

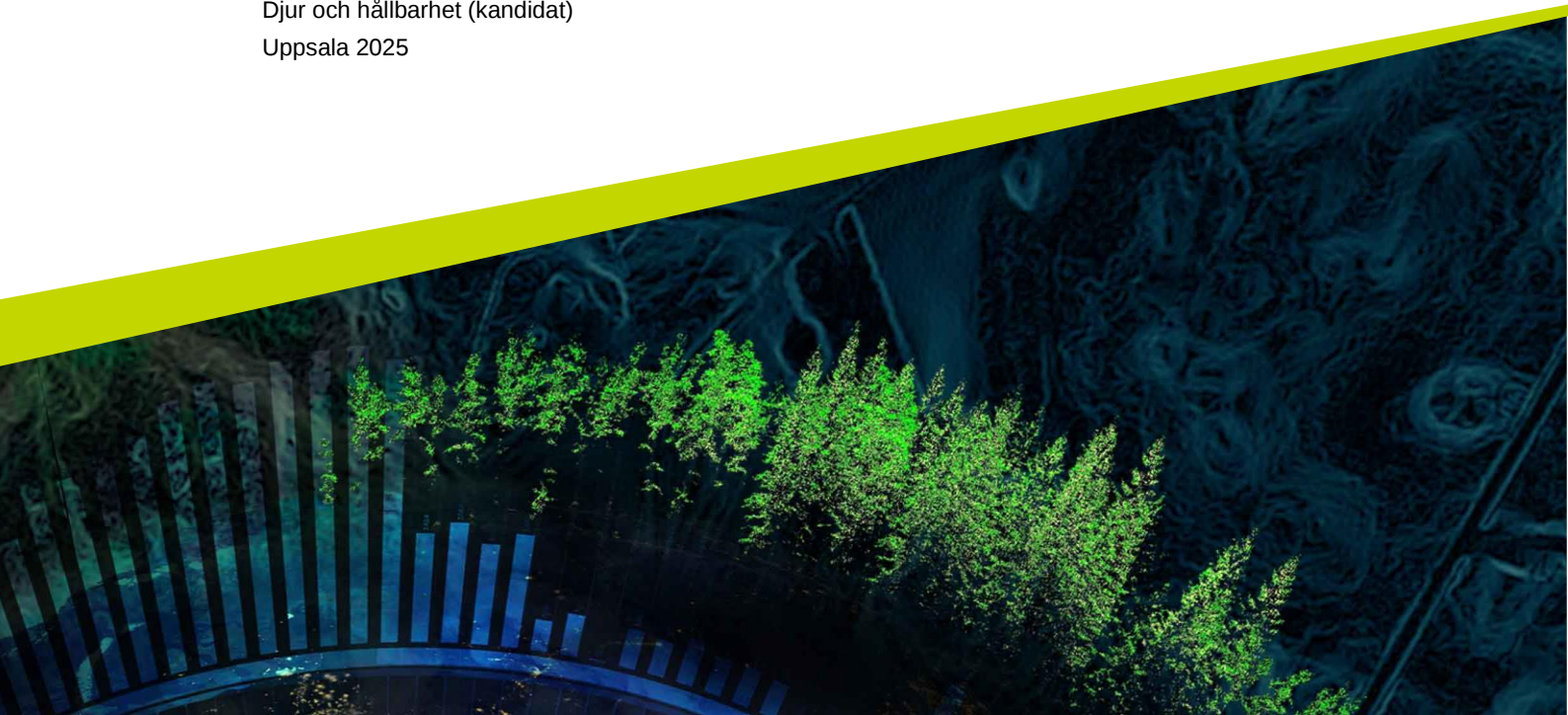


Effekter av begränsad urmjölkning efter kalvning

- fokus på kalvningsförlamning

Ida Forsén

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Djur och hållbarhet (kandidat)
Uppsala 2025



Effekter av begränsad urmjölkning efter kalvning - fokus på kalvningsförlamning

Effects of limited milking after calving - focus on milk fever

Ida Forsén

Handledare:	Cecilia Kronqvist, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Examinator:	Anna Edvardsson Rasmussen, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i husdjursvetenskap, G2E
Kurskod:	EX0865
Program/utbildning:	Djur och hållbarhet (kandidat)
Kursansvarig inst.:	Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2025
Nyckelord:	kalций, mjölkningsstrategi, mjölkkor, kalvning

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Sammanfattning

Kalvningsförämning är en relativt vanlig metabolisk sjukdom som främst drabbar mjölkkor i samband med kalvning. Denna sjukdom orsakar både minskad produktion och ekonomiska förluster för lantbrukare. Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka om begränsad urmjölkning efter kalvning kan vara en effektiv metod för att minska risken för kalvningsförämning. Vidare skulle denna litteraturstudie även undersöka om begränsad urmjölkning har andra effekter på korna samt hur kalciumbalansen påverkas. Vissa av de undersökta studierna kom fram till att begränsad urmjölkning inte påverkade kalciumbalansen, och andra kom fram till att kalciumbalansen blev bättre. Några studier visade även att risken för kalvningsförämning inte minskar med hjälp av begränsad urmjölkning. Däremot hade begränsat urmjölkade kor lägre BHB och lägre risk för att få hyperketonemi jämfört med kor som blivit fullständigt urmjölkade. Mjölkvastning, mjölksammansättning och juverhälsa hos korna påverkades inte heller negativt av begränsad urmjölkning. Begränsad urmjölkning leder även till en minskad risk för att korna ska få sämre hull eller hamna i negativ energibalans. Variation i resultaten kan bero på att studierna använde olika strategier och hade begränsad urmjölkning under olika lång tid.

Nyckelord: kalcium, mjölkningsstrategi, mjölkkor, kalvning

Abstract

Milk fever is a relatively common metabolic disorder that mainly affects dairy cows close to calving. This disorder causes both decreased production and economic losses for farmers. The aim of this literature review was to investigate if limited milking after calving can be an effective method to lower the risk for milk fever. Furthermore, this literature study would investigate if limited milking has other effects on the cows and how the calcium balance is affected. Some of the studies who were investigated concluded that limited milking did not affect the calcium balance, and some studies concluded that the calcium balance improved. Some studies also showed that the risk of milk fever did decrease by means of limited milking. However, limited milked cows had lower BHB and lower risk to get hyperketonemia in contrast to cows that had been completely milked. Milk yield, milk composition and the udder health was not affected negatively by limited milking either. Limited milking also constitutes a lower risk that the cows get worse body condition or end up in negative energy balance. Differences in the results can depend on that the studies used different strategies and had limited milking over different time.

Keywords: calcium, milking strategy, dairy cows, calving

Innehållsförteckning

Förkortningar	6
1. Inledning	7
2. Bakgrund	9
2.1 Mjölkkon kring kalvning	9
3. Material och metod	11
4. Resultat	12
4.1 Kalciumbalans	12
4.2 Kalvningsförlamning	13
4.3 Övriga effekter av begränsad urmjölkning	14
4.3.1 Hyperketonemi och hulförändring	14
4.3.2 Mjölkkavkastning, juverhälsa och fertilitet	14
5. Diskussion	16
5.1 Kalciumbalans	16
5.2 Kalvningsförlamning	16
5.3 Övriga effekter av begränsad urmjölkning	17
6. Slutsats	20
Referenser	21
Populärvetenskaplig sammanfattning	24

Förkortningar

Förkortning	Betydelse
BHB	Beta-hydroxybutyrat
ECM	Energikorrigerad mjölk
NEFA	Icke-förestrade fettsyror

1. Inledning

Kalvningsförlamning (*paresis puerperalis*) är en relativt vanlig metabolisk sjukdom som främst drabbar mjölkkor i samband med kalvning (Goff 2008). Under åren 2022 och 2023 var 2,1 kor per 100 kor och år i Sverige sjuka i kalvningsförlamning (Växa u.å.). Inom 24 till 48 timmar efter kalvning har mjölkorna störst risk att drabbas av sjukdomen (Weber *et al.* 2021). Sjukdomen uppstår på grund av att mjölkkon har otillräckligt med kalcium i blodet, eftersom mycket kalcium måste användas till att bilda råmjölk. Detta kan till exempel leda till att kon inte kan resa sig. Det beror på att kalcium inte bara är en viktig komponent i mjölk, utan även en essentiell mineral för funktioner av nerver och muskler (Goff 2008). Andra symtom på kalvningsförlamning är exempelvis minskad aptit, kramper, liggande på sidan och koma (Horst *et al.* 1997). Det finns även en subklinisk form av kalvningsförlamning som kallas hypokalcemi. Detta tillstånd är inte lika allvarligt som kalvningsförlamning. Hypokalcemi uppkommer också på grund av att mjölkkon har otillräckligt med kalcium i blodet, men kalciumnivåerna är inte lika låga som vid kalvningsförlamning (Goff 2008). Hypokalcemi förekommer i högre grad än kalvningsförlamning. Upp mot 60% av mjölkorna drabbas av hypokalcemi inom 24 timmar efter kalvning (Salgado- Hernández *et al.* 2014).

Kalvningsförlamning är en viktig sjukdom och kan ge stora kostnader för lantbrukare eftersom det leder till behandlingskostnader och produktionsförluster. När korna drabbas behandlar man djuren genom att ge intravenöst kalcium. Om korna lämnas obehandlade har sjukdomen en dödlighet på 60-70% (Horst *et al.* 1997). Kor med kalvningsförlamning har även en större risk att få livmoderinflammation. Anledningen till det är att dessa kor har en lägre mängd neutrofiler i blodet, vilket är fagocyter som dödar bakterier och svampar. Neutrofilerna har även en nedsatt funktion vilket ytterligare ökar risken för livmoderinflammation (Martinez *et al.* 2012). Kor med kalvningsförlamning har även en högre risk att bli utslagna (Wilhelm *et al.* 2017). Kor som haft kalvningsförlamning har dessutom en högre risk att få andra typer av sjukdomar som till exempel ketos, mastit och löpmagsförskjutning (Horst *et al.* 1997).

Det finns olika faktorer som påverkar hur stor risken är för att drabbas av kalvningsförlamning. En faktor är ras, till exempel har Jerseykor högre risk att få kalvningsförlamning. En annan faktor är laktationsnummer, kor i tredje laktationen eller mer har en högre risk att bli drabbade. Detta kan bland annat bero på att äldre kor producerar mer mjölk vilket kräver mer kalcium (Horst *et al.* 1997).

Det finns många olika metoder för att förebygga att kalvningsförlamning uppstår. Genom att ge foder med ett lägre innehåll av kalcium några veckor innan kalvning minskar risken för kalvningsförlamning. Fler exempel på förebyggande åtgärder är att ge djuret vitamin D eller metaboliter till vitamin D några veckor innan kalvning. Det gör att kalcitriol produceras, vilket i sin tur påverkar skelettet att utsöndra kalcium och påverkar tarmen till att ta upp kalcium från digestan och på så sätt ökar kalciumnivåerna i blodet. Vidare finns ett till exempel på en metod som är att utfodra korna med anjoner innan kalvning. Detta gör att kon hamnar i metabolisk acidosis som gör att PTH utsöndras och kalcium frisätts från skelettet och kalcitriol produceras (Horst *et al.* 1997). Idag används även begränsad urmjölkning efter kalvning som en förebyggande metod. Därför är syftet med denna studie att ta reda på om begränsad urmjölkning efter kalvning verkligen är en metod som minskar risken för kalvningsförlamning och även om begränsad urmjölkning har andra effekter. Studien avser att besvara följande frågeställningar:

- Kan begränsad urmjölkning påverka kalciumbalansen?
- Kan begränsad urmjölkning efter kalvning minska risken för kalvningsförlamning?
- Har begränsad urmjölkning några övriga effekter?

2. Bakgrund

2.1 Mjölkkon kring kalvning

Tiden runt kalvning är en kritisk period för mjölkkon. Under denna tid sker det stora förändringar metaboliskt. Detta leder till att risken att utveckla sjukdomar blir större. Anledningen till det är att immunförsvaret blir svagare och kan drabbas av olika störningar. Om kon drabbas av en sjukdom under denna period kan det leda till ytterligare försämring av immunförsvaret samt försämrad metabolisk status och risken att utveckla fler sjukdomar ökar. Detta leder till stora kostnader för lantbrukarna på grund av ökad läkemedelsanvändning och att risken för försämrad reproduktion och tidig utslagning ökar (Mezzetti *et al.* 2021).

De negativa effekterna på mjölkkons immunförsvaret under denna period beror på både fysiologiska och psykologiska faktorer. Fysiologiska faktorer är till exempel förändrad näringstillgång och hormonförändringar. Psykologiska faktorer är exempelvis flytt till en ny box/avdelning. Detta kan utlösa stress som påverkar mjölkkons hälsa och produktion negativt eftersom deras ät- och vilobeteenden förändras (Mezzetti *et al.* 2021).

Övergången från ett foder med lite energi och mycket fibrer innan kalvning till ett foder med mycket energi och lite fibrer efter kalvning påverkar även mjölkkon. Foderbytet påverkar vommen och om det sker fort kan det ge acidosis (Pascottini *et al.* 2020). Under dräktigheten minskar även passagehastigheten genom mag-tarmkanalen eftersom fostret tar en stor plats. Detta leder i sin tur till förändrat och minskat pH som också kan leda till acidosis (Mezzetti *et al.* 2021).

Sinläggningen är ytterligare en kritisk period. Under denna period minskar man vanligtvis successivt energimängden i fodret i syfte att minska mjölkproduktionen och sedan avbryts mjölkningen. Kon flyttas även under denna tid till en ny miljö som leder till stress vilket kan mätas genom ökad kortisolmängd. Eftersom mjölkningen avslutas tvärt ger det ett ökat tryck i juvret som ger ett inflammatoriskt svar. Det inflammatoriska svaret och smärta som uppstår ger en ökad koncentration av icke-förestrade fettsyror (NEFA) (Pascottini *et al.* 2020). Kon har även en större risk att drabbas av övergående insulinresistens både under sinläggningen men även under kalvningen. Insulinresistensen ökar NEFA koncentrationen ännu mer och även glukos och beta-hydroxybutyrat (BHB). Dessa faktorer leder till minskat foderintag. Lägre foderintag leder i sin tur till en ökad risk för negativ energibalans som kommer göra att kon får sämre mjölkproduktion efter kalvning och ökad påfrestning på levern av NEFA. Följaktligen leder det till ökad utsöndring av ketonkroppar från levern eftersom

levern inte hinner med att omvandla NEFA. Det leder till ketos (Mezzetti *et al.* 2021). Kon kan även få risk för negativ energibalans som leder till ketos eftersom de äter mindre ju mer plats fostret tar. Många mjölkkor drabbas även av en inflammation innan kalvning som påverkar levern vilket ger en högre risk för olika sjukdomar när laktationen börjar (Pascottini *et al.* 2020).

Det är mycket viktigt att mjölkarna är i lagom hull under sinperioden och kalvning. En ko som har högt hullpoäng har en ännu större risk att drabbas av olika sjukdomar tiden runt kalvning. Exempelvis frisätter kor med höga hullpoäng mer NEFA runt kalvning vilket ger mer ketonkroppar och på så sätt ännu större risk för ketos (Pascottini *et al.* 2020).

I denna litteraturstudie har studierna använts sig av olika strategier. En strategi som använts är begränsad urmjolkning vilket definieras av att man mjölkar ur juvret mindre än vad man brukar och lämnar mjölk kvar i juvret. En annan strategi som används är försenad urmjolkning vilket kan beskrivas som att man väntar ett tag till att mjölka ur kon efter kalvningen och inte mjölkar ur juvret direkt efter kalvningen. Den sista metoden som används är gradvis urmjolkning vilket betyder att man successivt efter kalvning ökar urmjolkningsmängden vid varje mjolkningstillfälle.

Genom att undersöka vilka effekter begränsad urmjolkning efter kalvning har i denna litteraturstudie kan slutsatser dras med hjälp av olika studiers resultat. Detta gör att slutsatserna i denna studie blir mer vetenskapligt underbyggda eftersom informationen har samlats från olika källor. Att istället göra en egen studie kan göra att slutsatserna inte blir lika säkra eftersom man endast tittar på resultaten från den egna studien.

3. Material och metod

Litteraturen till arbetet hittades genom databaser som Web of Science, PubMed och Google Scholar. Sökord som användes när litteraturen söktes upp var: “milk fever”, hypocalcemia, “dairy cows”, cattle, cows, “paresis puerperalis”, calving, “calcium levels”, “limited milking” och “incomplete milking”. Dessa sökord kombinerades på olika sätt med AND och OR mellan.

I databaserna kom det upp flera tusentals artiklar. I arbete användes 22 vetenskapliga artiklar samt en rapport och en webbsida. Artiklar som valdes bort var artiklar som inte tog upp relevant fakta inom området arbetet handlar om. Dessa artiklar fokuserade istället på andra aspekter kring kalvningsförloppet. Artiklarna fokuserade till exempel på förebyggande metoder kring fodret.

4. Resultat

4.1 Kalciumbalans

En mjölkko som väger 600 kg har vanligtvis ungefär tre gram kalcium i blodet. Efter kalvning påverkas kalciumbalansen kraftigt av mjölkproduktionen. Via råmjölken kan 20 till 30 gram kalcium förloras per dag, vilket därmed är mycket mer kalcium än vad som finns i blodet hos mjölkkena (Goff 2000).

I en studie av Salgado- Hernández *et al.* (2014) jämfördes två grupper mjölkkor avseende kalciumkoncentration. Ena gruppen blev helt urmjolkade och andra gruppen blev delvis urmjolkade. Korna som blev delvis urmjolkade, mjölkade tre liter första mjölkningen och fyra liter andra mjölkningen. Korna som blev fullständigt urmjolkade, mjölkade 5,3 liter första mjölkningen och 6,7 liter andra mjölkningen. Oavsett om mjölkkena blev fullständigt urmjolkade eller begränsat urmjolkade sjönk kalciumnivån i blodet efter kalvning. Kor som blev delvis urmjolkade hade 10 g mindre kalcium i råmjölken jämfört med kor som blev helt urmjolkade från de första två mjölkningarna, men gav inte en signifikant skillnad på kalciumnivån i blodet. Studien fann att utsöndringen av kalcium via råmjölken och kalciumkoncentrationen i blodet hos mjölkken inte korrelerar med varandra (Salgado- Hernández *et al.* 2014).

Weber *et al.* (2021) undersökte också hur kalciumnivåerna påverkades av begränsad urmjolkning. Studien hade fyra olika grupper av kor där en grupp blev begränsat urmjolkade under de första 24 timmarna efter kalvning samt fick en kalciumbolus inom 30 minuter efter kalvning. I denna grupp mjölkades fyra liter ut första mjölkningen mjölkades fyra liter ut och de två senare mjölkningarna hoppades över. En grupp fick inget kalciumtillskott alls och mjölkades fullständigt. En grupp fick en kalciumbolus inom 30 minuter efter kalvning samt mjölkades fullständigt och sista gruppen fick inom 30 minuter efter kalvning en kalciumbolus och 500 milliliter kalciumlösning och mjölkades fullständigt. Resultaten visade även här att begränsad urmjolkning inte påverkade kalciumbalansen hos mjölkkena (Weber *et al.* 2021).

Att minska antalet mjölkningar per dag skulle kunna ha en positiv påverkan på kalciumbalansen. Detta undersöktes i en studie av Valdecabres *et al.* (2022). Två grupper mjölkades ur fullständigt där ena gruppen blev mjölkade två gånger per dag och andra gruppen mjölkades en gång per dag. En grupp blev begränsat urmjolkade med totalt sex liter mjölk per dag uppdelat på två mjölkningstillfällen. Den sista gruppen blev inte mjölkade alls inom 24 timmar efter kalvning sedan blev mjölkkena i den gruppen mjölkade fullständigt två gånger per dag. Studien

kom fram till att begränsat urmjolkade kor och kor som inte mjölkades inom 24 timmar efter kalvning hade högre kalciumnivåer i blodet jämfört med de två grupperna som blev fullständigt urmjolkade. De fullständigt urmjolkade grupperna skiljde sig inte åt i kalciumnivå. Kor som fick vänta 24 timmar till mjölkning hade högst kalciumnivåer i blodet av alla grupper (Valdecabres *et al.* 2022).

Att vänta ett tag till att mjölka efter kalvning kan alltså också vara ett sätt att minska belastningen på kons kalciumbalans. Detta gjordes i en studie av Beiranvand *et al.* (2025) som studerade hur en senarelagd mjölkning efter kalvning påverkade kalciumkoncentrationerna i blodet. Korna i studien var uppdelade i tre olika grupper. En grupp mjölkades tre gånger om dagen. En grupp väntade 24 timmar efter kalvning med att bli urmjolkade och en 48 timmar. Efter 24 timmar respektive 48 timmar mjölkades dessa kor tre gånger om dagen. Mjölkkorna i grupperna som väntade med att bli mjölkade hade högre kalciuminnehåll i blodet jämfört med korna i gruppen som blev mjölkade direkt efter kalvning (Beiranvand *et al.* 2025).

4.2 Kalvningsförlamning

Kor som blev ofullständigt urmjolkade hade inte minskad risk att få kalvningsförlamning eller hypokalcemi efter kalvning (Weber *et al.* 2021). Dessutom fann ytterligare en studie att begränsad urmjolkning inte minskar risken att få hypokalcemi (Salgado-Hernández *et al.* 2014). Man skulle alltså kunna dra kopplingen från denna studie att begränsad urmjolkning inte minskar risken för kalvningsförlamning, men eftersom det var få djur med i denna studie kan inga säkra slutsatser dras. Anledning till det är att kalciumutsöndringen via råmjölken och kalciumkoncentrationen i blodet inte korrelerar med varandra (Salgado-Hernández *et al.* 2014).

Ryounghoon (2020) undersökte hur olika mjölkningsstrategier påverkar förekomsten av kalvningsförlamning. Två grupper av kor hade en stegvis ökning av urmjolkning varav en grupp fick en kalciuminjektion. En tredje grupp urmjolkades fullständigt och fick en kalciuminjektion. Studien fann att kalvningsförlamning är korrelerat med mjölkning och att gradvis ökning av urmjolkning kan minska risken för kalvningsförlamning. Kor i grupperna som fick kalciuminjektion skiljde sig inte i antalet drabbade fall av kalvningsförlamning, men de hade färre antal drabbade kor än gruppen med enbart gradvis urmjolkning. Dock hade gradvis urmjolkade kor en lägre risk att återfalla till kalvningsförlamning igen under råmjölksperioden jämfört med de andra två grupperna (Ryounghoon 2020).

4.3 Övriga effekter av begränsad urmjolkning

4.3.1 Hyperketonemi och hullförändring

En studie undersökte om begränsad urmjolkning kan minska risken för hyperketonemi och hur hullet påverkas (Morin *et al.* 2018). En grupp mjölkcor mjölkades ur fullständigt och en grupp mjölkades ur begränsat med 10 till 14 kg mjölk per dag. Under dag 4 till 17 hade begränsat urmjolkade kor en lägre chans att drabbas av hyperketonemi. Behandlingarna skiljdes inte signifikant gällande förlust av hull. Det var endast något fler fullständigt urmjolkade kor som tappade i hull jämfört med de begränsat urmjolkade korna (Morin *et al.* 2018). En annan studie undersökte hyperketonemi och kom fram till att dag 3 och 11 hade kor som blivit begränsat urmjolkade cirka 24% lägre chans att drabbas av hyperketonemi jämfört med kor som blivit fullständigt urmjolkade två gånger om dagen (Valdecabres *et al.* 2022).

4.3.2 Mjölkkavkastning, juverhälsa och fertilitet

Carbonneau *et al.* (2012) jämförde kor som blev fullständigt urmjolkade och begränsat urmjolkade. Studien utfördes bland annat för att se om mjölkproduktionen återupptas efter begränsad urmjolkning. Studien fann att kor som blivit begränsat urmjolkade återgår till en likvärdig mjölkkavkastning som kor som mjölkats fullständigt efter perioden de blivit begränsat urmjolkade. Korna som blev begränsat urmjolkade hade en liknande mjölkkavkastning dagen efter behandlingens slut. (Carbonneau *et al.* 2012). Vidare undersökte en annan studie hur olika mjölkkningsstrategier påverkade mjölkproduktionen och juverhälsan en månad efter studien. Den studien kom fram till att mjölkkavkastningen, energikorrigerad mjölk (ECM) och antalet somatiska celler inte påverkades av om de blivit begränsat eller fullständigt urmjolkade (Valdecabres *et al.* 2022). Ytterligare en studie undersökte om begränsad urmjolkning har påverkan på bland annat mjölkkavkastning och mjölksammansättning. Mjölkkorna som blev begränsat urmjolkade blev det under de första fem dagarna efter kalvning. Oavsett om korna blev fullständigt eller ofullständigt urmjolkade fanns inga skillnader i mjölkkavkastningen under hela laktationen. Samma studie fann även att det inte fanns skillnader mellan grupperna i fett- och proteininnehåll i mjölken under hela laktationen (Krug *et al.* 2018a). Phyn *et al.* (2014) gjorde en studie med fem olika grupper med kor som mjölkades olika många gånger per dag efter kalvning för att se hur det skulle påverka mjölkproduktionen, hull och energitillståndet hos mjölkkorna. En grupp mjölkades två gånger per dag, två grupper en gång per dag, två grupper tre gånger per dag. Det som skiljdes mellan de två grupperna som

mjölkades en gång per dag och de två grupperna som mjölkades tre gånger per dag var att ena gruppen som mjölkades en respektive tre gånger per dag blev det i tre veckor och andra i sex veckor. Sedan mjölkades alla korna två gånger per dag. Båda grupperna av kor som mjölkades en gång per dag fick minskad mjölkavkastning och mindre fett, protein och laktos i mjölken under och efter perioden. Kor som mjölkades en gång per dag hade bättre hull än resterande kor. Ju fler gånger korna mjölkades per dag ju större negativ energibalans fick de (Phyn *et al.* 2014).

Penry *et al.* (2017) genomförde en studie som undersökte om juverhälsan, mjölkproduktionshastigheten och mjölksammansättningen påverkas av begränsad urmjölkning. Två juverdelar mjölkades fullständigt och två juverdelar mjölkades begränsat. De begränsade juverdelarna mjölkades tills ungefär 70% av mjölken i juverdelen hade blivit urmjölkad. Studien kom fram till att mjölk från begränsat urmjölkade juverdelar innehöll mindre laktos och högre antal somatiska celler. Denna studie kom fram även till att inga skillnader i fett och protein innehåll i mjölken fanns (Penry *et al.* 2017).

En studie av Krug *et al.* (2017b) undersökte om ofullständig mjölkning påverkar juverhälsan och reproduktionsorganen. Ofullständigt urmjölkade kor och fullständigt urmjölkade kor hade en lika hög risk att bli drabbade av subklinisk mastit. Begränsat urmjölkade kor 2,9 gånger så hög chans att tillfriskna från en subklinisk mastit. Alltså hade begränsat urmjölkade kor en högre chans att bli friska i jämförelse till fullständigt urmjölkade kor. Risken att drabbas av klinisk mastit var inte signifikant skilt mellan grupperna. Begränsat urmjölkade kor hade en lite högre risk att få olika typer av sjukdomar i reproduktionsorganen, men det var ingen signifikant skillnad (Krug *et al.* 2018b).

5. Diskussion

5.1 Kalciumbalans

En mjölkko producerar råmjölk som innehåller 1,7 till 2,3 gram kalcium per liter. Det innebär att en mjölkko kan förlora upp mot 20 till 30 gram kalcium per dag via råmjölken. Om man undviker att mjölka ur råmjölken eller begränsar urmjolkningen skulle det kunna vara ett sätt att behålla kalcium hos mjölkkon. Det skulle då kunna göra att kalciumbalansen förbättras och även ge en minskad risk för kalvningsförlamning (Goff 2000).

Dock är det svårt att avgöra hur kalciumbalansen hos mjölkorna egentligen påverkas av begränsad urmjolkning eftersom studierna kommit fram till olika resultat. Två källor kom fram till att kalciumbalansen inte påverkades av begränsad urmjolkning, medan två källor kom fram till begränsat urmjolkade kor hade högre kalciumnivåer i blodet jämfört med fullständigt urmjolkade kor. De olika resultaten kan dels bero på att studierna har haft begränsad urmjolkning under olika tidsintervall. Studien av Salgado-Hernández *et al.* (2014) utvärderade kalciumnivåerna i blodet efter de två första mjölkningarna och fick då att kalciumbalansen inte blev påverkad. Medan studien av Valdecabres *et al.* (2022) utvärderade kalciumnivåerna inom 48 timmar och fick då fram att kalciumbalansen påverkades. Det kan vara så att kalciumnivåerna i blodet hos mjölkorna inte påverkas förrän efter någon dag i laktationen. Valdecabres *et al.* (2022) fann även att kor som blev begränsat urmjolkade och kor som fick vänta 24 timmar efter kalvning med att bli mjölkade hade en lägre urmjolkningshastighet, sämre blodflöde i juvret och även lägre upptag av näring. De påstår att det kan påverkat att dessa kor har högre kalciumnivåer. Beiranvand *et al.* (2025) fick även resultatet att kalciumnivåerna påverkades. Att den studien fick ett annat resultat kan däremot ha att göra med att en försenad mjölkkningsstrategi användes, som kan gjort att kalciumbalansen påverkas annorlunda än vid begränsad urmjolkning. Det kan även vara anledningen till att Valdecabres *et al.* (2022) fick ett annorlunda resultat när det gäller korna i grupperna som fick vänta 24 timmar efter kalvning med mjölkningen.

5.2 Kalvningsförlamning

Om risken för kalvningsförlamning kan minska med hjälp av begränsad urmjolkning efter kalvning är svårt att svara på med hänsyn till resultaten studierna funnit. Salgado- Hernández *et al.* (2014) och Weber *et al.* (2021) fann att risken för kalvningsförlamning inte minskar med hjälp av begränsad

urmjölkning. Men Ryounghoon (2020) fann att kalvningsförlamning skulle kunna minska genom att stegvis öka urmjölkningen efter kalvning. Studien menar att mjölka ur för mycket leder till att kalciumnivån i blodet minskar och ger på så sätt ökad risk för kalvningsförlamning eftersom mjölkning och kalvningsförlamning är korrelerade (Ryounghoon 2020). Dock upptäckte Ryounghoon (2020) att genom att enbart öka urmjölkning stegvis gav det en högre förekomst av kalvningsförlamning jämfört med mjölkkor i grupperna som fått kalciumbolus, där ena gruppen blev mjölkad fullständigt och den andra begränsat. Orsaken menar de är att kalciumnivån i blodet sjönk tillräckligt mycket på grund av mjölkningen för att korna skulle drabbas av kalvningsförlamning trots att urmjölkning var begränsad (Ryounghoon 2020). Detta kan bero på att kalciumkoncentrationen i blodet inte korrelerar med utsöndringen av kalcium via råmjölken som tidigare nämnts (Salgado- Hernández *et al.* 2014). Det kan även bero på att de korna inte sparade lika mycket kalcium som korna som fick kalciumbolus. En anledning till att begränsad urmjölkning efter kalvning inte verkar kunna minska risken för kalvningsförlamning kan vara att kalcium redan överförs till juvret för att producera råmjölk innan kalvningen (Weber *et al.* 2021). Det spelar då ingen roll hur mycket mjölk som mjölkas ur för kalciumet har redan använts för att bilda råmjölken.

5.3 Övriga effekter av begränsad urmjölkning

Som många studier hittat så har begränsad urmjölkning påverkan på både hälsa och produktion. Studierna som undersökte hyperketonemi kom båda fram till att mjölkkor som blivit begränsat urmjölkade har lägre risk att drabbas av hyperketonemi. Anledning till att begränsat urmjölkade kor har en lägre risk att drabbas av hyperketonemi är att deras näringsbehov blir lägre på grund av att mindre mjölk avlägsnas och på så sätt är risken att drabbas av en svår negativ energibalans lägre (Valdecabres *et al.* 2022). Om kor hamnar i en negativ energibalans är risken att drabbas av hyperketonemi högre. Alltså kan begränsad urmjölkning bidra till en bättre djurvälstånd eftersom färre kor blir sjuka. Det kan även göra att lantbrukarens ekonomiska utgifter minskar eftersom det att färre kor behöver behandling och färre kor blir utslagna.

Tre olika studier kom även fram till att den framtida mjölkavkastningen inte påverkas av att korna blir begränsat urmjölkade. Däremot fann Phyn *et al.* (2014) att mjölkavkastningen påverkades negativt av att begränsa mjölkningstillfällena till en gång per dag. En förklaring till bestående effekter i form av minskad mjölkavkastning från begränsat urmjölkade kor i Phyn *et al.* (2014) studie kan vara att den begränsade urmjölkningen varade längre än de andra studierna. De tre

andra studierna urmjolkade begränsat i två till fem dagar medan Phyn *et al.* (2014) mjolkade en gång per dag i tre veckor respektive sex veckor.

Resultaten från studierna gällande mjölksammansättningen skiljde sig. Alla studier som mjolkade ur juvret ofullständigt kom fram till att protein och fettinnehållet i mjölken inte skiljde sig. Men studien som hade ett lägre antal mjölkningar per dag kom fram till att protein och fettinnehållet minskade. En möjlig förklaring till skillnaden kan vara att de använde sig av olika strategier. Däremot kom både Penry *et al.* (2017) och Phyn *et al.* (2014) fram till att begränsat urmjolkade kor har lägre innehåll av laktos vilket är vanligt för kor som mjolkas begränsat (Phyn *et al.* 2014).

Begränsad urmjolkning verkar inte vara skadligt för juverhälsan. Valldecabres *et al.* (2022) och Krug *et al.* (2018b) fann att juverhälsan inte påverkades negativt av att kor blivit begränsat urmjolkade och att antalet mastitfall var lika många som för fullständigt urmjolkade kor. Däremot fann Penry *et al.* (2017) att antalet somatiska celler var högre i de juverdelarna som blivit begränsat urmjolkade. Detta resultat kan ha att göra med att de i den studien mjolkade ur mindre än vad de andra studierna gjorde.

Phyn *et al.* (2014) fann även att både kroppsvikten var högre hos kor som mjolkats en gång per dag och att den negativa energibalansen minskade hos dessa kor i jämförelse med kor som mjolkades två gånger per dag. Ju längre tid man mjolkade en gång per dag desto större skillnad blev det mellan de två grupperna. Bättre energistatus hos kor som mjolkas en gång per dag kan man se genom att dessa kor hade mindre koncentrationer av NEFA i blodet. Dessa kor behövde inte använda lika mycket energi till mjölkbildning vilket gjorde att mindre energi behövdes tas från kroppsreserverna och gav på så sätt bättre energibalans (Phyn *et al.* 2014).

Denna litteraturstudie fann inga belägg för att begränsad urmjolkning bidrar till några nackdelar för kornas hälsa och produktion. Det kan göra att lantbrukare väljer att implementera denna metod för att bidra till en ökad djurvälstånd. Det kan även leda till att lantbrukarens utgifter minskar eftersom färre kor drabbas av hyperketonemi och negativ energibalans (Valldecabres *et al.* 2022; Phyn *et al.* 2014). Kor med hyperketonemi har en högre risk att bli utslagna, en sämre mjölkproduktion och reproduktionsförmåga. Kor med hyperketonemi har också en högre risk att drabbas av andra typer av sjukdomar. Detta bidrar då till stora ekonomiska förluster för lantbrukarna (Steenefeld *et al.* 2020) och därmed kan begränsad urmjolkning vara bra metod att använda för att minska risken för hyperketonemi och därmed minska de ekonomiska förlusterna. Valldecabres *et al.*

2022 nämner även att begränsat urmjolkade kor har ett lägre näringsbehov. Det betyder att begränsat urmjolkade kor kräver mindre foder. Detta kan i sin tur leda till en minskad miljöpåverkan eftersom foderproduktionen kan minska och gör då att mindre metan, lustgas och koldioxid släpps ut (Jordbruksverket 2020). Det leder också till lägre kostnader för lantbrukarna eftersom foder är den största kostnaden för mjölkproducenterna (Bath 1985).

Eftersom en kortare tid av begränsad urmjolkning inte heller verkar påverka den framtida mjölkavkastningen (Carbonneau *et al.* 2012; Valdecabres *et al.* 2022; Krug *et al.* 2018a) kan de också göra att lantbrukare välja att använda denna metod eftersom det ger fördelar för kornas djurvälstånd. Det är viktigt att mjölkproduktionen inte sjunker eftersom efterfrågan på mejeriprodukter i samhället är högt och förväntas öka ännu mer (Chase & Fortina 2023). En hög mjölkavkastning hos mjölkkorna är även önskvärt för en mer lönsam produktion.

6. Slutsats

Risken för kalvningsförlamning verkar inte kunna minska med hjälp av begränsad urmjölkning. En begränsad urmjölkning påverkar inte heller kalciumbalansen hos mjölkarna under en kortare period. Om man dock har begränsad urmjölkning upp till 48 timmar efter kalvning eller en fördröjd urmjölkning efter kalvning kan kalciumnivåerna i blodet förbättras. Däremot har begränsad urmjölkning andra fördelar för mjölkarna. Begränsat urmjölkade kor har en lägre risk att drabbas av hyperketonemi och negativ energibalans. Begränsad urmjölkning påverkar inte heller protein- och fettinnehållet men laktosinnehållet sjunker i mjölken. Juverhälsan och sjukdomar i reproduktionsorganen blir inte heller påverkade om man inte begränsar urmjölkning för mycket. Däremot kan mjölkavkastningen påverkas negativt om man har en begränsad urmjölkning under 3 veckor eller mer, men om den begränsade urmjölkning endast varar under några dagar påverkas inte mjölkavkastningen.

Få studier har genomförts inom området och därför är det svårt att dra några säkra slutsatser kring vilka effekter begränsad urmjölkning efter kalvning har.

Referenser

- Bath, D.L. (1985). Nutritional Requirements and Economics of Lowering Feed Costs. *Journal of Dairy Science*. 68(6), 1579-1584. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(85\)80996-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(85)80996-6)
- Beiranvand, H., Alamounti, A.A., Rostami, R., Majidi Monfared, S.R., Bakhtiarizadeh, M.R., Khorrami, B., Yazdanyar, M. & Ahmadi, F. (2025). Serum macromineral dynamics and milk production of old Holstein cows submitted to a postpartum delayed milking strategy. *The Veterinary Journal*. 310, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2025.106300>
- Carbonneau, E., de Passillé, A.M., Rushen, J., Talbot, B.G. & Lacasse, P. (2012). The effect of incomplete milking or nursing on milk production, blood metabolites, and immune functions of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 95 (11), 6503-6512. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5643>
- Chase, L.E. & Fortina, R. (2023). Environmental and Economic Responses to Precision Feed Management in Dairy Cattle Diets. *Agriculture*. 13(5), 1-23. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051032>
- Goff, J.P. (2000). Pathophysiology of Calcium and Phosphorus Disorders. *Animal Practice*. 16 (2), 319-337. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30108-0](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30108-0)
- Goff, J.P. (2008). The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal*. 176 (1), 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.020>
- Horst, R.L., Goff, J.P., Reinhardt, T.A. & Buxton, D.R. (1997). Strategies for Preventing Milk Fever in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 80 (7), 1269-1280. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76056-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76056-9)
- Jensen, M.B. (2012). Behavior around the time of calving in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 139 (3-4), 195-202. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.04.002>
- Jordbruksverket. (2020). Jordbruket och klimatet. <https://jordbruksverket.se/jordbruket-miljon-och-klimatet/jordbruket-och-klimatet>. [2025-06-10].
- Krug, C., Morin, P.A., Lacasse, P., Santschi, D.E., Roy, J.P., Dubuc, J. & Dufour, S. (2018a). A randomized controlled trial on the effects of incomplete milking during the first 5 days in milk on culling hazard and on milk production and composition of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 101 (5), 4367- 4377. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14021>
- Krug, C., Morin, P.A., Lacasse, P., Roy, J.P. Dubuc, J. & Dufour, S. (2018b). Effect of incomplete milking during the first 5 days in milk on udder and reproductive tract health: Results from a randomized controlled trial. *Journal of Dairy Science*. 101 (10), 9275-9286. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14713>
- Martinez, N., Risco, C.A., Lima, F.S., Bisinotto, R.S., Greco, L.F., Ribeiro, E.S., Maunsell, F., Galvão, K. & Santos, J.E.P. (2012). Evaluation of peripartal calcium

- status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *Journal of Dairy Science*. 95 (12), 7158-7172. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5812>
- Mezzetti, M., Cattaneo, L., Passamonti, M.M., Lopreiato, V., Minuti, A. & Trevisi, E. (2021). The Transition Period Updated: A Review of the New Insights into the Adaptation of Dairy Cows to the New Lactation. *Dairy*. 2 (4), 617-636. <https://doi.org/10.3390/dairy2040048>
- Morin, P.A., Krug, C., Dubuc, J., Lacasse, P., Roy, J.P., Santschi, D.E. & Dufour, S. (2018). A randomized controlled trial on the effect of incomplete milking during early lactation on ketonemia and body condition loss in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy science*. 101 (5), 4513- 4526. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13151>
- Pascottini, O.B., Leroy, J. & Opsomer, G. (2020). Metabolic Stress in the Transition Period of Dairy Cows: Focusing on the Prepartum Period. *Animals*. 10 (8), 1-17. <https://doi.org/10.3390/ani10081419>
- Penry, J.F., Endres, E.L., de Bruijn, B., Kleinhans, A., Crump, P.M., Reinemann, D.J. & Hernandez, L.L. (2017). Effect of incomplete milking on milk production rate and composition with 2 daily milkings. *Journal of Dairy Science*. 100 (2), 1535-1540. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11935>
- Phyn, C.V.C., Kay, J.K., Rius, A.G., Morgan, S.R., Mört, C.G., Grala, T.M. & Roche, J.R. (2014). Temporary alterations to postpartum milking frequency affect whole-lactation milk production and the energy status of pasture-grazed dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 97(11), 6850-6868. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7836>
- Ryounghoon, J. (2020). Characteristics of milk fever and mastitis following different milking method and preventive calcium injection performed during the colostrum period in dairy cattle. *Journal of Animal Reproduction and Biotechnology*. 35(3), 273-278. <https://doi.org/10.12750/JARB.35.3.273>
- Salgado- Hernández, E.G., Aparicio- Cecilio, A., Velásquez- Forero, F.H., Castillo- Mata, D.A. & Bouda, J. (2014). Effect of the first and second postpartum partial milking on blood milking serum calcium concentration in dairy cows. *Czech Journal of Animal Science*. 59(3), 128-133. 10.17221/7292-CJAS
- Steeneveld, W., Amuta, P., van Soest, F.J.S., Jorritsma, R. & Hogeveen, H. (2020). Estimating the combined costs of clinical and subclinical ketosis in dairy cows. *PLOS ONE*. 15(4), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230448>
- Valdecabres, A., Lopes, R.B., Lago, A., Blanc, C. & Silva-del-Río, N. (2022). Effects of postpartum milking strategy on plasma mineral concentrations and colostrum, transition milk, and milk yield and composition in multiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 105 (1), 595-608. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20590>
- Växa (u.å.). Djurhälsostatistik 2022-2023. Växa. <http://www.juverportalen.se/media/1310/djurhaelsostatistik-2022-2023-1.pdf>

- Weber, J., Prusseit, J. & Staufanbiel, R. (2021). Effects of calcium supplementation, incomplete milking, and vitamin D3 injection on serum total calcium concentration during the first 24 hours after parturition in dairy cows fed an anionic diet during late gestation. *AVMA Publications*. 82 (8), 634-643.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.82.8.634>
- Wilhelm, A.L., Maquivar, M.G., Bas, S., Brick, T.A., Weiss, W.P., Bothe, H., Velez, J.S. & Schuenemann, G.M. (2017). Effect of serum calcium status at calving on survival, health, and performance of postpartum Holstein cows and calves under certified organic management. *Journal of Dairy Science*. 100 (4), 3059-3067.
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11743>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Kalvningsförlamning är en sjukdom som främst drabbar mjölkkor kring kalvning. Sjukdomen uppstår för att kalciumnivåerna i blodet hos kon har blivit för låga eftersom mycket kalcium går åt till att bilda råmjölk. När en ko drabbas av kalvningsförlamning kan den bland annat tappa förmågan att ställa sig upp eftersom kalcium är en viktig mineral för nerver och muskler. Denna sjukdom kan ge höga kostnader för lantbrukarna på grund av behandlingskostnader och produktionsförluster. Det finns många olika metoder för att förebygga sjukdomen, en metod är att begränsa urmjölkningsningen. Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka om begränsad urmjölkning efter kalvning är en effektiv metod för att minska risken för kalvningsförlamning. Även hur begränsad urmjölkning påverkar kalciumbalansen i kon och om metoden har andra effekter på korna. Tiden runt kalvning är även en mycket kritisk period vilket gör att de är mer mottagliga för olika sjukdomar, så det är väldigt viktigt att kolla efter signaler hos korna för att upptäcka om något är avvikande. Råmjölken som produceras direkt efter kalvning gör att korna förlorar 20 till 30 gram kalcium per dag, vilket är mycket kalcium eftersom korna i vanliga fall har tre gram kalcium i blodet. Två olika studier fann att begränsad urmjölkning efter kalvning inte förbättrade kalciumbalansen i blodet hos korna och gav inte heller minskad risk för kalvningsförlamning. Däremot fann två studier att kalciumbalansen förbättrades, detta kan bero på att de hade begränsad urmjölkning under en längre tid och då hinner kalciumbalansen påverkas tydligare. Att använda begränsad urmjölkning ger lägre risk för hyperketonemi. Hyperketonemi är en sjukdom som uppstår för att korna hamnar i en negativ energibalans eftersom korna har ett för lågt näringsintag och en hög mjölkproduktion. Detta leder i sin tur till att levern producerar ketoner och ger sjukdomen. Begränsat urmjölkkade kor har även bättre hull och energibalans jämfört med kor som blivit fullständigt urmjölkkade. Det är för att mindre av deras energi behöver användas till att bilda mjölk. I de flesta studierna påverkade inte begränsad urmjölkning mängden mjölk som korna kommer producera under resterande del av laktationen, protein- och fett innehållet i mjölken påverkades inte heller, men resultat från en studie som mjölkkade en gång per dag i tre respektive sex veckor visade att det minskade. Juverhälsan påverkades inte heller negativt om den begränsad urmjölkningsningen inte var för stor. Att olika studier fått olika resultat kan bero på att de använde begränsad urmjölkning under olika tidsintervall och även att studierna använde olika typer av mjölkkningsstrategier samt fördröjd urmjölkning. Slutsatsen av litteraturstudien är att kalvningsförlamning inte verkar kunna minska med hjälp av begränsad urmjölkning efter kalvning. Kalciumbalansen förbättras iallafall inte under en kortare period. Dock ger begränsad urmjölkning andra fördelar hos korna. På

grund av den begränsade mängden studier som är gjorda inom området kan inga säkra slutsatser dras.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag Ida Forsén har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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