväxt (Okello-Onen *et al.* 2003).

3. Material och metod

3.1 Studieområde

Material för studien har samlats in på Ol Pejeta Conservancy (OPC), Laikipia County, Kenya. Normalt har Kenya två regnsäsonger per år; en lång i mars-maj och en kort i oktober-november (Ngetich *et al.* 2014). Sedan 2020 har OPC, liksom resten av Afrikas horn, drabbats av den värsta torkan på 40 år med fem misslyckade regnsäsonger i rad (WMO 2022). Under den långa regnsäsongen 2023 var nederbörden samma eller nära det långsiktiga genomsnittet (NDMA 2023).

OPC är ett 364 km² stort privatägt, inhägnat naturvårdsområde. Området har en av de högsta tätheterna av vilda djur i Kenya och forskning bedrivs för att hitta lösningar som gynnar både vilt och boskap. Runt hela OPC finns ett elstaket som drivs av solceller. Det är till för att skydda hotade arter från tjuvjakt och minska risken för rovdjursattacker på boskap i närliggande byar. Det finns särskilda öppningar i staketet som gör att migrerande djur, förutom noshörningar som hindras av stolpar i öppningarna, kan röra sig fritt in och ut från området. Vid öppningarna sitter infraröda kameror som dygnet runt tar bilder automatiskt av alla djur som passerar öppningarna. (Ol Pejeta 2023).

3.1.1 Boskap

Från början var OPC en ren boskapsranch där boskapen gick i inhägnade hagar, förutom en mindre del som var avsatt för vilt. Idag bedrivs köttproduktion med 6300 nötkreatur, mestadels av rasen Borana, integrerat med vilda djur. Det finns för närvarande ca 50 flockar på OPC. Flockarna är uppdelade efter sinkor, kor med kalv, kvigor samt stutar. Sinkorna är ca 100 djur per flock, kor med kalvar består av ca 50 kor och kvig- samt stutflockar upp till 150 djur. Flockarna undviks att blandas med varandra, men djuren byter flock till exempel när en ko kalvat eller ska sinläggas och när kalvarna avvänjs. (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-10-24)

Djuren betar fritt dagtid under övervakning av vanligtvis två herdare. Korna ska släppas ut runt klockan 07:00 under torrsäsong och runt klockan 09:00 under regnsäsong och stängs in strax före det blir mörkt runt klockan 18:00. Förmannen för boskapsproduktionen tilldelar herdarna områden de får befinna sig i med sin flock under dagtid. Herdarna bestämmer sen från dag till dag var flocken ska beta inom det området. Under natten hålls korna i mobila bomas. Under torrsäsong flyttas bomasen var 7-10:e dag och under regnsäsong var 3-5:e dag för att marken de stått på ska kunna återhämta sig snabbare. Tidigare användes fasta bomas och när de togs ned tog det över 10 år innan marken återhämtade sig. (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-10-24)

Var 5-7:e dag, beroende på säsong, sprayas djuren med en akaricid (amitraz) på 9 fasta stationer som finns inne på OPC. Djuren vallas på morgonen till närmaste station och går där igenom en automatisk högtrycksspray. Sedan maj 2023 sprayas djuren med en oljebaserad lösning i stället för vattenbaserad med målet att det ska hålla längre och det ska gå att minska intervallet till var 14:e dag. (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-10-24)

Utöver de egenuppfödda djuren betar ytterligare runt 1000 nötkreatur på OPC marker som köps in för slutgödning från pastoralister i samarbete med Northern Rangelands Trust (NRT), som är en organisation som arbetar med samhällsstöd, bevarandebiologi och för att minska konflikter mellan människor och vilda djur. De djuren sköts om på samma sätt som övriga boskap, men de hålls åtskilda för att undvika risker med smittspridning. (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-10-24)

OPC driver ett eget slakteri och djuren går till slakt när de uppnått en vikt på 400-450 kg, vilket målet är att de ska ha gjort vid 3 års ålder. (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-10-24)

3.1.2 Habitat

Det finns fem olika habitat inom OPC (Ol Pejeta 2023). Knappt hälften av den totala ytan består av tätt busklandskap där den dominerande växten är euclea (*Euclea divinorum*). Andra hälften består till ungefär lika stora delar av öppet busklandskap respektive gräsmark. Akacia (*Acacia drepanolobium*) är den dominerande växtligheten i det öppna busklandskapet och de dominerande gräsarterna på gräsmarken är kängurugräs (*Themeda triandra*) samt borstgräs (*Pennisetum stramineum* och *Pennisetum mezianum*). Det finns även två mindre områden med vattendrag respektive våtmark. Längs vattendraget dominerar en annan typ av akacia (*Acacia xanthophloea*) och i våtmarken cyperus (*Cyperus*). Det finns två större områden där boskap inte är tillåtna utan endast är för vilda djur (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-10-24). Av ytan som används för boskaps-

produktion utnyttjas ungefär $\frac{3}{4}$ samtidigt för att marken ska få chans att återhämta sig i perioder.

3.2 GPS-halsband

En ko i varje flock har utrustats med ett GPS-halsband av modell Findmy i slutet av juni 2023. Kon som har valts ut är en lätthanterlig ko av hög rang som representerar hela flokken. Mätintervallen på halsbanden var under min studie 5 min, 15 min, 30 min eller 1-4 h för att testa olika intervaller. Genom satellit-teknologi kan halsbanden spåras i realtid via en app och varningsnotiser skickas när djuret till exempel springer i väg hastigt. All data lagras även i halsbanden. (Findmy AS 2023)

För studien har data laddats ned från halsbanden i olika intervaller, mellan två och fyra månader, och sparats i Excel-filer. Excel-filerna har bearbetats genom att först köras i QBIS där GPS-koordinaterna har konverterats från longitud och latitud till meter. Därefter har all data slagits samman i ett dokument och alla datum innan 2023-07-01, samt tider mellan 19.00 och 05.59, när korna befinner sig i sina nattliga bomas, tagits bort. Klockslag från 06.00 till 06.59 har klassats som timme 6, klockslag från 07.00 till 07.59 har klassats som timme 7 och så vidare. Mätintervall har beräknats mellan varje på varandra följande mätning utifrån klockslagen mätningarna utförts. Med hjälp av GPS-koordinaterna i meter har sträckan räknats ut mellan två efterföljande mätpunkter med formeln $\sqrt{((a_2-a_1)^2+(b_2-b_1)^2)}$ där a =latitud i meter och b =longitud i meter. Sedan har den genomsnittliga hastigheten konstituerats i beräknats mellan de olika mätpunkterna med formeln $v=s/t$ där v =hastighet, s =beräknade sträckan enligt formeln ovan och t =antal minuter mellan mätningarna.

Datan från Excel-dokumentet har sedan lagts in i kartläggnings- och analysprogrammet ArcGIS med en karta över OPC där de olika habitaten beskrivet ovan framgår. Kartan har fått från OPC. Habitatet för varje mätning har sedan lagts till i Excel-filen. Gräsmark har behållits som en egen kategori, medan öppet och tätt busklandskap har slagits samman till en kategori och alla övriga habitat har kategoriserat som övrigt. Mätningar där punkten har befunnit sig utanför OPC, hastigheter över 10 km/h, samt mätningar där hastigheten har varit 0 under en hel dag, har tagits bort eftersom de ansågs som felmätningar. Mätintervallet har sorterats enligt 5 minuter, 15 minuter och 30 minuter. Även 4 och 6 minuter, 14 och 16 minuter samt 29 och 31 har sparats och klassats om till 5, 15 respektive 30 min. Alla andra mätintervall har sorterats bort eftersom antal mätningar var för få för dataanalys. För analysen av hastighet i olika habitat har även tider från 06.00 till

07.59, samt från 17.00 till 18.59 sorterats bort, då djuren befann sig i eller vid boman.

3.3 Väderdata

3.3.1 Nederbörd

Nederbörden mäts på 10 olika väderstationer utspridda på OPC genom att regnmätare avläses manuellt varje dag. Medelvärdet från de olika stationerna har sedan beräknats och sammanställts dag för dag sedan 2016-01-01 fram till 2023-10-31 i ett Excel-dokument. Den genomsnittliga nederbörden för 7, 30, 60 samt 90 dagar tillbaka i tiden har beräknats och lagts in i samma Excel-dokument.

3.3.2 Biomassa

Biomassa har beräknats enligt index MSAVI2 från 2017-02-18 till 2023-10-10. Beräkningen har gjorts med hjälp av satellitbilder som uppdaterats varje vecka. Det går enbart använda bilder som tagits när vädret varit klart och därför saknas det mätningar från de veckor det har varit molnigt. Biomassan har mätts på 13 punkter där 10 punkter ligger inne på OPC och 3 punkter strax utanför. Till den här studien har medelvärdet av de 10 punkterna som ligger inne på OPC beräknats för varje dag det gjorts en mätning. Ett medelvärde har sedan beräknats för varje dag mellan mätningarna genom att anta att värdet förändras i en rät linje. Den genomsnittliga dagliga förändringen har beräknats med formeln $(x_2 - x_1) / (n + 1)$ där x =biomassa och n =antal dagar mellan datumen för mätningarna. Den genomsnittliga dagliga förändringen har sedan adderats med föregående dags värde.

3.4 Avvänjningsvikt

Kalvarna märks med år och månad de är födda genom öronmärkning. Kalvarna vägs när de avvänjs från flocken med sin mamma vid ca 8 månaders ålder. Djuren vägs sedan igen vid ca 2 års ålder. Sedan i mars 2023 vägs även djur som är 3 år gamla i samband med att de får tillskottsfoder för att lägga på sig ett tjockare lager späck inför slakt. De vägs ungefär varannan vecka fram tills de slaktas.

Målet med den här studien var att använda avvänjningsvikter för att kunna beräkna tillväxten, men enbart 12 avvänjningar från 2022 och 2023 har kunnat användas och en exakt ålder för kalvarna för respektive avvänjning hade inte registrerats. Avvänjningsdatumen lades in i Excel och kolumner för genomsnittlig vikt, genomsnittlig nederbörd senaste 7, 30, 60 samt 90 dagar och biomassan för 7, 30,

60 samt 90 dagar tillbaka i tiden lades in för respektive datum. Den genomsnittliga avvänjningsvikten har delats in i 3 stycken, lika stora, klasser (n=4) där klass 1 är de avvänjningar med lägsta genomsnittlig vikt och klass 3 är de med högsta genomsnittlig vikt.

3.5 Dataanalys

Korrelationskoefficienten mellan beräknad biomassa och den genomsnittliga nederbörden för 7, 30, 60 respektive 90 dagar tillbaka i tiden beräknades i Excel med funktionen KORREL(biomassa;nederbörd).

Alla övriga statistiska analyser har utförts i Minitab. Deskriptiv statistik har använts för att beräkna medelvärden och standardfel. P-värden har beräknats med ANOVA-test.

4. Resultat

4.1 Mätintervall på GPS-halsband

Medelhastigheten för de olika mätintervallen på GPS-halsbanden från 2023-07-01 till 2023-10-22 hade en signifikant skillnad ($p < 0.001$) mellan de olika mätintervallen. Resultatet presenteras i nedanstående tabell.

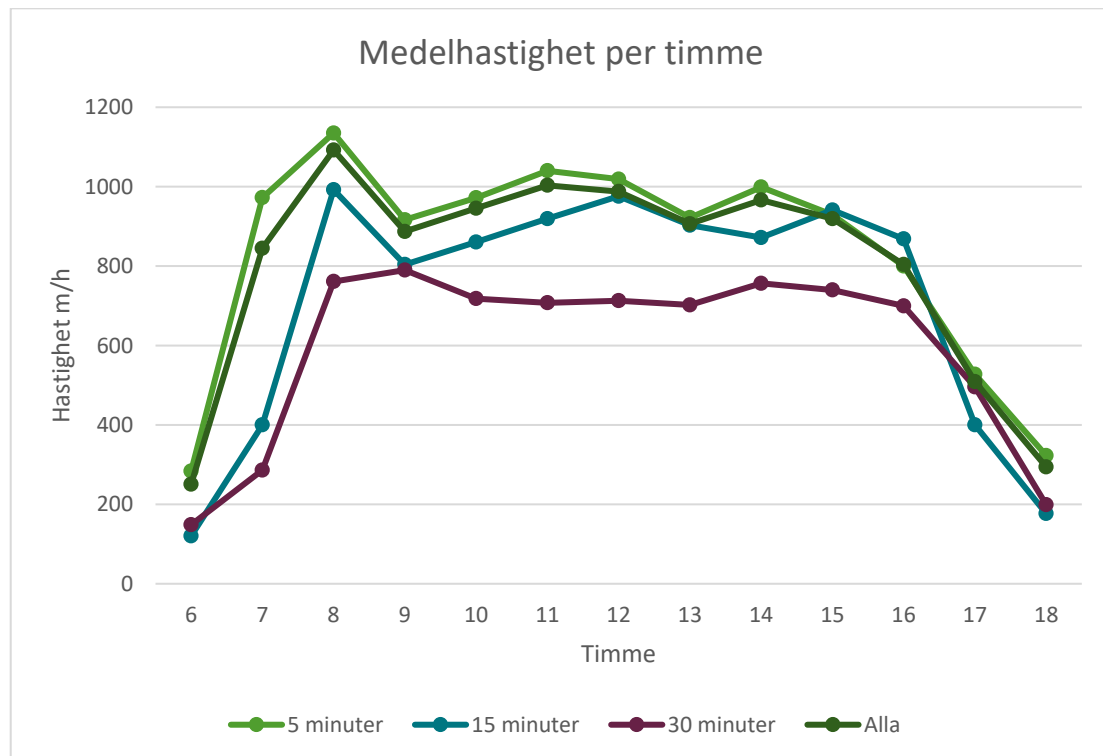
Tabell 1. Medelhastighet (m/h) hos nötkreatur för de olika mätintervallen 5-, 15- respektive 30-minuter.

Mätintervall min	Antal mätningar	Medelhastighet (m/h)	Standardfel
5	83992	833,4	2,97
15	14970	718,3	5,93
30	6892	592,9	7,45

4.2 Rörelsemönster

4.2.1 Medelhastighet per timme

Medelhastigheten per timme varierade över dagen enligt diagrammet (figur 1) nedan och har hög statistisk signifikans ($p < 0.001$). Högsta hastighet uppmättes under timme 8 för alla intervall utom 30-minuters intervallet där högsta hastighet var under timme 9.



Figur 1. Medelhastighet (m/h) timme för timme hos nötkreatur för de olika mätintervallen.

4.2.2 Medelhastighet per habitat

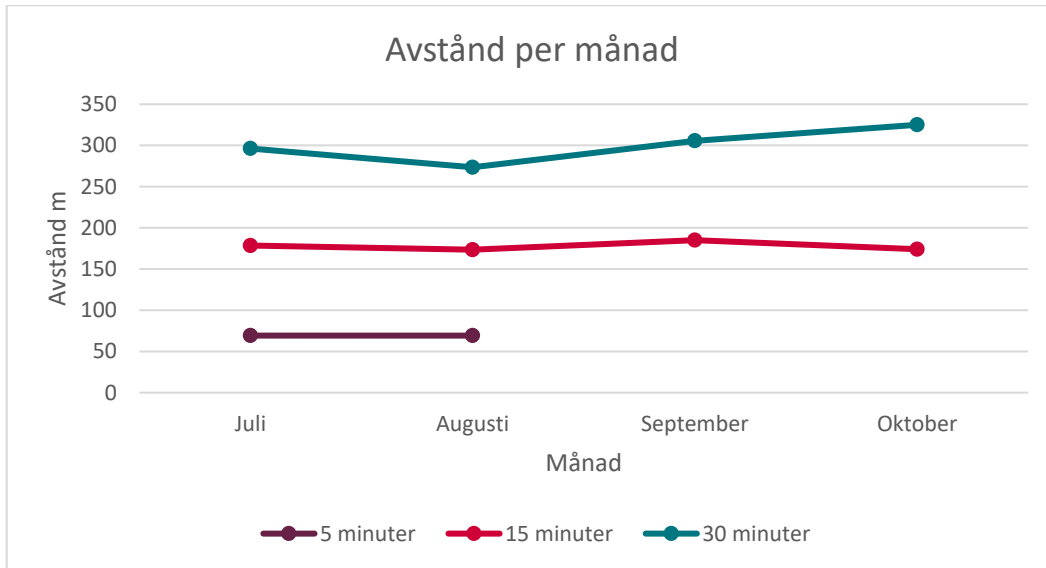
Den genomsnittliga hastigheten för de olika habitaterna var signifikant högre ($p < 0,001$) i gräsmark jämfört med i busklandskap och övriga habitat enligt tabell 2. Timme 6 och 7, samt 17 och 18, när korna befinner sig i eller i närheten av bomasen är exkluderade från analysen.

Tabell 2. Genomsnittlig hastighet (m/h) i de olika habitaterna för samtliga mätintervall.

Habitat	Antal mätningar	Hastighet (m/h)	Standardfel
Gräsmark	24063	971,8	6,10
Busklandskap	43021	947,8	3,68
Övrigt	8017	871,6	7,67

4.2.3 Avstånd under mätintervallet

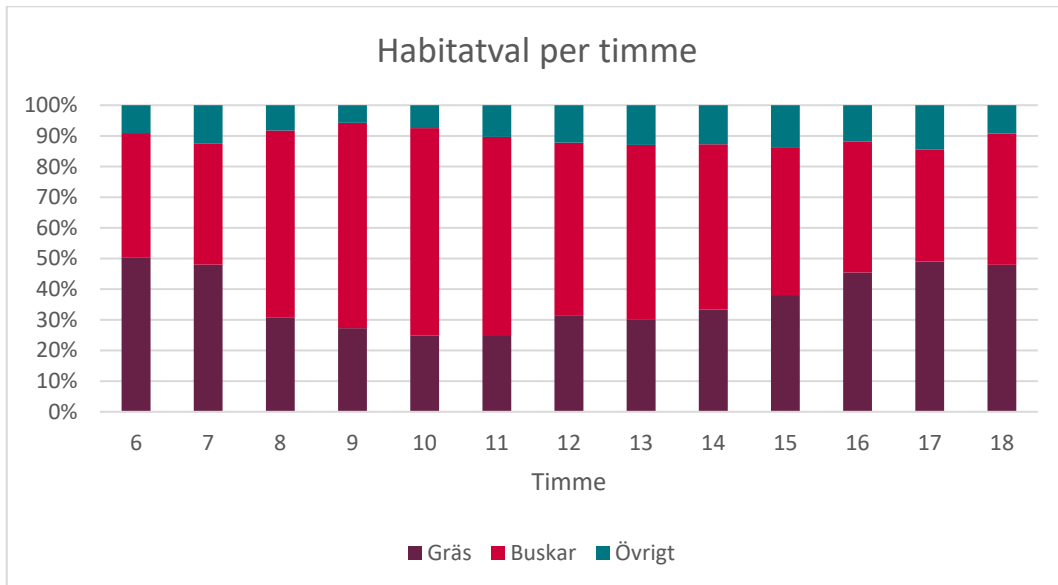
Avståndet korna rörde sig under mätintervallen skiljde sig inte mellan de olika månaderna som är inkluderade i studien. För 5-minuters intervallet fanns inte tillräckligt många mätningar från september och oktober för att inkluderas i studien.



Figur 2. Genomsnittligt avstånd (m) per månad för de olika mätintervallen.

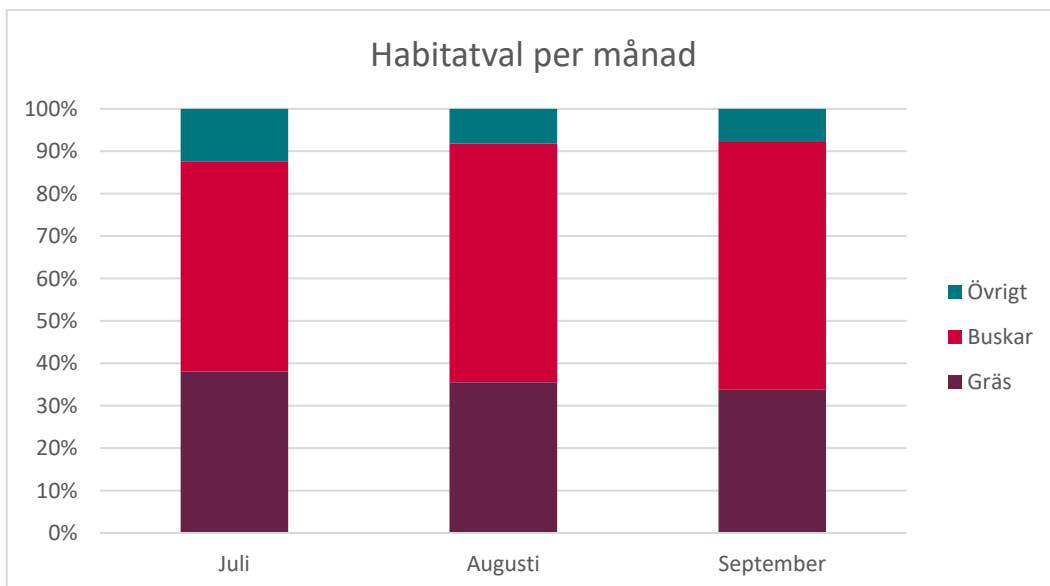
4.3 Habitatanvändning

Habitatanvändningen över dagen för perioden 2023-07-01 till 2023-10-22 redovisas enligt figur 3. Habitatvalet förändras när djuren går ut från sina nattliga inhägnader på morgonen och övervägande busklandskap används under dagtid.



Figur 3. Andel mätningar för alla halsband och intervall i respektive habitat timme för timme.

Habitatanvändningen månad för månad redovisas nedan i figur 4. Antal mätningar i oktober var för få för att inkluderas i analysen. Ingen skillnad kunde ses på habitatanvändningen mellan de olika månaderna.



Figur 4. Andel mätningar för alla halsband och intervall i respektive habitat olika månader.

4.4 Korrelation mellan nederbörd och biomassa

Den genomsnittliga nederbörden för 60 samt 90 dagar bakåt i tiden från uppmätt biomassa korrelerar starkt med varandra. Resultat redovisas nedan i tabell 3.

Tabell 3. Korrelation mellan genomsnittlig nederbörd och biomassa.

Mått på nederbörd	Pearsons korrelationskoefficient
Medel 7 dagar	0.3175
Medel 30 dagar	0.700856
Medel 60 dagar	0.856326
Medel 90 dagar	0.845496

4.5 Avvänjningsvikter

Det sågs inget mönster mellan de olika viktklasserna och den genomsnittliga nederbörden eller biomassan för olika antal dagar bakåt i tiden enligt tabell 4 och 5 nedan.

Tabell 4. Genomsnittlig nederbörd (mm) 7, 30, 60 respektive 90 dagar bakåt i tiden för de olika viktklasserna.

	Viktklass	Antal avvänjningar	Nederbörd (mm)	Standardfel
Genomsnittlig nederbörd 7 dagar	1	4	1,53	0,437
	2	4	0,91	0,606
	3	4	1,23	0,435
Genomsnittlig nederbörd 30 dagar	1	4	1,88	0,539
	2	4	1,08	0,168
	3	4	1,55	0,415
Genomsnittlig nederbörd 60 dagar	1	4	1,88	0,490
	2	4	1,15	0,364
	3	4	1,46	0,259
Genomsnittlig nederbörd 90 dagar	1	4	1,88	0,409
	2	4	1,78	0,366
	3	4	1,76	0,276

Tabell 5. Genomsnittlig biomassa (MSAVI2-index) 7, 30, 60 respektive 90 dagar bakåt i tiden för de olika viktklasserna.

	Viktklass	Antal avvänjninga r	Medelvärde biomassa (MSAVI2-index)	Standardfel
Biomassa	1	4	0,404	0,055
7 dagar tidigare	2	4	0,364	0,029
	3	4	0,358	0,016
Biomassa	1	4	0,392	0,040
30 dagar tidigare	2	4	0,437	0,053
	3	4	0,410	0,046
Biomassa	1	4	0,400	0,018
60 dagar tidigare	2	4	0,594	0,115
	3	4	0,491	0,102
Biomassa	1	4	0,408	0,053
90 dagar tidigare	2	4	0,463	0,069
	3	4	0,377	0,066

5. Diskussion

5.1 Mätintervall på GPS-halsband

Vid jämförelse mellan de olika mätintervallen visar halsbanden en lägre genomsnittlig hastighet desto längre mätintervallet är. Det resultatet var förväntat då hastigheten har beräknats genom att anta att korna rör sig i en rak riktning mellan mätpunkterna. Troligtvis rör sig inte korna så rakt utan går en längre sträcka än det beräknade värdet och har då även en högre hastighet än beräknat. 5-minuters intervall visar en mer korrekt bild av hur korna har rört sig än vad halsbanden med 30-minuters intervall har gjort. Den uppmätta hastigheten för halsband med 5-minuters intervall kan därför tolkas som mer sann än hastigheten för halsbanden med 15- och 30-minuters intervall. Kor som blir vallade rör sig dock i ett rakare mönster än om de rör sig och betar helt fritt (Bailey *et al.* 2018). På OPC vallas alltid djuren av en herde när de befinner sig utanför sin boma och därför skulle ett längre mätintervall kunna ge ett mer korrekt värde än om djuren hade betat helt fritt.

Liksom i tidigare studier av Porto *et al.* (2022) och Mancuso *et al.* (2023) är den största utmaningen att hitta ett intervall som ger tillräckligt mycket data men som samtidigt är praktiskt genomförbart. När data laddades ned från GPS-halsbanden i denna studie upptäcktes att batteritiden hade tagit slut för halsbanden med 5-minuters intervall ungefär 1,5 – 2 månader efter att halsbanden sattes på. Det är dyrt med nya batterier och tidskrävande att ladda ner data från halsbanden. Ca 1 veckas data förloras då halsbanden måste tas av vid nedladdning eftersom halsbanden av praktiska skäl tas av i samband med att korna sprayas med fästingmedel och sätts på igen en vecka senare när de sprayas nästa gång. För att inte riskera att förlora data under perioder på grund av att batteritiden tar slut tidigare än planerad nedladdning föreslås ett mätintervall på 30-minuter. Datan som fås ut i 30-minutersintervaller blir även mer lättarbetad då det är väldigt tidkrävande att processa mängden data som fås ut vid tätare mätintervaller (Brennan *et al.* 2021).

Det kan dock vara svårare att avgöra om djuren betar eller inte med längre mätintervall. Även vid mätintervall på 5 minuter uppskattas felmarginalen för om djuret betar eller inte beräknat på djurets hastighet vara 10-25 % (Augustine &

Derner 2013). Mancuso *et al.* (2023) menar att säkrast observationer kan göras om GPS-halsband kombineras med till exempel stegräknare eller accelerometer. Det finns även halsband som mäter huvudets position och på så sätt kan hjälpa till att utvärdera djurets beteende, men Augustine *et al.* (2013) menar att det inte spelade så stor roll i syftet att differentiera mellan när djuren betade eller ej. Vid kort gräs rörde korna inte så mycket på huvudet när de betade, så gånghastigheten är mer betydande för att avgöra vad de har för sig. Raizman *et al.* (2013) fann att 1 timmes mätintervall var för långt för att effektivt kunna följa djurens beteende. Ett längre mätintervall är därför mer lämpligt för att kunna studera habitat användning och rörelsemönster över dagen än för att detaljstudera kornas betesbeteende.

Direktobservationer av flockarna utrustade med GPS-halsband skulle ge värdefull information om hur stor felmarginalen är för olika beteenden vid mätningar var 30:e minut. Augustine & Derner (2013) föreslår att direktobservationer alltid ska göras i samband med att GPS-halsband börjar användas för att få en så korrekt bild som möjligt av djurens beteenden i det aktuella studieområdet.

5.2 Rörelsemönster

Den högsta hastigheten hos korna sågs under timme 8 på halsbanden med mätintervallen 5 respektive 15 minuter. Det stämmer väl överens med när korna går ut från sina bomas och rör sig snabbare till ett betesområde på morgonen. Halsbanden med 30-minuters intervall hade liknande hastighet under timme 8 och 9, vilket skulle kunna bero på det längre mätintervallet mellan mätningarna och därför blir toppen när korna går ut från bomasen på morgonen inte lika tydlig som på halsbanden med tätare mätintervall. Mätningar som sker och registreras i början av timme 9 innebär att en stor del av mätintervallet snarare har varit under timme 8 vid de längre mätintervallen. Under dagen sjunker hastigheten och varierar något från timme till timme, men ingen tydlig topp kan ses under eftermiddagen när korna förväntas gå tillbaka mot sina bomas igen. Det kan betyda att herdarna väljer att valla korna snabbare bort från bomasen under morgonen och sedan låta de beta samtidigt som de rör sig tillbaka under hela dagen för att maximera betestiden för djuren. Brennan *et al.* (2021) såg att kor som gick helt fritt betade som mest i gryning och skymning då förutsättningarna för att beta effektivast var mest gynnsamma de tidpunkterna. Att stänga in djuren eller valla dem till nya betesplatser vid de tidpunkterna skulle därför kunna påverka djurens produktivitet negativt genom att de inte hinner få i sig samma mängd föda under dygnet gentemot om de hade betat under den tiden. Jung *et al.* (2002) såg att de kor som gick fler timmar till och från sina nattliga inhägnader hade svårt att kompensera för förlorat näringsintag när betet var näringsfattigt, jämfört de kor som betade närmare sina nattliga inhägnader.

Ingen skillnad kunde ses på hur långt de rörde sig i genomsnitt månad för månad. Det var samma resultat för de olika mätintervallen. Det fanns en något större variation för de längre mätintervallen, vilket är förväntat i och med att ett längre mätintervall är mindre precist. För halsbanden med 5-minuters intervall fanns dock enbart data för juli och augusti månad då batterierna hade tagit slut i början av september. Eftersom alla mätningar är gjorda under förväntad torrsäsong är resultatet väntat och en längre studie skulle behöva göras för att kunna utvärdera om avstånden djuren rör sig skiljer sig mellan säsongerna. Både Raizman *et al.* (2013) och Gwatirisa *et al.* (2022) kunde se att boskapen rörde sig längre under torrsäsong och drog slutsatsen att det till stor del berodde på att de fick längre till tillgängliga vattenkällor. Schlecht *et al.* (2006) såg däremot att djuren gick mindre under torrsäsong och antog att det var för att spara energi. I den studien mättes dock enbart distansen djuren gick under dagtid, så det går inte utesluta att djuren rörde sig mer under nattetid, när vädret är svalare, under torrsäsongen. För att undvika onödiga energiförluster under torrsäsong är det därför viktigt med strategiskt utplacerade vattenkar för att djuren ska utnyttja betesmarkerna så optimalt som möjligt (Millward *et al.* 2020).

Den genomsnittliga hastigheten för alla halsband är något lägre i buskhabitat än på gräsmark. Enligt Owen-Smith *et al.* (2010) skulle det indikera på att det finns mer bete i busklandskap och att djuren då inte behöver röra sig framåt med samma hastighet, utan kan befinna sig på samma ställe längre innan de behöver gå framåt för att ta en ny tugga. Augustine *et al.* (2022) menar dock att en högre hastighet indikerar på högkvalitativt bete då djuren inte behöver lägga lika mycket tid på födosöksbeteende mellan tuggorna. I det här fallet skulle då gräshabitaten innebära ett mer kvalitativt bete. Det är däremot inte säkert att större mängd bete innebär ett högkvalitativt bete, då högt gräs oftast är mindre näringsrikt och således kan båda ovanstående alternativ stämma. Den högre hastigheten på gräsmark skulle även kunna bero på att de vallas mer aktivt över gräsmarkerna för att komma fram till busklandskap där korna tillåts beta. Återigen skulle direkta observationsstudier behöva utföras för att kunna dra slutsatser om hur och var djuren har betat i den här studien.

5.3 Habitat användning

I vilket habitat korna befann sig mest i skiljde sig inte från månad till månad. Under dagen befann sig största andelen i busklandskap. Andelen busklandskap ökade från morgonen och sjönk sedan igen på kvällen, vilket tyder på att bomasen befinner sig i olika habitat, men sedan väljer fler herdor att befinna sig i busklandskap under dagen. Precis som Putfarken *et al.* (2008) lyfter så är det svårt att avgöra om korna

föredrar busklandskap för att betet är av bättre kvalitet där eller för att de söker skugga när det är varmt. Frank (2012) drog däremot slutsatsen att tillgången till skugga vägde högre än tillgången till hög beteskvalité. Schlecht *et al.* (2006) kunde se att när en herde vallade djuren och bestämde betesområde befann de sig på marker med betydligt högre biomassa än kor som betade helt fritt och hade följaktligen ett större näringsintag. I den här studien är det därför troligt att det är herdarna eller managern som väljer att korna ska befinna sig i busklandskap för att de anser att betet är av bättre näringsmässig kvalitet i de områdena.

Managern för boskapsproduktionen upplever att under regnsäsongen ökar trumsjuka kraftigt bland korna om de betar på gräsmarker och under torrsäsongen föredrar de vilda djuren gräsmarkerna, vilket leder till att betet upplevs ta slut snabbare där (Adil Butt, Ol Pejeta, pers. medd., 2023-11-07). Det skulle kunna förklara varför busklandskap är det dominerande området korna befinner sig i under dagtid. Vidare studier behövs för att avgöra om det finns ett samband mellan trumsjuka, bete på gräsmarkerna och regnsäsong.

5.4 Avvänjningsvikter

Utifrån data som erhållits går det inte se några signifikanta skillnader mellan de olika avvänjningsgrupperna på varken genomsnittlig nederbörd eller biomassa bakåt i tiden från avvänjningsdatumet. En exakt avvänjningsålder har inte heller fått, utan alla kalvar har antagits vara exakt 8 månader gamla vid avvänjningen. Det är dock mycket troligt att åldrarna kan skilja upp till ett par veckor på de olika grupperna och då går det inte avgöra om skillnaden i avvänjningsvikt beror på yttre väderfaktorer eller på kalvarnas ålder. Metoden skulle kunna fungera om mer exakt och större kvantitet av data finns att tillgå. Med det låga antalet avvända flockar gick det inte att dra några slutsatser.

Hur mycket fästingtrycket och sprayning med akaricider påverkar tillväxten är svårt att avgöra. Att korna behöver gå en viss sträcka till stationerna där de sprayas ungefär en gång i veckan kommer påverka näringsintaget precis som om de behöver gå en längre sträcka till och från betesplatsen. Men eftersom ett minskat fästingtryck leder till högre mjölkproduktion hos korna (Okello-Onen *et al.* 2003) och lägre dödlighet av fästingburna sjukdomar så som East Coast Fever (Minjauw *et al.* 1998), så kan den minskade betestiden antas vägas upp gentemot fördelarna med att behandla djuren i preventivt syfte. Huruvida det är nödvändigt att behandla kalvarna utifrån resultaten i Okello-Onen *et al.* (2003) kan diskuteras. Då ingen skillnad sågs på kalvarnas tillväxt mellan behandlade och obehandlade djur efter avvänjning skulle den ökade tillväxten före avvänjning indirekt kunna bero på att

korna producerade mer mjölk när de har blivit behandlade, snarare än som en direkt effekt av behandlingen på kalvarna.

5.5 Väderfaktorer

Biomassan som använts i den här studien har uppmätts enbart på öppna fält. Uppmätt biomassa genom fjärranalys korrelerar starkt med gräsets höjd (Dusseux *et al.* 2022). Det kan dock förekomma grässorter på de områdena som korna uppfattar som mindre smakliga. Därför kan områden med hög uppmätt biomassa vara missvisande då det inte är säkert att hög biomassa innebär att det finns gräs som korna vill beta. Direkta observationsstudier för att kartlägga betets sammansättning skulle därför kunna vara av värde inför framtida fjärranalyser då områden med vissa grässorter kan uteslutas från analyserna.

Då satellitbilderna som används för beräkning av biomassa enbart tas en gång i veckan och inte går att använda när det varit molnigt är det många värden som är beräknade utifrån att gräset förändrats i en rät linje mellan varje mätning. Det gör att det finns en viss felmarginal på de beräknade värdena då gräsets växtlighet varierar beroende på säsong och väder. Korrelationsmätningar mellan den beräknade biomassan och den faktiska genomsnittliga nederbörden för de senaste 60 respektive 90 dagarna visar dock på ett starkt samband, vilket gör att den beräknade biomassan kan antas vara tillförlitlig trots att fler mätningar hade varit mer optimalt. Ett mer precist värde för när biomassan är som störst efter nederbörd skulle troligtvis kunna fås om en korrelationsmätning gjordes för en veckas nederbörd 30, 60 respektive 90 dagar tillbaka i tiden.

Korna betar till största andel i busklandskap där biomassan inte har mätts. Vidare studier krävs för att se hur gräsets höjd i busklandskap korrelerar med gräsets höjd på öppna marker.

5.6 Slutsatser

Det är svårt att hitta ett lämpligt mätintervall som ger bra information och samtidigt är praktiskt funktionellt och ekonomiskt hållbart. Mer forskning krävs för att utvärdera det mest optimala intervallet för olika studier. 30-minuters intervall verkar vara lämpligt för att kartlägga habitatval under dagen och månadsvis, men mindre användbart för att avgöra djurets betesmönster.

Tillräcklig mängd data kunde inte samlas in för att dra slutsatser om hur nederbörd och biomassa påverkar kalvars tillväxt. Med mer precisa data skulle vidare

forskning, där även rörelsemönster och habitatval från GPS-halsband kan inkluderas, vara av stort intresse för att analysera hur köttproduktionen kan optimeras utan att påverka klimat och djurliv negativt.

Referenser

- Abdurehman, A. (2019). Physiological and anatomical adaptation characteristics of Borana cattle to pastoralist lowland environments. *Asian Journal of Biological Sciences*, 12, 364–372. <https://doi.org/10.3923/ajbs.2019.364.372>
- Akin, D.E. & Benner, R. (1988). Degradation of polysaccharides and lignin by ruminal bacteria and fungi. *Applied and Environmental Microbiology*, 54 (5), 1117–1125. <https://doi.org/10.1128/aem.54.5.1117-1125.1988>
- Augustine, D.J. & Derner, J.D. (2013). Assessing herbivore foraging behavior with GPS collars in a semiarid grassland. *Sensors*, 13 (3), 3711–3723. <https://doi.org/10.3390/s130303711>
- Augustine, D.J., Raynor, E.J., Kearney, S.P. & Derner, J.D. (2022). Can measurements of foraging behaviour predict variation in weight gains of free-ranging cattle? *Animal Production Science*, 62 (11), 926–936. <https://doi.org/10.1071/AN21560>
- Bailey, D.W. (2005). Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. *Rangeland Ecology & Management*, 58 (2), 109–118. <https://doi.org/10.2111/03-147.1>
- Bailey, D.W., Trotter, M.G., Knight, C.W. & Thomas, M.G. (2018). Use of GPS tracking collars and accelerometers for rangeland livestock production research. *Translational Animal Science*, 2 (1), 81–88. <https://doi.org/10.1093/tas/txx006>
- Bayssa, M., Yigrem, S., Betsha, S. & Tolera, A. (2021). Production, reproduction and some adaptation characteristics of Boran cattle breed under changing climate: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 16 (5), e0244836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244836>
- Bosire, C.K., Lannerstad, M., de Leeuw, J., Krol, M.S., Ogutu, J.O., Ochungo, P.A. & Hoekstra, A.Y. (2017). Urban consumption of meat and milk and its green and blue water footprints—Patterns in the 1980s and 2000s for Nairobi, Kenya. *Science of The Total Environment*, 579, 786–796. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.027>
- Brennan, J., Johnson, P. & Olson, K. (2021). Classifying season long livestock grazing behavior with the use of a low-cost GPS and accelerometer. *Computers and Electronics in Agriculture*, 181, 105957. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105957>

- Busker, T., de Moel, H., van den Hurk, B. & Aerts, J.C.J.H. (2023). Impact-based seasonal rainfall forecasting to trigger early action for droughts. *Science of The Total Environment*, 898, 165506. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165506>
- Crawford, C.L., Volenec, Z.M., Sisanya, M., Kibet, R. & Rubenstein, D.I. (2019). Behavioral and ecological implications of bunched, rotational cattle grazing in east African savanna ecosystem. *Rangeland Ecology & Management*, 72 (1), 204–209. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2018.07.016>
- Dusseux, P., Guyet, T., Pattier, P., Barbier, V. & Nicolas, H. (2022). Monitoring of grassland productivity using Sentinel-2 remote sensing data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 111, 102843. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102843>
- Findmy AS (2023) *GPS Tracking of livestock on open pasture*. <https://findmy.no/en/agtech> [2023-10-25]
- FAO (2017). *Africa Sustainable livestock 2050: Country Brief Kenya*. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i7348en/i7348en.pdf> [2023-09-23]
- FAO (2023). *Kenya at a glance*. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/kenya/fao-in-kenya/kenya-at-a-glance/en/> [2023-09-23]
- FAO & Palladium Group (2019). *Livestock growth, public health and the environment in Kenya – A quantitative assessment*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca7007en/> [2023-09-23]
- Frank, A.S.K., Dickman, C.R. & Wardle, G.M. (2012). Habitat use and behaviour of cattle in a heterogeneous desert environment in central Australia. *The Rangeland Journal*, 34 (3), 319–328. <https://doi.org/10.1071/RJ12032>
- Gwatarisa, C., Mudereri, B.T., Chitata, T., Mukanga, C., Ngwenya, M.M., Muzvondiwa, J., Mugandani, R. & Sungirai, M. (2022). Microhabitat and patch selection detection from GPS tracking collars of semi-free ranging Mashona cattle within a semi-arid environment. *Livestock Science*, 261, 104963. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104963>
- Hauck, S. & Rubenstein, D.I. (2017). Pastoralist societies in flux: A conceptual framework analysis of herding and land use among the Mukugodo Maasai of Kenya. *Pastoralism*, 7 (1), 18. <https://doi.org/10.1186/s13570-017-0090-4>
- Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X. & Ferreira, L.G. (2002). Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 83 (1), 195–213. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00096-2](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00096-2)
- Jung, J., Yngvesson, J. & Jensen, P. (2002). Effects of reduced time on pasture caused by prolonged walking on behaviour and production of Mpwapwa Zebu cattle. *Grass and Forage Science*, 57 (2), 105–112. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2494.2002.00307.x>

- Kasaija, P.D., Estrada-Peña, A., Contreras, M., Kirunda, H. & de la Fuente, J. (2021). Cattle ticks and tick-borne diseases: a review of Uganda's situation. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 12 (5), 101756. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2021.101756>
- Keesing, F., Allan, B.F., Young, T.P. & Ostfeld, R.S. (2013). Effects of wildlife and cattle on tick abundance in central Kenya. *Ecological Applications*, 23 (6), 1410–1418. <https://doi.org/10.1890/12-1607.1>
- Keesing, F., Ostfeld, R.S., Okanga, S., Hockett, S., Bayles, B.R., Chaplin-Kramer, R., Fredericks, L.P., Hedlund, T., Kowal, V. & Tallis, H. (2018). Consequences of integrating livestock and wildlife in an African savanna. *Nature Sustainability*, 1 (10), 566–573
- Kuiper, T.R., Loveridge, A.J., Parker, D.M., Johnson, P.J., Hunt, J.E., Stapelkamp, B., Sibanda, L. & Macdonald, D.W. (2015). Seasonal herding practices influence predation on domestic stock by African lions along a protected area boundary. *Biological Conservation*, 191, 546–554. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.08.012>
- Loveridge, A.J., Kuiper, T., Parry, R.H., Sibanda, L., Hunt, J.H., Stapelkamp, B., Sebele, L. & Macdonald, D.W. (2017). Bells, bomas and beefsteak: complex patterns of human-predator conflict at the wildlife-agropastoral interface in Zimbabwe. *PeerJ*, 5, e2898. <https://doi.org/10.7717/peerj.2898>
- Mancuso, D., Castagnolo, G. & Porto, S.M. (2023). Cow behavioural activities in extensive farms: Challenges of adopting automatic monitoring systems. *Sensors*, 23 (8), 3828
- Mganga, K.Z., Musimba, N.K.R., Nyariki, D.M., Nyangito, M.M. & Mwang'ombe, A.W. (2015). The choice of grass species to combat desertification in semi-arid Kenyan rangelands is greatly influenced by their forage value for livestock. *Grass and Forage Science*, 70 (1), 161–167. <https://doi.org/10.1111/gfs.12089>
- Mganga, K.Z., Ndathi, A.J.N., Wambua, S.M., Bosma, L., Kaindi, E.M., Kioko, T., Kadenyi, N., Musyoki, G.K., Steenbergen, F. van, Musimba, N.K.R., Mganga, K.Z., Ndathi, A.J.N., Wambua, S.M., Bosma, L., Kaindi, E.M., Kioko, T., Kadenyi, N., Musyoki, G.K., Steenbergen, F. van & Musimba, N.K.R. (2021). Forage value of vegetative leaf and stem biomass fractions of selected grasses indigenous to African rangelands. *Animal Production Science*, 61 (14), 1476–1483. <https://doi.org/10.1071/AN19597>
- Millward, M.F., Bailey, D.W., Cibils, A.F. & Holechek, J.L. (2020). A GPS-based evaluation of factors commonly used to adjust cattle stocking rates on both extensive and mountainous rangelands. *Rangelands*, 42 (3), 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.rala.2020.04.001>
- Minjauw, B., Otte, M.J., James, A.D., de Castro, J.J. & Sinyangwe, P. (1998). Effect of different East Coast fever control strategies on disease incidence in traditionally managed Sanga cattle in central province of Zambia. *Preventive Veterinary Medicine*, 35 (2), 101–113. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(98\)00053-1](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(98)00053-1)

- Mwangi, V., Owuor, S., Kiteme, B. & Giger, M. (2020). Beef production in the rangelands: A comparative assessment between pastoralism and large-scale ranching in Laikipia County, Kenya. *Agriculture-Basel*, 10 (9), 399. <https://doi.org/10.3390/agriculture10090399>
- Mwasi, S.M., Heitkönig, I.M.A., Van Wieren, S.E. & Prins, H.H.T. (2018). Foraging behaviour of wild impala (*Aepyceros melampus*) and Burchell's zebra (*Equus burchelli*) in relation to sward height. *African Journal of Ecology*, 56 (2), 334–341. <https://doi.org/10.1111/aje.12459>
- NDMA (2023). *The 2023 Long Rains Season Assessment Report*. (LRA-2023). National Drought Management Authority. <https://bit.ly/3Z35YU4>
- Ngetich, K.F., Mucheru-Muna, M., Mugwe, J.N., Shisanya, C.A., Diels, J. & Mugendi, D.N. (2014). Length of growing season, rainfall temporal distribution, onset and cessation dates in the Kenyan highlands. *Agricultural and Forest Meteorology*, 188, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.12.011>
- Nyangito, M.M., Musimba, N.K.R. & Nyariki, D.M. (2008). Range use and dynamics in the agropastoral system of southeastern Kenya. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 2 (8), 222–230. <https://doi.org/10.4314/ajest.v2i8>
- Odadi, W.O., Fargione, J. & Rubenstein, D.I. (2017). Vegetation, wildlife, and livestock responses to planned grazing management in an African pastoral landscape. *Land Degradation & Development*, 28 (7), 2030–2038. <https://doi.org/10.1002/ldr.2725>
- Odadi, W.O., Karachi, M.K., Abdulrazak, S.A. & Young, T.P. (2011). African wild ungulates compete with or facilitate cattle depending on season. *Science*, 333 (6050), 1753–1755. <https://doi.org/10.1126/science.1208468>
- Odadi, W.O. & Rubenstein, D.I. (2015). Herd size-dependent effects of restricted foraging time allowance on cattle behavior, nutrition, and performance. *Rangeland Ecology & Management*, 68 (4), 341–348. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2015.05.009>
- Ogutu, J.O., Piepho, H.-P., Said, M.Y., Ojwang, G.O., Njino, L.W., Kifugo, S.C. & Wargute, P.W. (2016). Extreme wildlife declines and concurrent increase in livestock numbers in Kenya: What are the causes? *PLoS ONE*, 11 (9), e0163249. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163249>
- Okello-Onen, J., Tukahirwa, E.M., Perry, B.D., Rowlands, G.J., Nagda, S.N., Musisi, G., Bode, E., Heinonen, R., Mwayi, W. & Opuda-Asibo, J. (2003). The impact of tick control on the productivity of indigenous cattle under ranch conditions in Uganda. *Tropical Animal Health and Production*, 35 (3), 237–247. <https://doi.org/10.1023/A:1023395413568>
- Ol Pejeta Conservancy (2023). <https://www.olpejetaconservancy.org/> [2023-09-15]
- Owen-Smith, N., Fryxell, J.M. & Merrill, E.H. (2010). Foraging theory upscaled: the behavioural ecology of herbivore movement. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365 (1550), 2267–2278. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0095>

- Porto, S.M.C., Castagnolo, G., Valenti, F. & Cascone, G. (2022). Kernel density estimation analyses based on a low power-global positioning system for monitoring environmental issues of grazing cattle. *Journal of Agricultural Engineering*, 53 (2). <https://doi.org/10.4081/jae.2021.1323>
- Putfarken, D., Dengler, J., Lehmann, S. & Härdtle, W. (2008). Site use of grazing cattle and sheep in a large-scale pasture landscape: A GPS/GIS assessment. *Applied Animal Behaviour Science*, 111 (1), 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.05.012>
- Rondeaux, G., Steven, M. & Baret, F. (1996). Optimization of soil-adjusted vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 55 (2), 95–107. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(95\)00186-7](https://doi.org/10.1016/0034-4257(95)00186-7)
- Schieltz, J.M., Okanga, S., Allan, B.F. & Rubenstein, D.I. (2017). GPS tracking cattle as a monitoring tool for conservation and management. *African Journal of Range & Forage Science*, 34 (3), 173–177. <https://doi.org/10.2989/10220119.2017.1387175>
- Schlecht, E., Hiernaux, P., Kadaouré, I., Hülsebusch, C. & Mahler, F. (2006). A spatio-temporal analysis of forage availability and grazing and excretion behaviour of herded and free grazing cattle, sheep and goats in Western Niger. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 113 (1), 226–242. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.09.008>
- Srivastava, S., Mudgal, V. & Jain, R.K. (2012). Lignin: Its role and importance in animal nutrition. *International Journal of Livestock Research* 2 (1): 7-23. 2, 7–23
- Stears, K. & Shrader, A.M. (2020). Coexistence between wildlife and livestock is contingent on cattle density and season but not differences in body size. *PLoS ONE*, 15 (7), e0236895. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236895>
- UNFPA (2023). *UNFPA Kenya*. United Nations Population Fund. <https://www.unfpa.org/data/KE> [2024-01-10]
- WMO (2022). *Meteorological and humanitarian agencies sound alert on East Africa*. World Meteorological Organization. <https://public.wmo.int/en/media/news/meteorological-and-humanitarian-agencies-sound-alert-east-africa> [2023-09-15]

Populärvetenskaplig sammanfattning

En fungerande livsmedelsproduktion är viktig för att all befolkning i världen ska ha tillgång till mat. Samtidigt finns det stora utmaningar med att mer och mer mark blir till öknen i områden med torrt klimat, på grund av att det finns för många djur som används till livsmedel som betar på markerna. Även de vilda djuren drabbas hårt och har minskat drastiskt i antal de senaste årtiondena på grund av minskad tillgång på bete. Det beror till stor del på överanvändning av markerna och att allt fler områden försvinner när städer och byar expanderar till följd av en ökande befolkning. Ett sätt att få en effektivare produktion av livsmedel utan att markerna blir överanvända kan vara att använda GPS-halsband som följer djurens rörelsemönster.

GPS-halsbanden skickar signaler till satelliter med koordinater för var det befinner sig vid en viss tidpunkt. Det går att ställa in halsbanden på olika intervall mellan tidpunkterna som signaler ska skickas. Vid ett tätt mätintervall går det att följa kornas rörelse med bättre noggrannhet, men det gör också att det blir en väldigt stor mängd data att analysera och batteritiden för GPS-sändaren blir kortare. Det är därför viktigt att undersöka vilket mätintervall som lämpar sig bäst för olika typer av studier.

I den här studien har främst hastighet per timme och vad för typ av landskap djuren befinner sig i vid olika tidpunkter undersökts. Det har gjorts på Ol Pejeta Conservancy i Kenya som är ett privatägt naturreservat där kor och vilda djur lever i samspel med varandra. Slutsatsen är att ett mätintervall på 30 minuter är troligtvis tillräckligt bra för att kunna studera i vilka områden djuren befinner sig under dagen och under olika säsonger, men för närmare beteendestudier där man vill kolla när under dagen som korna betar till exempel krävs ett tätare mätintervall.

Målet med den här studien var även att undersöka hur bra kalvarna växer beroende på hur mycket eller lite det har regnat och mängden gräs som djuren kan beta. Tyvärr kunde inte tillräcklig mängd avvänjningsvikter samlas in för att det skulle kunna gå att se några mönster eller dra några slutsatser utifrån det.

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till Ol Pejeta Conservancy och då särskilt boskapsmanagern Adil Butt, för att vi fick vara på plats och ta del av insamlad data. Jag vill också tacka Mats Söderström för all hjälp med QBIS, ArcGIS och att ta fram biomassa index, min handledare Jens Jung och sist men inte minst Ali Said, Nikitta Afonso och Alva Molander för all praktisk hjälp i Kenya.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. **Som student äger du upphovsrätten** till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare.

Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

JA, jag ger härmed min tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag ger inte min tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.