



För- och nackdelar med sambete mellan nötkreatur och får

Pros and cons regarding mixed grazing with cattle and sheep

Sanna Johansson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap
Agronomprogrammet - Husdjur
Uppsala 2022



För- och nackdelar med sambete mellan nötkreatur och får

Pros and cons regarding mixed grazing with cattle and sheep

Sanna Johansson

Handledare: Gun Bernes, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Examinator: Mårten Hetta, SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap, G2E

Kurskod: EX0865

Program/utbildning: Agronomprogrammet Husdjur

Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Omslagsbild: Image by [ullajj](#) from [Pixabay](#)

Serietitel: Examensarbete / Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Delnummer i serien: 2022:2

Nyckelord: sambete, nötkreatur, får, parasiter, elakartad katarrafieber, betesbeteende

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap

Sammanfattning

I denna litteraturstudie sammanställs och diskuteras vetenskapliga forskningsresultat rörande sambete mellan nötkreatur och får. Detta för att kunna se vilka fördelar eller nackdelar det finns som skulle kunna vara aktuella för den svenska köttproduktionen. De avgränsningar som arbetet hade var att hålla sig till ämnesområdena: artrikedom av växter på betet, djurens tillväxt, parasiter, djurslagsövergripande smittor och djurens beteende gentemot varandra. Resultatet av litteraturstudien visar på att det finns både för- och nackdelar. Den främsta fördelen ur ett djurvälståndsperspektiv är att sambete med storboskap och får medför ett minskat parasittryck på grund av utspädningseffekten som blir på betet. Att sambeta kan ha god inverkan på lamms tillväxt, utan att kompromissa märkvärt med nötkreaturens resultat. Förutom risken att djurslagen smittar varandra med den gemensamma parasiten stora leverflundran (*Fasciola hepatica*), är risken att nötkreatur smittar får med mag/tarmparasiterna *Ostertagia ostertagi* och *Cooperia oncophora* låg. Det finns risk att ungnöt skulle kunna fungera som reservoar för den typiska fårparasiten haemonchus (*Haemonchus contortus*). Risken att nötkreaturen insjuknar i elakartad katarralfeber (SA-MCF) finns vid sambete med får. Att djurslagen vistas samtidigt på betet skulle kunna äventyra djurvälståndet om belägningsgraden är hög. Ur ett ekologiskt perspektiv finns det fördelar med sambete då det verkar leda till att artrikedomen av växter på betet inte påverkas negativt, vilket är bra för bevarandet av den biologiska mångfalden.

Nyckelord: sambete, nötkreatur, får, parasiter, elakartad katarralfeber, betesbeteende

Abstract

In this literature study, scientific research results are discussed concerning co-grazing cattle and sheep. This is to be able to see what advantages or disadvantages there are that could be relevant for Swedish meat production. The focus in this study was to stick to the subject areas: plant species richness on pasture, animal growth, parasites, cross-species infections, and the behaviour of the animal species towards each other. The results of the literature study show there are both pros and cons. The main advantage from an animal welfare perspective is that interaction with cattle and sheep leads to a reduced parasite pressure due to the dilution effect that is on the pasture. Mixed grazing with cattle and sheep can have a good effect on lamb's growth, without significantly compromising the cattle results. Besides the risk of animal species infecting each other with the common parasite big liver fluke (*Fasciola hepatica*), the risk of the cattle infecting sheep with the gastrointestinal parasites *Ostertagia ostertagi* and *Cooperia oncophora* is low. There is a risk that young cattle could act as a reservoir for the typical sheep parasite haemonchus (*Haemonchus contortus*). There is a risk of the cattle getting malignant catarrhal fever (SA-MCF) when they are co-grazing with sheep. The fact that the animal species are grazing on the pasture at the same time could jeopardize animal welfare if the stocking rate is high. From an ecological perspective, co-grazing with cattle and sheep seems to not have a negative effect on the species richness of plants on the pasture, which could favour biodiversity.

Keywords: mixed grazing, cattle, sheep, parasites, malignant catarrhal fever, grazing behaviour

Innehållsförteckning

1.	Introduktion	5
2.	Litteraturgenomgång	7
2.1	Artrikedom på betet	7
2.2	Parasittryck.....	8
2.3	Eventuella risker rörande interna parasiter	9
2.4	Djurens tillväxt på betet	11
2.5	Andra djurslagsövergripande smittor.....	12
2.6	Djurslagens beteende gentemot varandra	13
3.	Diskussion	15
3.1	Fördelar med sambete mellan nötkreatur och får	15
3.2	Nackdelar med sambete mellan nötkreatur och får.....	16
4.	Slutsatser	18
	Referenser	19

1. Introduktion

Sambete som begrepp innefattar som oftast att fler än ett djurslag betar på samma bete samtidigt men kan också i vissa fall inkludera att djurslagen växelbetar (Bernes et al. 2021; Martin et al. 2020). Flertalet studier som publicerats inom ämnet genom åren har en gemensam nämnare; att sambete tenderar att minska parasittrycket på de betande djuren och betesmarken (d'Alexis et al. 2014). Att sambeta skulle även kunna anses som ett bättre utnyttjande av en naturlig resurs (Sormunen-Cristian et al. 2012). Ett minskat parasittryck och bättre nyttjande av en resurs skulle kunna vara stora och viktiga anledningar till att vilja bedriva sambete då det också kan vara ett hållbart system, både djurvälståndsmässigt och ekologiskt (Martin et al. 2020). Å andra sidan skulle sambete också kunna medföra potentiella risker genom att ha flera djurslag tillsammans, till exempel om det finns djurslagsövergripande smittor som kan gynnas när djurslagen befinner sig så nära varandra (Rogdo et al. 2012; De Pablo-Maiso et al. 2018). Elakartad kattarafeber är ett exempel på en dödlig virussjukdom hos djur som förekommer i hela världen där nötkreatur och får hålls tillsammans (Russell et al. 2009).

En rapport gjord av Spörndly & Glimskär (2018) visar att sambete med flera djurslag på naturbetesmarker är relativt ovanligt i dagens Sverige. Vidare att det är djurslagen nötkreatur (e.g dikor) och får som är den djurslagskombination som används främst vid sambete. En fältstudie gjord av Halvarsson et al. (2022) i svenska fårbesättningar (75 % deltagande) visade att sambete med nötkreatur eller häst är relativt vanligt inom fårproduktionen och att djurslagskombinationen nötkreatur och får är vanlig i ekologisk produktion. Detta skulle kunna spegla den verkliga tillämpningen i sin helhet. Det finns därför anledning till att titta närmare på vilka faktiska för- och nackdelar det finns med denna betesstrategi mellan dessa två djurslag nötkreatur och får.

Syftet med detta arbete är att söka i den vetenskapliga litteraturen efter publicerade forskningsresultat rörande sambete mellan nötkreatur och får och vilka fördelar eller nackdelar det finns som skulle kunna vara aktuella för den svenska produktionen. De frågeställningar som detta arbete ska besvara är:

- Hur påverkas betets artrikedom av växter av sambete?
- Hur påverkas djurens tillväxt av sambete?
- Hur påverkas parasittrycket av sambete?
- Hur stor är risken för elakartad katarraleber?
- Hur är djurarternas beteende gentemot varandra vid sambete?

2. Litteraturgenomgång

Nötkreatur och får är gräsätande idisslare med liknade metabolism (Hofmann 1989). Den mest utmärkande skillnaden är deras olika kroppsstorlek vilket gör att de har olika energibehov i relation till sin mag/tarmkapacitet (Rook et al. 2004). Små idisslare har ett högre energibehov i förhållande till sin kroppsstorlek vilket gör att de har ett behov av att selektera mer än vad nötkreatur har (Rook et al. 2004). I en studie med nötkreatur och får visade sig skillnader i selektion oavsett hur artrikedomen på betet såg ut (Cuchillo-Hilario et al. 2018). Detta gör att ett bete som enbart betas av ett av djurslagen kan visa vissa karaktäristiska drag, där olika gräs, halvgräs, baljväxter och örter på betet betas utefter djurslagets egen preferens (Rook & Tallowin 2003).

Karaktäristiskt för nötkreatur är att de inom ett lokalt område på betet betar väldigt mycket och inte så selektivt, medan får inom samma område skulle selekterat mycket mer (Rook et al. 2004). Nötkreatur betar inte gärna nära sin egen träck (Rook & Tallowin 2003) vilket gör att ett bete som betas av nötkreatur kan få många fläckar med varierande strålängd, jämfört med ett bete som betats av får. Den optimala beteshöjden för nötkreatur i ett gräsdominerat bete är 9–14 cm och högre (Wright et al. 2006). För vuxna tackor har det i studier visat sig att den optimala beteshöjden ligger på 4–5 cm (Penning et al. 1991).

2.1 Artrikedom på betet

Betets artsammansättning och artrikedom på växter har i studier visat sig både kunna förändras och förbli oförändrade av sambete med nötkreatur och får. I en studie gjord i norra Kina med stutar och får ville man se om betets artrikedom påverkades av sambete eller separat bete av båda djurslagen (Liu et al. 2015). Betet var en ogödslad naturbetesmark med dominerade växtlighet av kinesiskt rajgräs (*Leymus chinensis*) med inslag av bladvass (*Phragmites australis*), ärt-, rosväxter och örter. Djurslagfördelningen på sambetet var fyra får per stut och belägningsgraden lika både på separat och sambete. Resultatet av studien visade att sambete mellan nötkreatur och får ökade artrikedomen på betet, både på det redan artrika betet och på det gräsdominerade betet med färre arter. Får som enskilt betande djurslag förändrade inte artrikedomen på något sätt på något av betena.

Nötkreatur som enskilt betande djurslag ökade artrikedomen på gräsdominerat bete men inte på det redan artrika betet.

En betesstudie gjord i det tyska höglandet av Jerrentrup et al. (2015) använde sig också av ett mer diversifierat bete och ett gräsdominerat bete. De ville undersöka hur sambete mellan tackor med lamm och kor med kalvar påverkade betet jämfört med om djurslagen skulle beta var för sig. Betet i försöket var ett sparsamt gödslat gräsdominerat permanentbete med dominerade växtlighet av arterna hundäxing (*Dactylis glomerata*), engelskt rajgräs (*Lolium perenne*) och maskros (*Taraxacum sect*). Djurslagfördelningen var delad lika viktmässigt vid sambete och belägningsgraden var lika vid både sambete och separat bete. Resultatet av studien visade att artsammansättningen av växter, som visade sig bestå av totalt 79 olika arter under de fyra år betesförsöket pågick, inte påverkades signifikant av de olika djurslagens betande. Man kunde dock se en tendens till att nötkreatur enskilt på ett bete gynnar artrikedomen på ett mer diversifierat bete. På de beten som enbart betades av får sågs ingen förändrad artrikedom. Man kunde heller inte se någon stor skillnad i beteshöjdens jämnhet. Författarna drog slutsatsen att sambete mellan nötkreatur och får inte leder till förändrad artsammansättning av växter på betet. Detta bekräftas av en liknade studie gjord av Fraser et al. (2013) i Walesiska höglandet. Där de inte heller fick någon förändring i betets artkomposition av växter i sitt betesförsök med sambete mellan nötkreatur och får.

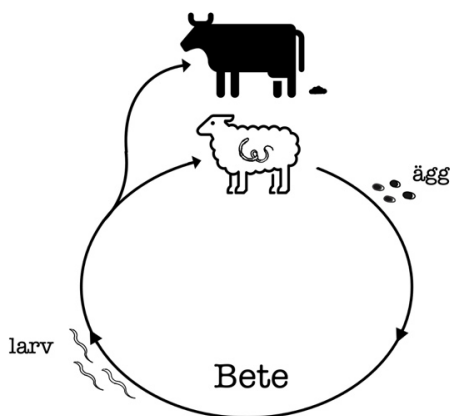
I Finland gjordes ett betesförsök med sambete med dikor med kalv och bagglamm (Sormunen-Cristian et al. 2012). Betets artsammansättning på växter var 42 % timotej (*Phleum pratense*), 23 % ängssvingel (*Festuca pratensis*), 18 % rödklöver (*Trifolium pratense*) och 17 % övriga arter. Fördelningen mellan djurslagen var fem lamm per ko med kalv. Resultatet av studien visade inte på någon signifikant skillnad i strålängd eller förekomst av örter mellan de olika försöksgrupperna. Forskarna kunde däremot se att lammen hade påverkat jämnheten på betet, vilket gjorde också gjorde att betet ej behövde putsning med maskin. Lammen åt även mer ogräs. Man noterade också att gårdskräppa (*Rumex longifolius*) försvann helt från betet.

2.2 Parasittryck

Globalt är interna parasitrundmaskar bland de mest betydande patogenerna för idisslare på bete, då de kan ge en stor negativ påverkan på djurhälsan och produktionen (Wang et al. 2021). De smittvägar som finns är att djuren infekteras av interna parasiter som övervintrat i livdjuret, eller smitta som övervintrat på bete eller i mellanvärdar (Sjödin et al. 2007). Belägningsgraden på betet, längden av betesperioden och djurens känslighet för interna parasiter är faktorer som kan

påverka graden av parasitinfektioner (Cabaret et al. 2002). Det finns indikationer som visar att tidigare infektioner av interna parasiter orsakat försämrad tillväxt hos kalvar i ung ålder även ger effekt på produktionen hos djuren senare i livet (Ploeger et al. 1996).

Att ha två djurslag på bete som inte har samma parasiter kan ha stora fördelar när det kommer till att hålla nere parasytrycket (Barger 1999). Figur 1 visar hur vi kan bryta livscykeln för en parasit genom att äggen och larver äts upp av djur som är immuna/eller inte är mottagliga för smittan. Genom att till exempel blanda olika djurslag på betet så kan också djurtätheten per djurslag minskas per hektar bete vilket skapar en så kallad utspädningseffekt, förutsatt att djurslagen inte delar samma parasiter (Cabaret et al. 2002).



Figur 1. De artspecifika interna parasiternas livscykel kommer brytas om de inte når sitt värddjur.

Att ha nötkreatur betande på samma bete som får kan minska mängden parasiter även generellt, både gällande de arter som är specifika för nötkreatur och de som är bäst anpassade till får (Arundel & Hamilton 1975). Studier har visat att får som sambetar med nötkreatur kan graden av parasitinfektioner reduceras signifikant (Southcott & Barger 1975; Barger 1999).

2.3 Eventuella risker rörande interna parasiter

Stora leverflundran (*Fasciola hepatica*) är en inälvsparasit som världen över har en stor ekonomisk påverkan på betesbaserad produktion med idisslare (Novobilsky et al. 2014). Det är en djurslagsöverskridande parasit som både kan infektera får och nötkreatur, vilket gör att en utspädningseffekt inte uppnås när dessa djurslag sambetar (Marley et al. 2006). Enligt en kartläggning av stora leverflundrans livscykel gjord av Novobilsky et al. (2014), stod den amfibiska dammsnäckan (*Galba truncatula*) som mellanvärd för merparten av infektionerna i svenska fårbesättningar. Vidare visade kartläggningen att geografiskt är stora leverflundran

vanligare i södra Sverige, där djurtätheten är högre, parasittrycket är högt och med mycket nederbörd.

I Sverige och andra regioner med liknande klimat orsakar mag/tarmparasiterna *Oestertagia ostertagi* och *Cooperia oncophora* i hög grad betesdiarré hos ungnöt (Williams et al. 1993; Larsson et al. 2007). Dessa parasiter förekommer på alla sorters bete som tidigare betats av nötkreatur (Larsson et al. 2007). Studier har visat att det är väldigt liten eller ingen korskontaminering alls mellan nötkreatur infekterade av *O. ostertagi* och får (Arundel & Hamilton 1975; Almeida et al. 2018; Bam et al. 2022). I Sverige har både *O. ostertagi* och *C. oncophora* detekterats som bifynd i en studie gjord på lamm (Halvarsson & Höglund 2021). Författarna menar att orsaken till det fyndet var att träckproverna i detta fall varit kontaminerade på labbet.

Stora magmasken, även kallad haemonchus (*Haemonchus contortus*), är en blodsugande rundmaskparasit som återfinns i löpmagen hos små idisslare, däribland får. I jämförelse med andra interna parasiter som kan infektera får är den en av de mest patogena (Peter & Chandrawathani 2005). Haemonchus är en stor bidragande orsak till produktionsförluster och djurvälståndspåverkan inom fårproduktionen världen över (Höglund et al. 2015). Den har sedan början av 1960-talet i Australien visat tecken på att kunna vara resistent mot en typ av avmaskningsmedel och efter det visat sig kunna bli resistent mot flera typer av avmaskningsmedelpreparat världen över (Kotze & Prichard 2016). Kliniska symtom på haemonchusinfektion hos får är bland annat grav anemi och käftgropsödem (Waller et al. 2004). Störst utbredning och anpassning har den till tropiska och subtropiska klimat (Peter & Chandrawathani 2005) och den har visat sig i de flesta fall inte kunna övervintra på bete i det svenska klimatet, utan övervintrar inne i djuren (Waller et al. 2004). Lindqvist et al. (2001) såg en trend 2001 att haemonchus blivit allt vanligare i de svenska fårbesättningarna och också i stora delar av landet. Höglund et al. (2015) påvisade i sin studie tydliga tecken på att haemonchus hos de svenska fårbesättningarna i viss grad kan vara resistent mot avmaskningsmedel. Idag är haemonchus ett betydande problem och en av de vanligare parasiter som förekommer inom den svenska fårproduktionen (Halvarsson & Höglund 2021).

Trots att haemonchus är en typisk fårparasit har studier visat på att korskontamination till nötkreatur förekommer. I en tidig studie gjord av Southcott & Barger (1975) lät de förstagångsbetande stutar beta på beten kontaminerade av fårparasiter, bland annat haemonchus. Resultatet av studien visar att genom att låta ungnöten beta av ett bete innan fåren kan graden infektioner orsakade av haemonchus hos lammen minska. Studien visade även på ett betydande antal haemonchus i ungnöten som betat på ett fårbete. Denna studie väckte tankar om

ifall ungnöt skulle kunna fungera som en reservoar för kommande återinfektioner hos fåren (Waller et al. 2006). En sambetesstudie gjord av Bam et al. (2022) med förstagångsbetande stutar visade även den på en förekomst av *haemonchus* efter att stutarna växelbetat med lamm som hade infektion av *haemonchus*. Även Almeida et al. (2018) påvisade en förekomst av *haemonchus* hos nötkreatur i en studie i Brasilien med nötkreatur och får på sambete. Enligt studien fanns det förutom förekomst av en rad olika parasiter hos fåren även den nötspecifika *Haemonchus*, underarten (*Haemonchus placei*), vilket visar att korskontaminering från nötkreatur till får kan ske även med en nötspecifik parasit.

2.4 Djurens tillväxt på betet

Generellt är produktionsresultat en viktig parameter som ofta inkluderas i betesstudier (d’Alexis et al. 2014). En studie med sambete gjord i Walesiska höglandet med nötkreatur och får visade på ett förbättrat produktionsresultaten per arealenhet i jämförelse med att enbart fårproduktion skulle bedrivas i området (Fraser et al. 2014).

Tillväxt är den mätbara parametern som oftast anges i studier med sambete mellan nötkreatur och får (d’Alexis et al. 2014). Studier har visat att system i Walesiska höglandet där lamm eller tackor sambetar med nöt kan gynna tillväxten på lammen, utan att kompromissa med stutarnas resultat (Fraser et al. 2007; Fraser et al. 2014). Wright et al. (2006) drog slutsatsen i sin sambetesstudie gjord i England att sambete gynnar tillväxten hos lammen mer än hos växande ungnöt (Tabell 1). Gemensamt för dessa studier var dock att inga eller väldigt lite parasitologiska data inkluderades, vilket gjorde att författarna inte kunde utesluta att den ökade tillväxten hos lammen men inte hos nötkreaturen, kunde bero på förändrad parasitbörda hos djuren. Studier som har tagit med parasitologiska data i liknande försök som de ovan nämnda och fått liknande resultat är (Fraser et al. 2014) och (Prache et al. u.å) (Tabell 1). Det författarna är överens om är att parasittrycket minskar och lamtillväxten ökar. Det Marley et al. (2006) noterade i sin studie var att lammens prestation och tillväxt i de olika försöksgrupperna var varierande. Vilket gjorde att slutsatsen att lammens ökade tillväxt skulle berott av enbart minskat parasittryck inte kunde dras. I Prache et al. (u.å) studie med tackor med lamm och ko med kalv på sambete sågs förutom att parasittrycket minskade och lamm- och kalvtillväxten ökade, även att korna ökade i vikt under försommaren och kalvtillväxten förblev oförändrad med sambete.

En studie gjord av Bam et al. (2022) fokuserade på förstagångsbetande stutar och deras produktionsresultat när de växelbetade med får. Studien gjordes i Schweiziska höglandet och resultatet de fick var att stutarnas tillväxt eller

parasitbörda inte påverkades eller förändrades vid sambete med får. Författarna drog slutsatsen att det inte var på grund av en hög parasitbörda som stutarna inte förbättrade sin tillväxt vid sambete med lamm.

Tabell 1. Översikt över de refererade studierna som undersökt djurens tillväxt på sambete

Författare	Tillväxt nötkreatur	Tillväxt lamm	Parasitdata	Parasittryck
Wright et al. (2006)	+/-	+	nej	n/a
Marley et al. (2006)	n/a	+	ja	-lamm
Fraser et al. (2007)	+/-	+	nej	n/a
Fraser et al. (2014)	+/-	+	nej	n/a
Bam et al. (2022)	+/-	n/a	ja	-nöt
Prache et al. (u.å)	+/-	+	ja	-lamm & nöt

2.5 Andra djurslagsövergripande smittor

Att ha två djurslag tillsammans ökar risken för djurslagsövergripande smittor. Elakartad katarralfeber (Malignant catarrhal fever, MCF) är en dödlig virussjukdom som kan drabba nötkreatur, bison, hjortar och gris (Hart et al. 2007). I Sverige är sjukdomen anmälningspliktig och de fall som förekommer sker sporadiskt och oftast med att ett enskilt nötkreatur drabbas (SVA 2022). Sjukdomsförloppet är som oftast väldigt dramatiskt och orsakas av en herpesvirusinfektion (Schultheiss et al. 2000). Ovine herpesvirus typ 2 (OvHV-2) ligger till grund för en subklinisk infektion hos får vilket gör dem till en potentiell reservoar till att orsaka så kallade sheep-associated MCF (SA-MCF) hos nötkreatur (Sood et al. 2013). SA-MCF är en av den vanligaste formen av MCF som förekommer i hela världen där nötkreatur och får hålls tillsammans (Russell et al. 2009). Globalt har inte SA-MCF utbrott ansetts som en potentiell orsak till stor ekonomisk förlust inom köttproduktionen, men den har blivit mer uppmärksammas på 2010-talet i produktion som har djurslagskombinationen får/get och nötkreatur (Sood et al. 2013). De kliniska symtomen för MCF hos nöt är feber, aptitlöshet samt rikligt näs- och tårflöde (Russell et al. 2009). Från första symtom till att djuret dör kan vara inom några dagar upp till flera veckor (Russell et al. 2009). Typiskt för MCF hos nötkreatur är att det oftast uppträder sporadiskt och att det är en enskild individ eller ett fåtal individer, ofta med svagt immunförsvar, i en besättning som drabbas (Sood et al. 2013). Infekterade djur med SA-MCF kan inte sprida smittan vidare då viruset har nått sin s.k. "dead-end host" (Sood et al. 2013). Vuxna får är den djurkategori som visat sig stå för flest överföringar av SA-MCF till andra djurslag (Li et al. 2000).

I en studie gjord av Li et al. (1998) ville de undersöka hur OvHV-2 hos lamm betar sig för att kunna hitta ett sätt som skulle kunna ersätta den annars traditionella

rekommendationen, att hålla får och nötkreatur separat för att undvika SA-MCF. Författarna menar på att smittan av OvHV-2 teoretiskt sett skulle kunna brytas i en fårbesättning där tackorna visat sig positiva till viruset, om lammen separerades från tackan vid rätt tidpunkt. Detta då studien visade på att merparten lamm föds OvHV-2 negativa och enligt analys av tackans råmjölk får lammen antikroppar mot OvHV-2 om hon är bärare av viruset. Vidare visade studien att lammen bevarade sin immunitet mot OvHV-2 upp till 2,5 månads ålder. De lamm i studien som var 3 månader och äldre infekterades. Författarna menar att smittvägen för OvHV-2 smittväg skulle kunna brytas om lammen separeras från tackan vid 2,5 månaders ålder.

2.6 Djurslagens beteende gentemot varandra

Tidiga studier har visat att när tillräckligt med bete ges tenderar får som djurslag gärna hålla ihop i sin egen flock och interagerar oftast inte med andra arter/grupper (Hunter & Milner 1963). Fårens födosök kan påverkas av de sociala gruppernas utformning, som både kan vara flockens storlek och djurens sociala relation till varandra (Dumont & Boissy 2000). De sociala banden har i en studie gjord av Scott et al. (1995) visat sig kunna vara starkare än individernas egen preferens till födoval eller betesplats om individerna är uppväxta tillsammans. En produktion som har anammat denna typ av fenomen förekommer i områden i USA med extensiv betesdrift med nötkreatur och får (Anderson et al. 2012). I dessa områden där det finns mycket rovdjur har system utvecklats där lamm präglas på kor i tidig ålder. Som resultat håller sig lammen nära korna och på så vis fungerar flocken som ett bättre skydd mot rovdjur.

När får och nötkreatur är samtidigt på ett bete har studier visat att de olika djurslagen kan ändra sitt beteendemönster vid den andres närvaro och hög betesbeläggning. I en beteendestudie gjord av Cuchillo Hilario et al. (2017) hölls nötkreatur och får både enskilt och tillsammans på ett permanentbete i tyska höglandet. Betesbeläggningen under försöket låg på 8,2–12,7 djurenheter (1 djurenhet = 500 kg levandevikt) per hektar vid både separat bete och sambete. Djurslagen vid sambete var delade lika i förhållande till djurenheter. Djuren i studien var sedan tidigare bekanta med området. Författarna kunde utifrån beteendeobservationer och aktivitetsmätningar se att kor på bete med får tenderar att ändra sitt beteendemönster genom att öka sitt intag per minut och tiden för idissling, samtidigt som tiden till att äta minskar. Författarna menar på att det kunde ha att göra med att nötkreaturen kände konkurrens från fåren. Hos fåren som sambetade med nötkreaturen kunde de se en signifikant skillnad i att fårens steg per minut ökade. Författarna menar på att detta kan ha berott på hierarkiska strukturer

inom flocken, att dominanta kor uppvisar territoriella beteenden vilket fått fåren att behöva gå längre för att hitta ställen att beta.

Hur den praktiska introduktionen mellan djurslagen skall gå till har Sormunen-Cristian et al. (2012) fått erfara i den studie som presenterats tidigare i detta arbete. I deras betesförsök med dikor med kalv och bagglamm, stängades ett antal lamm till döds vid första insläpp tillsammans. Författarna menar på att det var på grund av överbeskyddande kor som ville skydda sin kalv. En social introducering med stängsel mellan djurslagen vore att föredra som lösning för att undvika att en sådan händelse upprepades.

3. Diskussion

3.1 Fördelar med sambete mellan nötkreatur och får

Studier visar att artrikedomen av växter på betet kan både förbli opåverkad och påverkas av sambete mellan nötkreatur och får (Sormunen-Cristian et al. 2012; Fraser et al. 2013; Jerrentrup et al. 2015; Liu et al. 2015). De valda studierna i litteraturgenomgången är geografiskt belägna och har en artrikedomen av växter likt det som kan tänkas finnas på svenska betesmarker. Att artrikedomen av växter på betet inte påverkas eller ökar vid sambete skulle kunna anses som en fördel ur ett ekologiskt perspektiv. Det ger en indikation att denna typ av betesstrategi inte förändrar betet, eller möjligen gynnar vissa växtarter i betet och på så sätt inte äventyrar den biologiska mångfalden.

Fördelar med sambete påvisas i de många studier där man sett ett minskat parasittryck till grund av den utspädningseffekt som blir när nötkreatur och får sambetar (Arundel & Hamilton 1975; Southcott & Barger 1975; Barger 1999; Cabaret et al. 2002). Ett minskat parasittryck ger friskare djur som växer och producerar bra, vilket även gynnar produktionen rent ekonomiskt. Gällande risken att djurslagen smittar varandra med parasiter indikerade studier att risken för korskontamination av nörens mag/tarmparasiter till får är låg (Arundel & Hamilton 1975; Almeida et al. 2018; Bam et al. 2022).

Ur ett djurvälståndsperspektiv är många studier ense om att lammstillväxt och prestationen hos fåren ökar med sambete med nötkreatur (Marley et al. 2006; Fraser et al. 2007; Fraser et al. 2013; Pache et al. u.å). Att den ökade tillväxten enbart skulle bero av det minskade parasittrycket är ingen slutsats som dragits i någon av de aktuella studierna. Lammens tillväxt beror troligen på flera faktorer. Att parasittrycket minskade hos stutar vid sambete (Bam et al. 2022) samt att kor ökade i vikt under försommaren (Prache et al. u.å) visar på att nötkreatur inte heller verkar missgynnas av sambete med får.

3.2 Nackdelar med sambete mellan nötkreatur och får

Risken att haemonchus (*Haemonchus contortus*) skulle infektera ungnöt har flera studier bekräftat (Southcott & Barger 1975; Almeida et al. 2018; Bam et al. 2022). Detta tillsammans med att haemonchus, tillhör de mest patogena (Peter & Chandrawathani 2005) och visat sig kunna vara resistent mot avmaskningsmedel även i globala sammanhang (Kotze & Prichard 2016) innebär att ungnöt och lamm på sambete i viss utsträckning kan ses som en risk om haemonchus är ett problem i besättningen. Detta då det finns tankar om att ungnöt skulle kunna fungera som en reservoar till smitta. Även det faktum att den underart av haemonchus som vanligtvis går på nöt har påvisats hos får (Almeida et al. 2018) indikerar att denna parasit skulle kunna ha fler egenskaper än de som togs upp i denna litteraturstudie. Stora leverflundran skulle inte få en utspädningseffekt vid sambete då den är djurslagsövergripande. Detta gör att i de områden där stora leverflundran finns skulle sambete inte vara en lösning till att minska förekomsten på betet.

Elakartad katarralfeber (SA-MCF) som djurslagsövergripande smitta från får till nötkreatur visar litteraturen att den förekommer världen över och inte är en nyhet (Russell et al. 2009). En större risk finns att nötkreatur drabbas av SA-MCF när de sambetar med får. Dock är risken att få ett stort utbrott av SA-MCF i Sverige med stor sannolikhet låg i nuläget. Detta då Sood et al. (2013) visade att ett karaktäristiskt drag för SA-MCF hos nötkreatur globalt är att enstaka eller ett fåtal sporadiska fall förekommer, och att de infekterade djuren inte för viruset vidare. Att separera lammerna från tackan vid 2,5 månaders ålder skulle kunna vara ett sätt att bryta eventuella smittvägar i fårbesättningen som Li et al. (1998) föreslog i sin studie. Dock är denna studie några år och det är oklart om detta verkligen är en lösning för att kontrollera SA-MCF. I vilket fall skulle ett vaccin vara en bättre lösning men det var ingenting som denna litteraturstudie gick djupare in på utan här fokuserades på hur stor risken är.

Flockens storlek och djurens sociala relationer till varandra har studier visat påverka fårens födosök och val av betesplats. Nackdelen som Cuchillo Hilario et al. (2017) påvisade i sin beteendestudie är att djuren också kan känna konkurrens vid sambete. Detta skulle kunna göra att sambete är en nackdel för djurvälståndet. Försöksdesignen i detta betesförsök innebar en relativt hög belägningsgrad, uppemot 12,7 djurenheter per ha vilket kan ha påverkat resultatet så att djuren uppvisade avvikande beteende vid sambete. I fördjupningsstudien i rapporten gjord av Spörndly & Glimskär (2018) är en vanlig betesbeläggning i Sverige på naturbeten 1,2 djur/ha för nötkreatur och 4,1 djur/ha för får. Omräknat till djurenheter skulle det motsvara en belägningsgrad på 1,2 respektive 0,6 djurenheter per ha. Det skulle därför till mycket om liknande resultat skulle fås med sambete om svenska mått på normal belägningsgrad på naturbeten tillämpades.

Dock kan oförutsägbara händelser ske, som Sormunen-Cristian et al. (2012) fann i sitt försök där lamm stångades till döds av dikor som skyddade sina kalvar. Detta indikerar att vid implementering av sambete som betesstrategi i en produktion bör det ske med viss varsamhet. I detta försök låg betesbeläggningen på 4 djurenheter per ha vilket inte ligger lika långt från den svenska beläggningsgraden på naturbeten.

Praktiska aspekter med sambete mellan nötkreatur och får är lämpligt stängsel på betet. Detta är en extrakostnad som tillkommer om sambete med dessa djurslag skall vistas samtidigt på betet. En möjlighet skulle kunna vara att tillämpa liknande system som i USA där lammen präglades på dikor (Anderson et al. 2012). Då skulle betet inte nödvändigtvis behöva utrustas med mer än ett stängsel lämpligt för nötkreatur då lammen håller sig nära nöten.

4. Slutsatser

Sambete med nötkreatur och får har fördelar när det kommer till att minska parasittrycket på betet, vilket det publicerade forskningsresultaten i denna litteraturstudie varit eniga om. Andra fördelar som sambete verkar ge är en ökad lammtillväxt och, även om den inte ökar, så verkar artsammansättning på växter bevaras på betet.

De nackdelar som sambete mellan nötkreatur och får har är att risken för djurslagsövergripande smittor ökar, däribland elakartad katarralfeber och stora leverflundran (*Fasciola hepatica*). Sannolikheten att få ett stort utbrott av elakartad katarralfeber hos nötkreatur i Sverige är låg men risken att den skulle uppkomma i ett fåtal sporadiska fall ökar när får och nötkreatur hålls tillsammans i större utsträckning. Risken för kors-kontamination av haemonchus (*Haemonchus contortus*) finns. Att ha båda djurslagen samtidigt på bete kan öka riskerna för olyckor och sämre djurvelfärd om beläggningsgraden är hög eller om det finns kor med små kalvar som de vill beskydda. Ett lämpligt stängsel är en praktisk aspekt som bör tas i åtanke om sambete mellan nötkreatur och får om betesstrategi ska tillämpas.

Referenser

- d'Alexis, S., Sauvant, D. & Boval, M. (2014). Mixed grazing systems of sheep and cattle to improve liveweight gain: a quantitative review. *The Journal of Agricultural Science*, 152 (4), 655–666. <https://doi.org/10.1017/S0021859613000622>
- Almeida, F.A. de, Bassetto, C.C., Amarante, M.R.V., Albuquerque, A.C.A. de, Starling, R.Z.C. & Amarante, A.F.T. do (2018). Helminth infections and hybridization between *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* in sheep from Santana do Livramento, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 27, 280–288. <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180044>
- Anderson, D.M., Fredrickson, E.L. & Estell, R.E. (2012). Managing livestock using animal behavior: mixed-species stocking and flocks*. *Animal*, 6 (8), 1339–1349. <https://doi.org/10.1017/S175173111200016X>
- Arundel, J.H. & Hamilton, D. (1975). The Effect of Mixed Grazing of Sheep and Cattle on Worm Burdens in Lambs. *Australian Veterinary Journal*, 51 (9), 436–439. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1975.tb15794.x>
- Bam, J., Thüer, S., Holinger, M., Oberhänsli, T., Leubin, M., Leiber, F. & Werne, S. (2022). Performance and parasitological parameters of steers sequentially grazed with lambs. *Veterinary Parasitology*, 302, 109 645. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109645>
- Barger, I.A. (1999). The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *International Journal for Parasitology*, 29 (1), 41–47. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00176-3](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00176-3)
- Bernes, G., Parsons, D., Monteiro, L. (2021). Produktion med flera djurslag på europeiska gårdar. Svenska Vallbrev nr 5, 3–4.
- Cabaret, J., Bouilhol, M. & Mage, C. (2002). Managing helminths of ruminants in organic farming. *Veterinary Research*, 33 (5), 625–640. <https://doi.org/10.1051/vetres:2002043>
- Cuchillo Hilario, M., Wrage-Mönnig, N. & Isselstein, J. (2017). Behavioral patterns of (co-)grazing cattle and sheep on swards differing in plant diversity. *Applied Animal Behaviour Science*, 191, 17–23. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.009>
- Cuchillo-Hilario, M., Wrage-Mönnig, N. & Isselstein, J. (2018). Forage selectivity by cattle and sheep co-grazing swards differing in plant species diversity. *Grass and Forage Science*, 73 (2), 320–329. <https://doi.org/10.1111/gfs.12339>

- De Pablo-Maiso, L., Doménech, A., Echeverría, I., Gómez-Arrebola, C., De Andrés, D., Rosati, S., Gómez-Lucia, E. & Reina, R. (2018). Prospects in Innate Immune Responses as Potential Control Strategies against Non-Primate Lentiviruses. *Viruses*, 10 (8), 435. <https://doi.org/10.3390/v10080435>
- Dumont, B. & Boissy, A. (2000). Grazing behaviour of sheep in a situation of conflict between feeding and social motivations. *Behavioural Processes*, 49 (3), 131–138. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(00\)00082-6](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(00)00082-6)
- Fraser, M.D., Davies, D.A., Vale, J.E., Hirst, W.M. & Wright, I.A. (2007). Effects on animal performance and sward composition of mixed and sequential grazing of permanent pasture by cattle and sheep. *Livestock Science*, 110 (3), 251–266. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.11.006>
- Fraser, M.D., Moorby, J.M., Vale, J.E. & Evans, D.M. (2014). Mixed Grazing Systems Benefit both Upland Biodiversity and Livestock Production. *PLOS ONE*, 9 (2), e89054. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089054>
- Fraser, M.D., Vale, J.E. & Dhanoa, M.S. (2013). Alternative upland grazing systems: Impacts on livestock performance and sward characteristics. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 175, 8–20. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.05.002>
- Halvarsson, P., Gustafsson, K. & Höglund, J. (2022). Farmers' perception on the control of gastrointestinal parasites in organic and conventional sheep production in Sweden. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 30, 100713. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100713>
- Halvarsson, P. & Höglund, J. (2021). Sheep nemabiome diversity and its response to anthelmintic treatment in Swedish sheep herds. *Parasites & Vectors*, 14 (1), 114. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04602-y>
- Hart, J., Ackermann, M., Jayawardane, G., Russell, G., Haig, D.M., Reid, H. & Stewart, J.P. (2007). Complete sequence and analysis of the ovine herpesvirus 2 genome. *Journal of General Virology*, 88 (Pt 1), 28–39. <https://doi.org/10.1099/vir.0.82284-0>
- Hofmann, R.R. (1989). Evolutionary Steps of Ecophysiological Adaptation and Diversification of Ruminants: A Comparative View of Their Digestive System. *Oecologia*, 78 (4), 443–457. <https://www.jstor.org/stable/4218890> [2022-04-13]
- Höglund, J., Gustafsson, K., Ljungström, B.-L., Skarin, M., Varady, M. & Engström, F. (2015). Failure of ivermectin treatment in *Haemonchus contortus* infected-Swedish sheep flocks. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 1–2, 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2016.02.001>
- Hunter, R.F. & Milner, C. (1963). The behaviour of individual, related and groups of South Country Cheviot hill sheep. *Animal Behaviour*, 11 (4), 507–513. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(63\)90270-7](https://doi.org/10.1016/0003-3472(63)90270-7)
- Jerrentrup, J.S., Seither, M., Petersen, U. & Isselstein, J. (2015). Little grazer species effect on the vegetation in a rotational grazing system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 202, 243–250. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.007>

- Kotze, A.C. & Prichard, R.K. (2016). Chapter Nine - Anthelmintic Resistance in *Haemonchus contortus*: History, Mechanisms and Diagnosis. In: Gasser, R.B. & Samson-Himmelstjerna, G.V. (eds.) *Advances in Parasitology*. Academic Press, 397–428. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.02.012>
- Larsson, A., Dimander, S.-O., Rydzik, A., A.Uggla, Waller, P.J. & Höglund, J. (2007). A 3-year field evaluation of pasture rotation and supplementary feeding to control parasite infection in first-season grazing cattle—Dynamics of pasture infectivity. *Veterinary Parasitology*, 145 (1), 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.12.005>
- Li, H., Snowden, G., O'Toole, D. & Crawford, T.B. (1998). Transmission of Ovine Herpesvirus 2 in Lambs. *Journal of Clinical Microbiology*, 36 (1), 223–226. <https://doi.org/10.1128/JCM.36.1.223-226.1998>
- Li, H., Snowden, G., O'Toole, D. & Crawford, T.B. (2000). Transmission of ovine herpesvirus 2 among adult sheep. *Veterinary Microbiology*, 71 (1), 27–35. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(99\)00160-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(99)00160-1)
- Lindqvist, Å., Ljungström, B.-L., Nilsson, O. & Waller, P. (2001). The Dynamics, Prevalence and Impact of Nematode Infections in Organically Raised Sheep in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 42 (3), 377. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-42-377>
- Liu, J., Feng, C., Wang, D., Wang, L., Wilsey, B.J. & Zhong, Z. (2015). Impacts of grazing by different large herbivores in grassland depend on plant species diversity. *Journal of Applied Ecology*, 52 (4), 1053–1062. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12456>
- Marley, C.L., Fraser, M.D., Davies, D.A., Rees, M.E., Vale, J.E. & Forbes, A.B. (2006). The effect of mixed or sequential grazing of cattle and sheep on the faecal egg counts and growth rates of weaned lambs when treated with anthelmintics. *Veterinary Parasitology*, 142 (1), 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.06.030>
- Martin, G., Barth, K., Benoit, M., Brock, C., Destruel, M., Dumont, B., Grillot, M., Hübner, S., Magne, M.-A., Moerman, M., Mosnier, C., Parsons, D., Ronchi, B., Schanz, L., Steinmetz, L., Werne, S., Winckler, C. & Primi, R. (2020). Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms: A review. *Agricultural Systems*, 181, 102 821. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102821>
- Novobilsky, A., Engstrom, A., Sollenberg, S., Gustafsson, K., Morrison, D.A. & Höglund, J. (2014). Transmission patterns of *Fasciola hepatica* to ruminants in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 203 (3–4), 276–286. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.04.015>
- Penning, P.D., Rook, A.J. & Orr, R.J. (1991). Patterns of ingestive behaviour of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. *Applied Animal Behaviour Science*, 31 (3), 237–250. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(91\)90008-L](https://doi.org/10.1016/0168-1591(91)90008-L)

- Peter, J.W. & Chandrawathani, P. (2005). *Haemonchus contortus*: parasite problem No. 1 from tropics - Polar Circle. Problems and prospects for control based on epidemiology. *Tropical Biomedicine*, 22 (2), 131–137
- Ploeger, H.W., Kloosterman, A., Rietveld, F.W., Hilderson, H., Berghen, P. & Pieke, E.J. (1996). Production of dairy replacement stock in relation to level of exposure to gastrointestinal nematode infection in the first grazing season: Second-year calves and heifers. *Veterinary Parasitology*, 65 (1), 99–115.
[https://doi.org/10.1016/0304-4017\(96\)00941-7](https://doi.org/10.1016/0304-4017(96)00941-7)
- Prache, S., Vazeille, K., Chaya, W., Jury, C., Troquier, C., Sepchat, B., Benoit, M., Veysset, P., (u.å.). Effect of associating beef cattle and sheep in upland grassland-based systems on their multi-performance. [Opublicerat manuskript]
- Rogdo, T., Hektoen, L., Slettemeås, J.S., Jørgensen, H.J., Østerås, O. & Fjeldaas, T. (2012). Possible cross-infection of *Dichelobacter nodosus* between co-grazing sheep and cattle. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 54 (1), 19.
<https://doi.org/10.1186/1751-0147-54-19>
- Rook, A.J., Dumont, B., Isselstein, J., Osoro, K., WallisDeVries, M.F., Parente, G. & Mills, J. (2004). Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. *Biological Conservation*, 119 (2), 137–150.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.010>
- Rook, A.J. & Tallwin, J.R.B. (2003). Grazing and pasture management for biodiversity benefit. *Animal Research*, 52 (2), 181–189.
<https://doi.org/10.1051/animres:2003014>
- Russell, G.C., Stewart, J.P. & Haig, D.M. (2009). Malignant catarrhal fever: A review. *The Veterinary Journal*, 179 (3), 324–335.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.007>
- Schultheiss, P.C., Collins, J.K., Spraker, T.R. & DeMartini, J.C. (2000). Epizootic Malignant Catarrhal Fever in Three Bison Herds: Differences from Cattle and Association with Ovine Herpesvirus-2. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 12 (6), 497–502. <https://doi.org/10.1177/104063870001200602>
- Scott, C.B., Provenza, F.D. & Banner, R.E. (1995). Dietary habits and social interactions affect choice of feeding location by sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 45 (3), 225–237. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00605-R](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00605-R)
- Sjödin, E., Danell, Ö. & Eggertsen, J. (2007). Får. 8., [uppdaterade] utg. Stockholm: Natur och kultur.
- Sood, R., Hemadri, D. & Bhatia, S. (2013). Sheep associated malignant catarrhal fever: an emerging disease of bovids in India. *Indian Journal of Virology*, 24 (3), 321–331. <https://doi.org/10.1007/s13337-013-0163-y>
- Sormunen-Cristian, R., Manninen, M. & Oksanen, A. (2012). Mixed grazing by suckler cows, calves and lambs in a cultivated pasture. *Livestock Science*, 145 (1), 258–265. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.02.014>
- Southcott, W.H. & Barger, I.A. (1975). Control of nematode parasites by grazing management—II. Decontamination of sheep and cattle pastures by varying periods of grazing with the alternate host. *International Journal for Parasitology*, 5 (1), 45–48. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(75\)90096-X](https://doi.org/10.1016/0020-7519(75)90096-X)

- Spörndly, E., Glismär, A. (2018). *Betesdjur och betestryck i naturbetesmarker*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård och Institutionen för ekologi (Rapport 297); Tillgänglig: <https://pub.epsilon.slu.se/15649/> [2022-04-02]
- SVA, Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2022). *Elakartad katarrafieber hos nötkreatur*. Tillgänglig: <https://www.sva.se/amnesomraden/djursjukdomar-a-o/elakartad-katarrafieber-hos-notkreatur/> [2022-03-25]
- Waller, P.J., Rudby-Martin, L., Ljungström, B.L. & Rydzik, A. (2004). The epidemiology of abomasal nematodes of sheep in Sweden, with reference to over-winter survival strategies. *Veterinary Parasitology*, 122 (3), 207–220. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.04.007>
- Waller, P.J., Rydzik, A., Ljungström, B.L. & Törnquist, M. (2006). Towards the eradication of *Haemonchus contortus* from sheep flocks in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 136 (3), 367–372. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.11.017>
- Wang, T., Redman, E.M., Morosetti, A., Chen, R., Kulle, S., Morden, N., McFarland, C., Vineer, H.R., Colwell, D.D., Morgan, E.R. & Gilleard, J.S. (2021). Seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes of cattle in the northern continental climate zone of western Canada as revealed by internal transcribed spacer-2 ribosomal DNA nemabiome barcoding. *Parasites & Vectors*, 14 (1), 604. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05101-w>
- Williams, J.C., Knox, J.W. & Loyacano, A.F. (1993). Epidemiology of *Ostertagia ostertagi* in weaner-yearling cattle. *Veterinary Parasitology*, 46 (1), 313–324. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(93\)90069-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4017(93)90069-Y)
- Wright, I.A., Jones, J.R., Davies, D.A., Davidson, G.R. & Vale, J.E. (2006). The effect of sward surface height on the response to mixed grazing by cattle and sheep. *Animal Science*, 82, 271–276. <https://doi.org/10.1079/ASC200517>

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://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>

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

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