



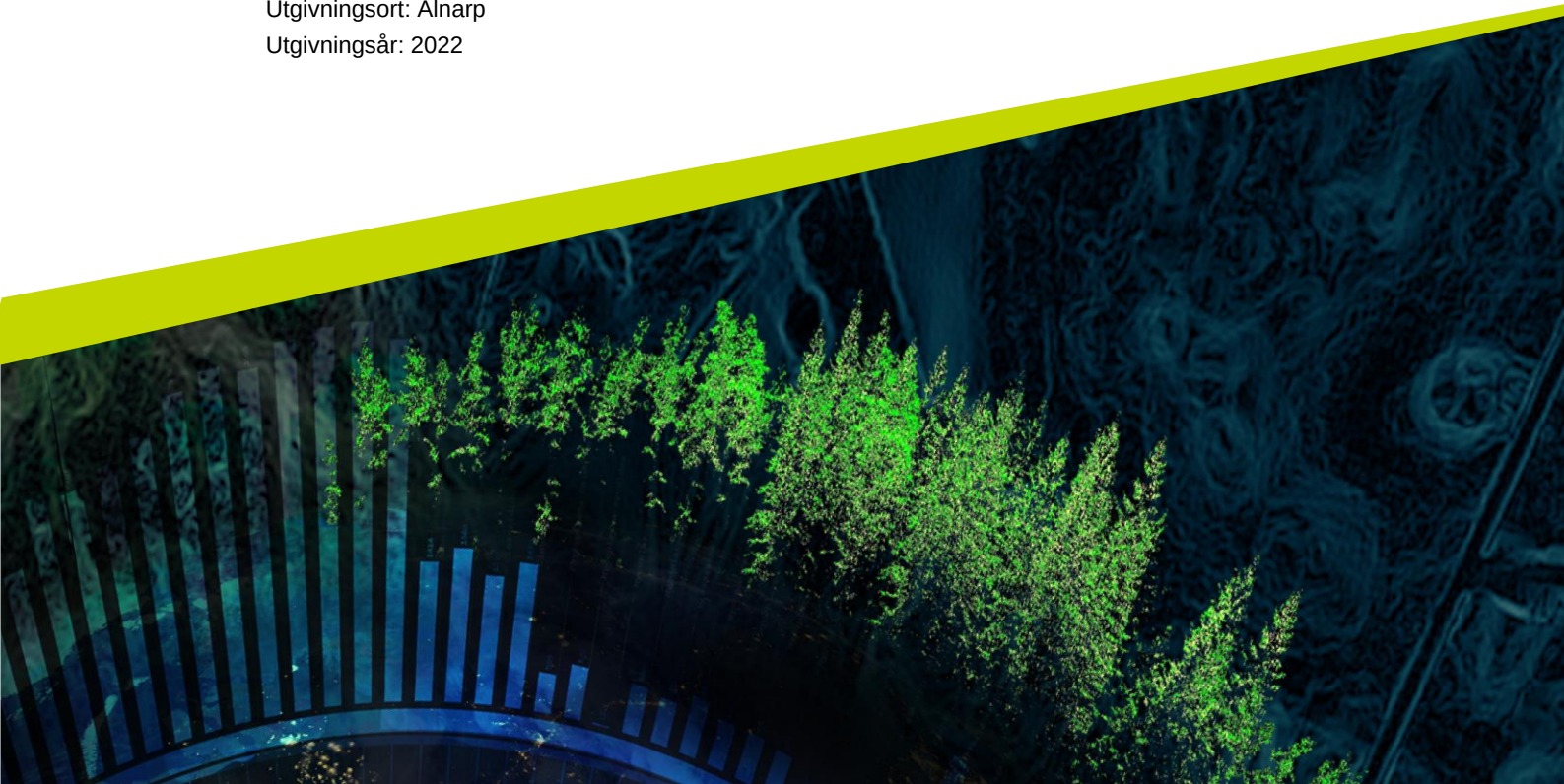
En studie på två avvänjningsmetoder: Nedtrappning och abrupt avvänjning

– Vilken metod ger bäst tillväxt hos Holsteinkalvar efter avvänjning

A study on two weaning methods: Gradual weaning and abrupt weaning. Which method gives the best growth in Holstein calves after weaning.

Moa Tallåker

Självständigt arbete • 7,5hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Lantmästare - kandidatprogram
Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2022



En studie på två avvänjningsmetoder: Nedtrappning och abrupt avvänjning – Vilken metod ger bäst tillväxt efter avvänjning

A study on two weaning methods: Gradual and abrupt weaning. Which method gives the best growth in Holstein calves after weaning

Moa Tallåker

Handledare: Maria Vilain Rørvang, SLU, Institution för biosystem och teknologi

Examinator: Oleksiy Guzhva, SLU, Institution för biosystem och teknologi

Omfattning: 7,5hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå G1E

Kurstitel: Självständigt arbete i Lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0942

Program/utbildning: Lantmästare kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2022

Nyckelord: Avvänjningsmetod kalv, avvänjning, viktuppgång, nedtrappning, abrupt avvänjning

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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag ger härmed min 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.

Sammanfattning

Kalven genomgår tre kritiska perioder under sina första tre levnadsmånader. Födseln, första två veckorna i livet och två veckor före- samt efter avvänjning. I denna rapport riktas fokuset på den sista kritiska perioden. Avvänjningen. En period som är omdebatterad både utomlands och i Sverige. En litteraturstudie om vilka aspekter i kalvens liv som kan påverka tillväxten efter avvänjning genomfördes. Ett avvänjningsförsök genomfördes också med fokus på två olika avvänjningsmetoder. Nedtrappning under fyra dagar och abrupt avvänjning där mjölken ersatts med ljummet vatten. Målet var att se om någon av de två metoderna var överlägsen den andra när det kom till kalvens tillväxt efter avvänjning, om någon metod främjade intag av fast föda mer än den andra.

Resultatet i litteraturstudien var att kalvens tillväxt efter avvänjning huvudsakligen grundar sig i hur väl våmmen utvecklas under mjölkperioden. Våmutveckling är essentiell för att kalven ska klara av att försörja sig på fast föda när mjölk inte längre är ett alternativ. Dock är det viktigt att inte glömma helheten i kalvens uppfödning. Andra aspekter som sjukdom, mjölkgiva och stress påverkar hur väl våmutvecklingen och tillväxten kan ske under mjölktiden.

Försöket innefattade 8 Holsteinkvigor uppdelade i två grupper. Grupp 1 mottog Behandling 1 (abrupt avvänjning och ljummet vatten). Grupp 2 mottog Behandling 2 (nedtrappning). Avvänjningsförsöket genomfördes under 7 dagar. På fjärde dagen efter påbörjad avvänjning flyttades kalvarna från ensambox till gruppbox. Kalvarna vägdes tre gånger under hela försöket. Resultatet av försöket mättes genom att jämföra den dagliga viktuppgången innan avvänjning med den efter avvänjning. Detta redovisades i att gruppens viktuppgång efter avvänjning mättes i procent av den dagliga viktuppgången de haft före avvänjning. Behandling 1 gav utfallet att kalvarna bibehöll 66% av den dagliga viktuppgången de haft före avvänjning. Behandling 2 gav ett resultat på 38%.

Resultatet av försöket var att ingen signifikant skillnad gick att se mellan behandlingarna. En trend till att Behandling 1 skulle vara mer fördelaktig för gruppen som helhet syns. Även en trend att de äldre kalvarna skulle kunna gynnas mer av en abrupt avvänjning och att de yngre skulle kunna gynnas mer av en nedtrappning. Dock är det något som behöver forskas mer om.

Nyckelord: Avvänjning, avvänja kalvar, nedtrappning, abrupt avvänjning, mjölkkalvar

Abstract

The calf goes through three critical periods during its first three months of life. Birth, first two weeks of life and two weeks before and after weaning. In this report, the focus is on the last critical period. The weaning. A period that is debated both abroad and in Sweden. A literature study on which aspects of the calf's life can affect growth after weaning was carried out. A weaning trial was also carried out with a focus on two different weaning methods. Gradual weaning for four days and abrupt weaning where the milk is replaced with lukewarm water. The aim was to see if one of the two methods was superior to the other when it came to calf growth after weaning, if one method promoted solid food intake more than the other.

The result of the literature study was that the calf's growth after weaning is mainly based on how well the rumen develops during the milkfeeding period. Rumen development is essential for the calf to be able to support itself on solid food when milk is no longer an option. However, it is important not to forget the totality of the calf's rearing. Other aspects such as illness, milk intake and stress affect how well rumen development and growth can take place during the milkfeeding period.

The trial included 8 Holstein heifers divided into two groups. Group 1 received Treatment 1 (abrupt weaning and lukewarm water). Group 2 received Treatment 2 (gradual weaning). The weaning experiment was carried out for 7 days. On the fourth day after the start of weaning, the calves were moved from a single box to a group box. The calves were weighed three times throughout the experiment. The outcome of the trial was measured by comparing the daily weight gain of the group before weaning with that after weaning. This was reported in that the group's weight gain after weaning was measured as a percentage of the daily weight gain they had before weaning. Treatment 1 resulted in calves maintaining 66% of pre-weaning daily weight gain after weaning. Treatment 2 gave a result of 38%.

The result of the experiment was that no significant difference could be seen between the treatments. A trend towards Treatment 1 being more beneficial for the group as a whole is seen. Also a trend that the older calves could benefit more from an abrupt weaning and that the younger ones could benefit more from a gradual weaning. However, it is something that needs more research.

Keywords: wean, weaning methods, gradual weaning, abrupt weaning, dairycalves

Förord

Lantmästare-kandidatprogrammet är en tre-årig universitetsutbildning på SLU som omfattar 180 högskolepoäng (hp). Under andra året går det att välja att genomföra ett självständigt arbete. Arbetet ska motsvara 7,5hp och kan ha formen av ett mindre försök som ska analyseras med en litteraturstudie. Det redovisas genom en skriftlig rapport och en redovisning.

Jag började arbeta med mjölkkor när jag var 17år. I början låg mycket av mitt fokus och intresse hos kalvarna och med det kom intresset för kalvhälsa på köpet. Efter några år på en större mjölkgård i Småland så insåg jag att kalvar och kalvhälsa är väldigt komplext. Det går alltid att förbättra och förfinas.

När det väl kom till avvänjning av kalvarna på gården så letade jag efter rekommendationer på nätet och frågade både rådgivare och veterinärer hur det skulle genomföras på bästa sätt. Svaren jag fick var väldigt olika och ibland vaga. Detta har gjort mig frustrerad under flera år då jag är säker på att det finns någon metod som är överlägsen de andra. Det gäller bara att hitta den. Det intresset och den frågeställningen är det som ligger till grunden för denna rapport.

Jag vill börja med att tacka Labbarps Gård och deras personal för att de ställde upp på detta försök. Det hade inte varit möjligt att genomföra utan eran hjälp. Jag vill tacka Kristina Johansson som ställde upp med våg, trots att mitt ögonmått svek oss och att kalvarna inte fick plats. Det kunde ha gått. Jag vill även tacka mina fantastiska vänner och familj som peppar och pushar mig i mitt arbete. Ibland känns det som ni tror mer på mig själv än vad jag gör. Det uppskattas. Till slut vill jag tacka min handledare Maria Vilain Rørvang som gett feedback och råd genom processen. Examinator har varit Oleksiy Guzhva, forskare och universitetslektor vid institutionen för biosystem och teknologi.

Alnarp oktober 2022

Moa Tallåker

Innehållsförteckning

Tabellförteckning.....	11
Figurförteckning.....	12
1. Inledning	13
1.1. Bakgrund.....	13
1.2. Frågeställning.....	14
1.3. Syfte.....	15
1.4. Avgränsning.....	15
2. Litteraturstudie	16
2.1. Nyckeltal i vikt och viktuppgång	16
2.1.1. Vikt vid födsel och avvänjning.....	16
2.1.2. Daglig viktuppgång innan avvänjning.....	16
2.1.3. Viktuppgång efter avvänjning	17
2.1.4. Sammanfattning vikt och viktuppgång.....	17
2.2. Sjukdom och stress	17
2.2.1. Sjukdom	17
2.2.2. Psykisk och fysisk stress	18
2.2.3. Gruppinhysning och stress	18
2.2.4. Sammanfattning sjukdom och stress	18
2.3. Utveckling av våmmen	19
2.3.1. Studie på våmutveckling	19
2.3.2. Konsekvenser av en outvecklad våm.....	19
2.3.3. Kraftfoder	19
2.3.4. Mjölkgiva	20
2.3.5. Sammanfattning: Våmutveckling	20
2.4. Studier och rekommendationer	21
2.4.1. Utländska studier	21
2.4.2. Svenska rekommendationer.....	22
3. Material och Metod	23

3.1.	Försökets förutsättningar.....	23
3.2.	Behandlingarna	25
3.2.1.	Behandling 1.....	25
3.2.2.	Behandling 2.....	26
3.3.	Urval av kalvar och upplägg på försöket	27
3.4.	Litteraturstudien	29
4.	Resultat.....	30
4.1.	Behandling 1	30
4.2.	Behandling 2	31
4.3.	Jämförelse mellan behandlingarna	32
5.	Diskussion	33
5.1.	Sammanfattning	33
5.2.	Diskussion om behandlingarna	34
5.3.	Faktorer som kan ha påverkat resultatet för den individuella kalven	35
5.4.	Resultatet jämfört med andra studier och rekommendationer.....	37
5.5.	Felkällor och förbättringar	37
5.6.	Slutsats	38
6.	Referenser	39
	Bilagor.....	42

Tabellförteckning

Tabell 1. Överblick på behandling 1. Alla givor ljummet vatten är 3 liter	25
Tabell 2. Överblick på Behandling 2. Alla givor är i liter. Ljummet vattengivorna är 3 liter	26
Tabell 3. Kalvar att tillgå i försöket	27
Tabell 4. Indelning Grupp 1 efter randomisering.....	27
Tabell 5. Indelning Grupp 2 efter randomisering.....	27
Tabell 6. Schema över de tre vägningarna	28

Figurförteckning

Figur 1. Ensamhyddor.....	24
Figur 2. Grupphydda.....	24
Figur 3. Bild på vägningen	28
Figur 4. Genomsnittlig daglig viktuppgång före och efter avvänjning. Individuellt och för Grupp 1. Alla har genomgått Behandling 1. Den röda och blå stapeln är medelvärdet i viktuppgång mellan vägning 1 och 2. Den orangea och grå stapeln är medelvärdet mellan vägning 2 och 3.	30
Figur 5. Genomsnittlig daglig viktuppgång före och efter avvänjning. Individuellt och för Grupp 2. Alla har genomgått Behandling 2. Den blå och gröna stapeln är medelvärdet i viktuppgång mellan vägning 1 och 2. Den gula och grå stapeln är medelvärdet mellan vägning 2 och 3.	31
Figur 6. Procentuell genomsnittlig daglig viktuppgång före och under/efter avvänjning. Behandling 1 och 2.	32
Figur 7. Jämförelse mellan behandling 1 och 2. Den totala viktuppgången i genomsnitt före och under/efter behandlingarna.	32

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Under kalvens tre första månader genomgår den tre kritiska perioder. Födelsen, de två första veckorna i livet och två veckor före samt efter avvänjning (Kertz 2020). Fokuset för denna rapport kommer ligga på den tredje perioden, avvänjningen.

Gemensamt för både svenska och internationella studier är att de nämner ett tillväxttapp efter avvänjning oavsett vilken metod som kalven avvants med. (Kalvportalen 2019d; Växa 2020; Benetton et al. 2019; Roth et al. 2009; Budzynska et al. 2007).

Flera svenska rekommendationer finns på hur kraftfodergivan ska läggas upp under kalvens uppväxt för att minska tillväxttappet. Dock finns väldigt få konkreta riktlinjer om hur mjölkgivan ska ändras för samma syfte. Rekommendationer från Växa (2020), Hulsen (2015) och Nilsson (2021) är att kalven ska äta 1–1,5 kg kraftfoder/dag innan avvänjningen påbörjas och att mjölkgivan ska trappas ner. Ingen av källorna ger exakta mått av hur mycket mjölk eller vatten kalven ska få under tiden.

Utländska rådgivare rekommenderar 1 kg kraftfoder (Pasture.io 2020; DairyNZ 2022) men inte heller där rekommenderas en konkret mjölkgiva.

Internationella studier på ämnet har undersökt flera olika metoder att avvänja kalvar på. Bland annat abrupt avvänjning, nedtrappning av mjölk efter ålder, nedtrappning av mjölk baserat på intag av kraftfoder, samt ljummet vatten i stället för mjölk (Benetton et al. 2019; Roth et al. 2009; Budzynska et al. 2007; Sweeney et al. 2010.). Alla metoderna baserades på olika givor och tillgång på kraftfoder. Resultaten i dessa studier varierar. Ingen metod hittills verkar vara tydligt överlägsen de andra. Resultaten inom grupperna varierar även att de utsatts för samma metod (ibid).

Källorna är överens om ungefär hur mycket kraftfoder kalven ska äta men hur mjölkgivan ska läggas upp råder det inte enighet om (Budzynska et al 2007; Sweeny et al. 2010).

Avvänjning är en tid när kalven ofta upplever stress (Hulsen 2015). Stress kan definieras som fysisk- eller psykisk stress. Fysisk stress kommer från till exempel

en skada eller sjukdom (Phoenix feed and nutrition u.å). Psykisk stress upplever kalven vid till exempel avvänjning och omgruppering. Både den fysiska och psykiska stressen kan försvaga immunförsvaret hos kalven och orsaka sjukdom och försämrade tillväxt (ibid).

Eftersom avvänjning och omgruppering ofta sker i relation till varandra är det också en viktig aspekt att ta hänsyn till när det kommer till kalvens förväntade tillväxt efter avvänjning (Nilsson 2021).

Efter fyra års arbetslivserfarenhet av mjölkproduktion och kalvskötsel på heltid har jag försökt hitta den bästa metoden att avvänja kalvar på för maximal tillväxt. Frågan har ställts till både veterinärer och rådgivare med det gemensamma svaret: det beror på, gör det ni känner för. Detta svar kan dock grundas i att det finns flera olika sätt att föda upp kalvar på och för olika syften (Nilsson 2021; Dairy NZ 2022; Pasture.io 2020).

Jag tror ändå att det finns metoder som är mer fördelaktiga än andra när det kommer till att undvika det nästintill garanterade tillväxttappet efter avvänjning (Kalvportalen 2019d; Växa 2020; Benetton et al. 2019; Roth et al. 2009; Budzynska et al. 2007) och att fokus borde riktas mer på den biten som inte studierna kommer överens om. Mjölkgivan. I denna rapport granskas två avvänjningsmetoder, samt vilka aspekter som kan påverka kalvens tillväxt efter avvänjning. De två metoderna som undersöks är, nedtrappning av mjölk, samt abrupt stopp från mjölk där mjölken bytts ut mot ljummet vatten i stället.

1.2. Frågeställning

- Vilken metod gör att kalvarna bibehåller så stor del av den dagliga tillväxten de haft före avvänjning även efter avvänjning, nedtrappning eller abrupt stopp?
- Vilka faktorer i kalvens uppväxt kan påverka hur väl den klarar avvänjningen samt vad som kan påverka tillväxten efter avvänjningen.

1.3. Syfte

Syftet är att genom ett försök med 8 kalvar undersöka om någon av de två valda avvänjningsmetoderna minskar tillväxttappet efter avvänjningen, genom att jämföra den dagliga tillväxten innan avvänjning med den dagliga tillväxten efter avvänjning. Metoderna som ska jämföras är nedtrappning av mjölk och en abrupt avvänjning där mjölken ersätts mot ljummet vatten.

Syftet med litteraturstudien är att granska vilka faktorer i kalvens uppväxt som kan påverka hur väl den klarar avvänjningen samt vad som kan påverka tillväxten efter avvänjningen.

1.4. Avgränsning

Försöket avgränsas till ett mindre försök med 8 Holsteinkvigor. Gården försöket utförs på är för liten för att ha flera kvigor redo för avvänjning samtidigt. Skulle mer djur tagits med hade åldersspannet på djuren skiljt sig för mycket. Då hade flera kalvar varit under 8 veckor gamla. Enligt Kalvportalen (2019c) skiljer sig kalvarnas matsmältningssystem markant i utveckling fram till vecka 8. Resultatet på studien hade inte varit tillförlitligt då.

Enbart kvigor deltar i studien på grund av att alla tjurar på gården säljs vid 2 veckors ålder. De parametrar som granskas är enbart vikt. Detta för att tillgång till utrustning för att mäta andra parametrar så som puls, kroppstemperatur och dagligt intag av kraftfoder inte finns att tillgå. Samt för att bibehålla storleken på försöket.

Studien har avgränsats till att undersöka två avvänjningsmetoder. Eftersom djurmaterialet är begränsat skulle inte fler metoder kunna utredas på ett tillfredställande sätt samtidigt. Förutsättningarna att undersöka tidig avvänjning baserad på intag av kraftfoder (Benetton et al. 2019) är inte möjlig, det hade krävt att intaget av kraftfoder gått att mäta under hela uppväxten. Ämnet kommer tas upp men huvudfokuset på studien kommer inte ligga där.

Litteraturstudien begränsas till vilka faktorer som kan påverka resultatet av avvänjningen. Även tillväxten efter avvänjning kommer ingå. Studien avgränsas till att granska aspekter i kalvens uppväxt fram till fyra veckor efter avslutad avvänjning. Detta för att då anses den kritiska perioden av avvänjningen vara över (SVA 2022; Kertz 2020).

De sökord som använts är: Avvänjning, kalv, nedtrappning, abrupt avvänjning, weaning calves, weaning age, weaning intake, rumen development.

2. Litteraturstudie

Efter avvänjning är målet att kalven ska klara av att försörja sig på enbart fast föda (Bengtsson 2014). Detta sker i Sverige cirka 2–3 månader in i kalvens liv (Kalvportalen 2019a). Tiden fram till avvänjning och själva avvänjningen går ut på att förbereda kalven för detta. En sak som är essentiell för att kalven ska kunna försörja sig på fast föda är våmutveckling (Roth et al. 2009). Flera aspekter under kalvens uppväxt härleder till hur väl våmmen utvecklas (Yost 2020). Exempel på detta är intag av kraftfoder, stress, sjukdom och mjölkgiva (ibid).

För att kunna tolka resultatet av försöket och förstå upplägget behövs kunskap om andra aspekter under uppfödningen utöver de för våmutveckling. Aspekterna är nyckeltal i viktuppgång före- och efter avvänjning, rekommendationer kring avvänjning och andra studier på ämnet.

2.1. Nyckeltal i vikt och viktuppgång

2.1.1. Vikt vid födsel och avvänjning

En Holstein kalv väger runt 40 kilo när den föds (The Cattle Site u.å). Flera källor nämner olika vikter då kalven är redo för avvänjning (Hulsen 2015; DairyNZ 2022; Pasturie.io 2022; Bengtsson 2014). Kontentan av dessa källor är att mellan 80–100kg borde kalven vara redo för att påbörja avvänjning (ibid). De nämnda vikterna är alla vid 8 veckors ålder. Beroende på vilken vikt som är önskvärd hos kalven vid 8 veckors ålder, ställer det olika krav på kalvens dagliga viktuppgång (Nilsson 2021).

2.1.2. Daglig viktuppgång innan avvänjning

Den önskvärda dagliga viktuppgången för att nå målvikten vid avvänjning varierar från 600g/dag (DairyNZ 2022) till 1000g/dag (Bengtsson 2014) och allt där i mellan (Nilsson 2021; Pasture.io 2022) beroende på vilken vikt som är önskvärd att påbörja avvänjningen vid. Viktuppgång inom det spannet anses som normal och förväntad.

2.1.3. Viktuppgång efter avvänjning

Efter avvänjning förväntas en kviha ha en tillväxt på cirka 800 g/dag (Heinrich & Jones 2016). En för hög eller för låg tillväxt kan resultera i mindre avkastning i första laktationen (ibid). För att kontrollera att kalven verkligen går upp i vikt efter avvänjning, rekommenderas det att kalven vägs en vecka efter avvänjning så den inte tappar i vikt (DairyNZ 2022). En kalv som går ner i vikt efter avvänjning kan ha problem med våmmen (Yost 2020)

2.1.4. Sammanfattning vikt och viktuppgång

En daglig viktuppgång mellan 600-1000g/dag (Bengtsson 2014; DairyNZ 2022) är rimlig upp till 8 veckors ålder. Efter avvänjning anses en tillväxt på 800g/dag vara den mest gynnsamma för kvigan (Heinrich & Jones 2016). En för låg tillväxt efter avvänjning anses vara till nackdel för kvigan (ibid). Vid avvänjningens påbörjan kan vikten med fördel ligga mellan 80-100kg (Bengtsson 2014; Hulsén 2015; Pasture.io 2020). Utfodring under uppväxten bör ske efter vilken daglig tillväxt kalven önskas ha (Heinrich & Jones 2016).

2.2. Sjukdom och stress

Enligt Kertz (2020) finns det tre kritiska perioder gällande sjukdom i kalvens liv. Födsel, de första två veckorna i livet och två veckor innan avvänjning samt två veckor efter. Under uppfödningen av kalvarna är målet som tidigare nämnt en stadig daglig viktuppgång mellan 600-1000g/dag (Heinrich et al. 2018; DairyNZ 2022; Bengtsson 2014). Aspekter som sjukdom och stress kan under denna tid påverka kalvens dagliga tillväxt (Pasture.io 2022; Phoenix feed and nutrition u.å.)

2.2.1. Sjukdom

Den vanligaste sjukdomen de första tre månaderna i kalvens liv är diarré (SVA 2022). Enligt Nilsson (2021) och Spaeth-Bauer (u.å) kan diarré leda till en viktnerdgång hos kalven och i värsta fall döden. Viktnerdgång innan avvänjning kan leda till att kalven inte är redo att avvänjas samtidigt som resten av gruppen (se kapitel 2.1.1 om förväntad vikt innan avvänjning). Oftast finns inte möjlighet till individuell avvänjning av kalvar i en större mjölkproduktion, risken är då att kalven avvänjs innan den är redo (Hulsén 2015). Konsekvenserna av det kan bli att kalven drabbas av ännu mer diarré då våmmen riskerar att inte hunnit utvecklas tillräckligt (se kapitel 2.3.2 för konsekvenser av en outvecklad väm) (Heinrich & Jones 2018).

En diarré efter avvänjning gör det svårt för kalven att möta det önskvärda målet att öka 800g/dag i vikt efter avvänjning (Heinrich & Jones 2016).

2.2.2. Psykisk och fysisk stress

Flera situationer i en kalvs liv kan ge ett påslag av stress (DairyNZ 2022; Yost 2020; Phoenix feed and nutrition u.å.). Stress kan delas in i två kategorier; fysisk och psykisk stress (Phoenix feed and nutrition u.å.). Båda påverkar kalvens immunförsvar negativt (ibid). Exempel på situationer som triggar psykisk stress hos kalven är byte av inhysning, insättning i en ny grupp med kalvar, avvänjning och foderförändringar (Yost 2020; Phoenix feed and nutrition u.å.). Fysisk stress triggas av fysisk smärta. Till exempel diarré, lunginflammation och skador (Phoenix feed and nutrition u.å.)

All form av stress påverkar kalvens immunförsvar och gör den mer mottaglig för sjukdom (ibid), sjukdom innebär ofta vikttnedgång (Heinrich & Jones 2016). Alltså är det önskvärt att undvika all form av onödig stress under kalvens uppväxt och under avvänjningen. Viss stress går inte att undvika men går den onödiga stressen att undvika kan kalven klara den nödvändiga stressen bättre (Phoenix feed and nutrition u.å.). Får kalven vara frisk utan onödiga störningsmoment kan den nödvändiga stressen, i detta fall avvänjning, vara mindre jobbigt för kalven och förhoppningsvis går det då också undvika ett tillväxttapp (ibid).

2.2.3. Gruppinhysning och stress

När kalven är avvand sker ofta en flytt till en gruppbox tillsammans med andra kalvar (DairyNZ 2022, Växa 2015; Yost 2020). Detta kan likt sjukdom leda till stresspåslag för kalven (Yost 2020). Det rekommenderas att kalven inte ska byta inhysning eller grupp förens 1–2 veckor efter avvänjning, om den är frisk (Växa 2015; DairyNZ 2022; Kalvportalen 2019a; Heinrich & Jones 2016; Yost 2020). Som tidigare nämnt klarar kalvar bättre av den nödvändiga stressen om den onödiga stressen undviks (Phoenix feed and nutrition u.å.). Att både avvänjas från mjölk och samtidigt flytta kalven är att utsätta den för onödig stress (ibid).

2.2.4. Sammanfattning sjukdom och stress

Kalvens viktuppgång kan påverkas negativt av både sjukdom och stress (Phoenix feed and nutrition u.å.). Målet är att undvika flera stressfaktorer samtidigt då det kan försvaga kalvens immunförsvar och orsaka sjukdom (ibid). För att våmmen ska utvecklas är det viktigt att kalven får vara frisk så den fortsätter äta ordentligt (Heinrich & Jones 2018). Efter avvänjning borde kalven få avvakta en period innan den flyttas (Växa 2015; DairyNZ 2022; Kalvportalen 2019a; Heinrich & Jones 2016; Yost 2020).

2.3. Utveckling av våmmen

För att kalven ska fortsätta gå upp i vikt efter mjölkperioden är det viktigt att den kan tillgodogöra sig näring från kraft- och grovfoder när det inte längre erbjuds mjölk (Pasture.io 2020; Kalvportalen 2019a; Hulsen 2015; Heinrichs & Jones 2018; Yost 2020). För att kalven ska klara detta måste våmmen och papillerna utvecklas tillräckligt innan avvänjningen påbörjas (Heinrich & Jones 2018; Kalvportalen 2019c). Våmmens storlek utvecklas av grovfoder och papillerna i våmmen av kraftfoder (ibid).

2.3.1. Studie på våmutveckling

I en studie (Roth et al. 2009) på tjurkalvar jämfördes olika utfodringsmetoder för att bedöma våmmens utveckling efter avslutad avvänjning. En metod baserad på ålder och en baserad på kraftfoderintag. De ville samtidigt se om viktuppgång gick att koppla till våmmens utveckling. Resultatet visade att ingen signifikant skillnad sågs på kalvarnas viktuppgång men att papillerna i våmmen hos de som ätit mer kraftfoder var mer utvecklade. Alltså kan kalvarna följa sin viktkurva under mjölkperioden men ändå inte ha en tillräckligt utvecklad våm. Våmutvecklingen gick endast att se genom att avliva kalven. Det är alltså svårt att bedöma våmutveckling i praktiken.

Det går dock att kolla på en del symptom och tecken från kalven (se kapitel 2.3.2).

2.3.2. Konsekvenser av en outvecklad våm

En kalv med outvecklad våm som avvänjs, kan få problem med att våmmen inte klarar av att smälta den stora mängden fast föda den behöver äta efter avvänjningen (Heinrichs & Jones 2018). Fodret kan då hamna i tjocktarmen för nedbrytning och leda till att kalven får diarré (ibid). Kalven kan även ha svårt att bibehålla den vikt den haft innan avvänjning då våmmen inte klarar att tillgodose sig näringen från fodret (Roth et al. 2009)

2.3.3. Kraftfoder

Kraftfodret är det som utvecklar våmpapillerna. Kalvens intag av det under sina första två månader påverkar avvänjningsresultatet (Kalvportalen 2019a; Yost 2020; Benetton et al. 2019). Det råder dock delade meningar om när kalvarna ska börja erbjudas kraftfoder. Flera källor vill att avvänjning ska påbörjas redan vid vecka 6 (Yost 2020; Heinrichs & Jones 2018), deras råd angående kraftfoder är anpassat för det. I denna undersökning ligger dock inte fokus på att utforska tidigare avvänjning. Råden nedan är anpassade för att påbörja avvänjning vid 8 veckor.

Kalvportalen (2019c) vill att kalvarna ska erbjudas att smaka kraftfoder under sina första tre levnadsveckor för att sedan börja äta en större mängd. Målet är att de ska idissla ordentligt vid 8e veckan (ibid). Benetton et al. (2019) anser att foderintaget under de första 30 dagarna lägger grunden för hur avvänjningen av kalven kommer gå. Grovfoder ska kalven erbjudas från och med vecka 3 när kalvens magar är i övergångsfasen (Kalvportalen 2019c).

2.3.4. Mjölkgiva

Mjölkgivan står för den huvudsakliga viktuppgången. 15-16MJ/dag ger en tillväxt på 7-800g/dag (Nilsson 2021). En liter mjölk innehåller ungefär 2,9 MJ per liter (ibid). Det är viktigt att kombinera mjölkgivan med kraftfoder för att få både våmutveckling och viktuppgång. Två viktiga aspekter för att kunna avvänja kalven (Kalvportalen 2019c). Svenska rekommendationer för mjölkutfodring under de första åtta veckorna varierar, från en konstant giva på 6 liter/dag (Nilsson 2021; Växa 2015b) till en fasutfodring (Bengtsson 2014) där givan varierar från 10 liter/dag till 2 liter/dag.

Utländska källor tenderar att rekommendera en högre mjölkgiva per dag. En Dansk studie visade på att 10 liter/dag gynnade kalvens tillväxt (Nilsson 2021). En Norsk studie påvisade att 10-12 liter/dag inte var ett problem för kalven utan tvärtom gynnade en god tillväxt (ibid). I Australien rekommenderas kalvarna 10 liter/dag (RSPCA 2019). Mjölkgivan går att anpassa efter önskad tillväxt. Flertalet källor debatterar om en för hög mjölkgiva dock kan hämma utvecklingen av våmmen (Sweeney et al. 2010; Budzynska et al. 2007) (se kapitel 2.3.1.) Mjölken bidrar inte till någon våmuteckling men är viktig för kalvens överlevnad och tillväxt (Nilsson 2021).

2.3.5. Sammanfattning: Våmutveckling

Resultatet av avvänjningen grundas mycket i hur välutvecklad våmmen är redan innan avvänjningen påbörjas (Roth et al 2009; Kalvportalen 2019c). Kalvar med en utvecklad våm kan få problem med diarré och viktuppgång efter avvänjningen (Heinrich & Jones 2018). Även att försörja sig helt på fast föda efter avvänjning kan bli svårt för kalven om våmmen inte är utvecklad (Sweeney et al 2010). Mjölkgivan har ingen påverkan på våmutvecklingen men är viktig för att kalven ska växa som den ska (Kalvportalen 2019c). Ett helhetsperspektiv i kalvens utfodring är viktigt för att den både ska växa och utveckla våmmen (ibid).

2.4. Studier och rekommendationer

Hur själva mjölkgiven ska ändras vid avvänjning råder det delade meningar om. Utländska studier har jämfört flera olika avvänjningsmetoder. De svenska rekommendationerna motsäger sig resultatet av de utländska studierna.

2.4.1. Utländska studier

Ljummet vatten eller nedtrappning

Budzynska & Weary (2008) gjorde ett försök där en grupp kalvar avvandes med ljummet vatten och en grupp med nedtrappning på mjölk. Resultatet var att de som fick ljummet vatten åt mer kraftfoder under avvänjningen och behöll viktuppgången bättre. Den gruppen som trappades ner från mjölk åt inte tillräckligt med kraftfoder för att kompensera energibortfallet som mjölkgiven stod för.

Abrupt stopp eller nedtrappning

Sweeney et al. (2010) tittade på fyra metoder. Tre olika metoder av nedtrappning under 22-, 10- och 4 dagar, samt en metod med ett abrupt stopp från mjölk. Resultatet från den studien var att kalvarna som avvandes med ett abrupt stopp och de som avvandes under 10 dagar hade högst viktuppgång efter avvänjningen. Ingen av de kalvar som avvandes med nedtrappning klarade av att äta tillräckligt med kraftfoder för att kompensera minskningen av mjölk.

Ålder eller kraftfodertintag

Benetton et al. (2019) genomförde en studie där en grupp kalvar avvandes utifrån hur mycket kraftfoder de åt. Mjölkgiven korrelerade med mängden kraftfoder kalven intog under samma dag. Den andra gruppens avvänjning baserades på ålder där mjölkgiven minskades succesivt. De kom fram till att kalvarna som avvandes efter foderintag avvandes vid en tidigare ålder. Vikterna på de båda grupperna var jämnvärdiga ett tag efter avvänjningen. Benetton et al. (2019) vill lägga fram hypotesen att avvänjning ska ske på en individuell nivå. Inte på en gruppnivå

Tidig avvänjning

I Heinrich & Jones (2016) försök var de yngsta kalvarna 3 veckor och de äldsta 6 veckor. Alla kalvar i försöket hade liknande kroppsvikt vid 8 veckor. Dock hade de problem med kalvarna som var tre veckor gamla, de åt inte frivilligt tillräckligt med kraftfoder så lösningen var att sonda dem. De kalvar som var fyra veckor åt

tillräckligt mycket själva. Resultatet var att med ett bra intag av kraftfoder vid tidig ålder klarade kalven väl att bli avvand vid 4 veckors ålder.

2.4.2. Svenska rekommendationer

De svenska rekommendationerna anser att nedtrappning av mjölk är den metod som ska fungera bäst (Kalvportalen 2019a; Hulsén 2015; Växa 2015a; Nilsson 2021). Metoden abrupt avvänjning anses vara direkt ogynnsamt för kalven och ska leda till direkta hälsoproblem (Kalvportalen 2019a).

Kalvportalen (2019a) rekommenderar att det med fördel går att vänta tills kalven är 12 veckor gammal.

3. Material och Metod

3.1. Försökets förutsättningar

Försöket genomfördes på Labbarps Gård, i Småland. En konventionell mjölkgård med ungefär 280 årskor som mjölkas i robot. Raserna i mjölkbesättningen är 90% Holstein och 10% SRB. Under de senaste åren har enbart rekryteringsdjur från Holsteinkorna avlats fram. I princip semineras alla SRB med kötttras. På ett år föds det mellan 350–370 kalvar. Gården föder upp sina egna rekryteringsdjur. Inga djur köps in. De flesta kött djurskorsningar, tjurar och Free Martin kvigor säljs mellan 2–4 veckors ålder till en nötköttsproducent. De som inte blir sålda föds upp på gården för slakt.

Alla kalvar hålls i ensamhyddor utomhus (se figur 1), strödda med halm under hela mjöltkiden och under avvänjningen. Ensamhyddorna tvättas mellan varje kalv. Underlaget hyddan står på är sand som byts ut mellan varje kalv. Ytan där hyddan stått står oanvänd i cirka 4 veckor innan en ny kalv ställs där.

När kalvarna är avvanda flyttar de ihop i en grupphydda för 14 kalvar som strös med halm (se figur 2). Grupphyddan tvättas oftast mellan varje omgång kalvar men det beror på beläggningen av kalvar. I grupphyddan har kalvarna fri tillgång på vatten och gårdens egna kalvmusli. Ingen mjölk utfodras där.

Under mjölkperioden fodras alla kalvar i åldern 0–2 veckor med 6–7 liter mjölk om dagen beroende på om de dricker upp eller ej. Kalvarna i åldern 2–4 veckor utfodras med 8 liter mjölk om dagen. Från och med vecka 5 fram tills avvänjning påbörjas får kalvarna 9 liter mjölk om dagen. Alla givor är uppdelade på två mål om dagen.

Gården blandar egen kalvmusli som börjar erbjudas från och med levnadsdag 3. Kalvmuslin innehåller spannmål, koncentrat, halm, mineraler och melass. I början är det 1dl om dagen som ökas succesivt baserat på hur mycket kalven äter. Innan avvänjning äter de flesta kalvarna mellan 1,5–3kg kalvmusli per dag.

I ensamhyddorna erbjuds en giva ljummet vatten en gång om dagen. Nedsatta kalvar får komplettering med saltbalans efter behov.

Avvänjning brukar normalt påbörjas någon gång mellan 8–12 veckors ålder beroende på hur många kvigor som finns att tillgå i liknande ålder.



Figur 1. Ensamhyddor



Figur 2. Grupphydda

3.2. Behandlingarna

Behandlingarna baseras på en kombination av Sweeney et al. (2010) och Budzynska & Weary (2008) försök (Se kapitel 2.4.1). Två av Sweeney et al. (2010) avvänjningsmetoder kombineras med Budzynska & Weary (2008) båda avvänjningsmetoder. Abrupt avvänjning men med tillgång på ljummet vatten under fyra dagar och en nedtrappning av mjölk under fyra dagar är resultatet. Fokuset i detta försök kommer ligga på dessa två metoder.

Eftersom kalvarna inte följts under en längre tid finns ingen fakta om det dagliga intaget av kalvmusli hos kalvarna. Alltså går inte metoden, avvänjning baserad på dagligt intag att undersöka (Heinrich et al. 2016). Studien ser i stället på hur själva avvänjningen går till under en 10-dagarsperiod, tiden före, under och efter. Försöket fångar upp halva tiden av den kritiska perioden runt avvänjning (Kertz 2020).

Efter avslutad avvänjning flyttas kalvarna till en gruppbox en vecka efter påbörjad avvänjning. Målet där är att se hur väl kalvarna kan äta och tillgodose sig näringen från kalvmusli och grovfoder. De flyttas en vecka efter påbörjad avvänjning för att undvika två stressfulla moment på samma gång (Heinrich & Jones 2016; Yost 2020; Phoenix feed and nutrition u.å.).

3.2.1. Behandling 1

Innefattar abrupt avvänjning med tillgång till ljummet vatten där kalven från dag 1 fick sluta med mjölk utan någon nedtrappning. Mjölkgivan gick från 9 liter/dag till 0 liter/dag. Den ersattes med 9 liter ljummet vatten. Under fyra dagar står kalven kvar i ensamhyddan och erbjuds fri tillgång på kalvmusli. Morgon, middag och kväll erbjuds kalvarna 3 liter ljummet vatten i napphink (se tabell 1).

Anledningen till att kalven står fyra dagar i hyddan och får ljummet vatten är för att det ska matcha behandling 2 tidsplan (se tabell 2). De ska flytta in i grupphyddan på samma dag, dag 5.

Tabell 1. Överblick på behandling 1. Alla givor ljummet vatten är 3 liter

Behandling 1	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5
Morgon	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	<i>Flytt till gruppbox</i>
Middag	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	
Kväll	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	

3.2.2. Behandling 2

I Behandling 2 trappades mjölken ner stegvis. Innan försökets påbörjan drack kalvarna 9 liter/dag. Dag 1 på försöket trappades givan ner till 7 liter. Andra dagen till 5 liter och tredje dagen till 3 liter. På fjärde dagen fick kalvarna enbart 9 liter ljummet vatten och ingen mjölk. Vid middag varje dag fick alla kalvar 3 liter ljummet vatten. Alla mjölkgivor delas upp på två utfodringstillfällen. Morgon och kväll. Hela gruppen flyttades till grupphyddan på dag 5. Se tabell 2 för en schematisk bild över försöket.

Tabell 2. Överblick på Behandling 2. Alla givor är i liter. Ljummet vattengivorna är 3 liter

Behandling 2	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5
Morgon	3,5	2,5	1,5	Ljummet vatten	<i>Flytt till gruppbox</i>
Middag	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	Ljummet vatten	
Kväll	3,5	2,5	1,5	Ljummet vatten	

3.3. Urval av kalvar och upplägg på försöket

Randomisering

På gården fanns det åtta kvigor att tillgå som var redo för att avvänjning. Åldersspannet i gruppen varierade mellan 58-78 dagar (se tabell 3). Försöket var ett balanserat försök (Englund 2019) med lika många individer i varje behandling. Urvalet skedde genom en fullständig randomisering (ibid). Kvikalkalvarnas nummer lottades ut på de två olika behandlingarna. Två grupper med fyra kalvar i varje. Grupp 1 får Behandling 1 (se tabell 4) och Grupp 2 för Behandling 2 (se tabell 5).

Tabell 3. Kalvar att tillgå i försöket

Kalvar	Född	Ålder första vägnig
1	25-maj	78 dagar
2	25-maj	78 dagar
3	29-maj	74 dagar
4	03-jun	69 dagar
5	03-jun	69 dagar
6	06-jun	66 dagar
7	13-jun	59 dagar
8	14-jun	58 dagar

Tabell 4. Indelning Grupp 1 efter randomisering

Grupp 1	Född	Ålder första vägning
2	25-maj	78 dagar
3	29-maj	74 dagar
7	13-jun	59 dagar
8	14-jun	58 dagar

Tabell 5. Indelning Grupp 2 efter randomisering

Grupp 2	Född	Ålder första vägnig
1	25-maj	78 dagar
4	03-jun	69 dagar
5	03-jun	69 dagar
6	06-jun	66 dagar

Vägningar

Under försöket vägdes kvigorna 3 gånger (se tabell 6). För att få ett snittvärde på den dagliga viktuppgången innan avvänjning, vägdes kalven 2 gånger. Den tredje vägningen skedde tre dagar efter sista avvänjningsdag, för att få en daglig snittuppgång efter avvänjningen och gruppboxens påverkan på vikten. All vägning skedde med viktmåttband. Figur 3 visar mätningen med viktmåttbandet. Viktuträkningen för den dagliga viktuppgången före och efter skedde genom att ta differensen i vikt mellan vägning 1 och 2. Samt differensen mellan vägning 2 och 3. Differensen dividerades med antal dagar som gått mellan vägningarna. Det gav en daglig snittuppgång före och en daglig snittuppgång under- och efter avvänjningen.

Tabell 6. Schema över de tre vägningarna

Vägning 1	Vägning 2	Avvänjning	Vägning 3
5 dagar innan avvänjning	1 dag innan avvänjning	Under 4 dagar	3 dagar efter avslutad avvänjning



Figur 3. Bild på vägningen

3.4. Litteraturstudien

Informationen till litteraturstudien är hämtad från vetenskapliga artiklar, läroböcker inom ämnet mjölkproduktion och ungdjur, webbsidor, artiklar samt svenska och utländska rådgivares hemsidor. Boken Statistik och försöksplanering (Englund 2019) ligger till grund för hur försökets statistiska upplägg.

Information om gården är insamlad genom att fråga ägarna samt efter egen erfarenhet av en tidigare anställning på gården.

Sökmotorer som använts är Google, Google Scholar och Duckduckgo.

Sökord som använts för att hitta informationen är kalv, kalvar, avvänjning, avvänjningsmetoder, nedtrappning, abrupt, våmutveckling, mjölkproduktion, wean, weaning, gradual, holstein heifers,

4. Resultat

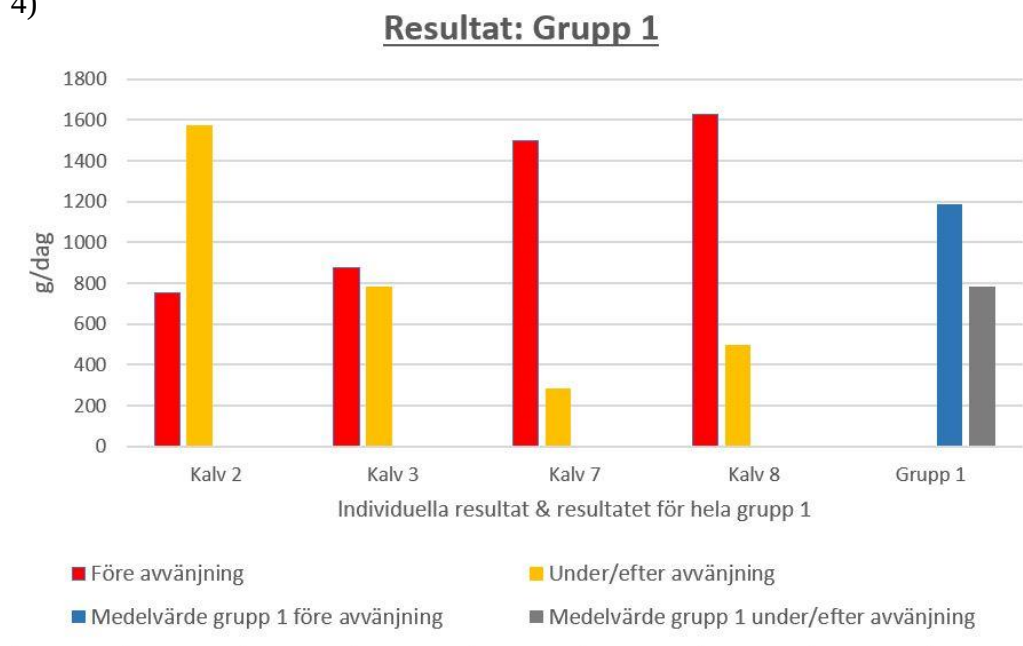
4.1. Behandling 1

Gruppens resultat

Grupp 1 hade en genomsnittlig daglig viktuppgång innan avvänjning på 1188g/dag. Under- och efter avvänjningen låg den genomsnittliga dagliga viktuppgången på 786g/dag (se figur 4). Det ger Behandling 1 resultatet att kalvarna kunde bibehålla 66% av den dagliga viktuppgången de haft innan avvänjning även efter avvänjning (se figur 6).

Individuella resultat

Kalv 2 ökade sin viktuppgång från 750g/dag till 1572g/dag. Kalv 3 nästintill bibehöll sin dagliga tillväxt från 875g/dag till 786g/dag. Kalv 7 gick från 1500g/dag till 286g/dag. Kalv 8 dagliga tillväxt sänktes från 1625g/dag till 500g/dag (se figur 4)



Figur 4. Genomsnittlig daglig viktuppgång före och efter avvänjning. Individuellt och för Grupp 1. Alla har genomgått Behandling 1. Den röda och blå stapeln är medelvärdet i viktuppgång mellan vägning 1 och 2. Den orangea och grå stapeln är medelvärdet mellan vägning 2 och 3.

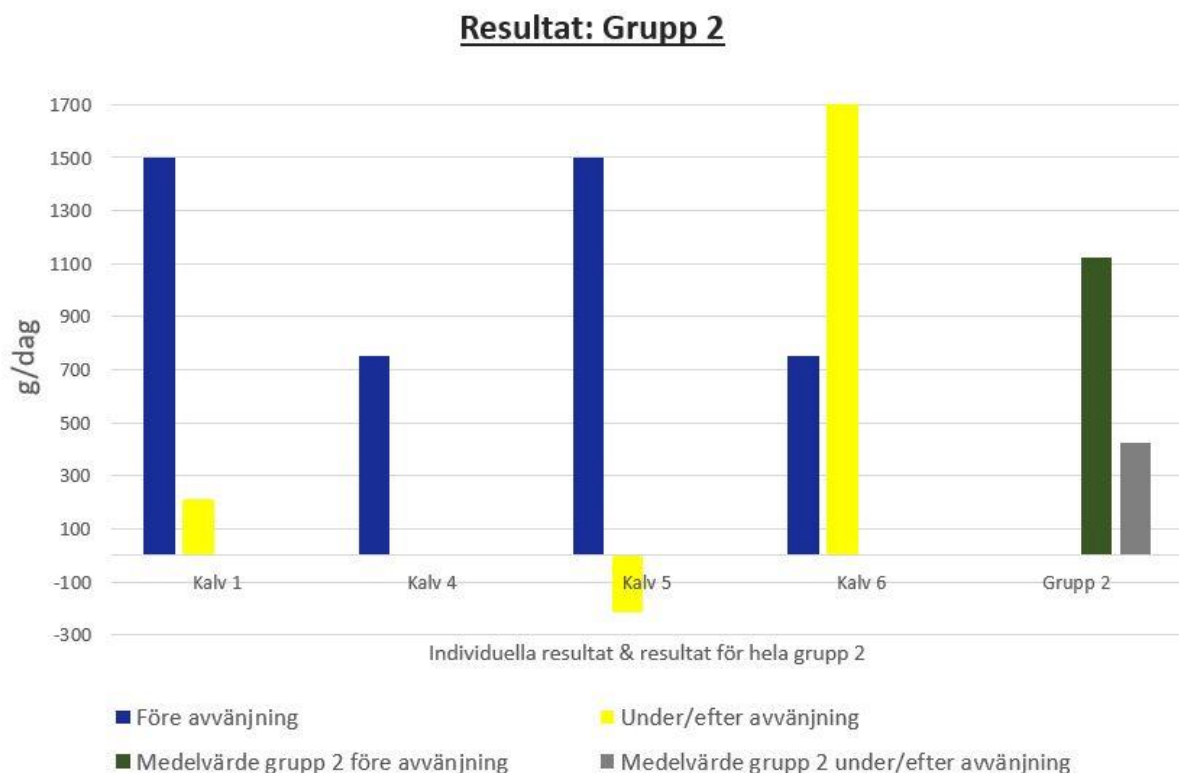
4.2. Behandling 2

Gruppens resultat

Grupp 2 hade en genomsnittlig daglig viktuppgång innan avvänjning på 1125g/dag. Under- och efter avvänjning låg den genomsnittliga dagliga viktuppgången på 425g/dag (se figur 5). Det ger Behandling 2 resultatet att kalvarna kunde bibehålla 38% av den dagliga viktuppgången de hade före avvänjning även efter avvänjning (se figur 6).

Individuella resultat

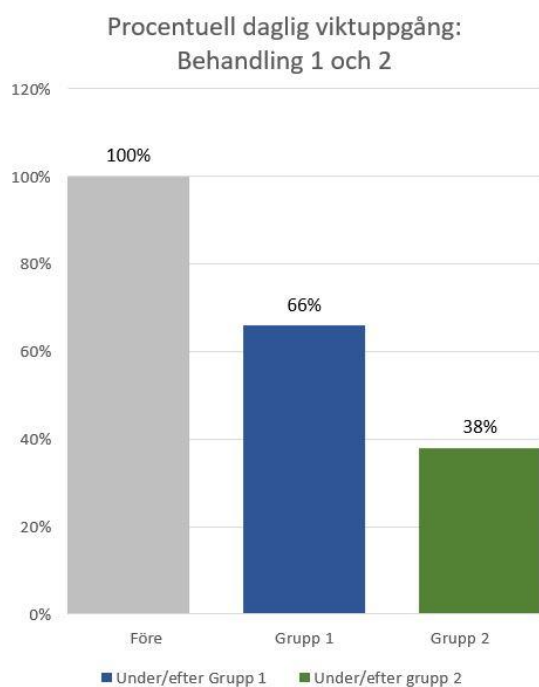
Kalv 1 minskade sin viktuppgång från 1500g/dag till 214g/dag. Kalv 4 ökade inte sin vikt alls mellan vägning 2 och 3, viktuppgången blev 0g/dag. Kalv 5 gick ner i vikt med 214g/dag mellan vägning 2 och 3. Kalv 6 dagliga tillväxt ökades från 750g/dag till 1700g/dag (se figur 5).



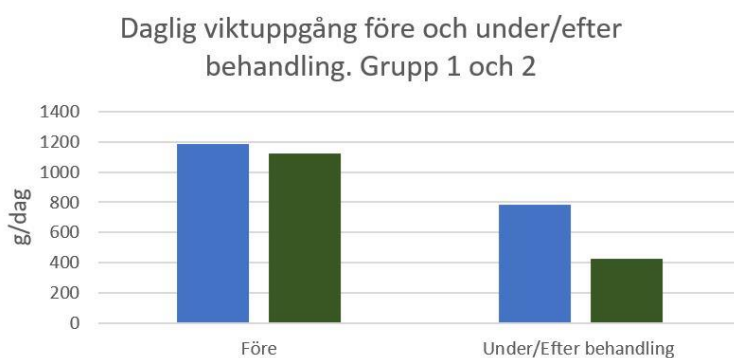
Figur 5. Genomsnittlig daglig viktuppgång före och efter avvänjning. Individuellt och för Grupp 2. Alla har genomgått Behandling 2. Den blå och gröna stapeln är medelvärdet i viktuppgång mellan vägning 1 och 2. Den gula och grå stapeln är medelvärdet mellan vägning 2 och 3.

4.3. Jämförelse mellan behandlingarna

Den dagliga viktuppgången innan avvänjning sätts till 100%, då blir resultaten följande. Behandling 1 klarar att bibehålla 66% av den dagliga viktuppgången som grupp 1 hade innan avvänjning (se figur 6). I g/dag innebär det att Grupp 1 har med Behandling 1 gått från 1188g/dag till 786g/dag (se figur 7). Behandling 2 klarar att bibehålla 38% av den dagliga viktuppgången som Grupp 2 hade innan avvänjning (se figur 6). I g/dag innebär det att Grupp 2 har med behandling 2 gått från 1125g/dag till 425g/dag (se figur 7). Alltså ger effekten av Behandling 1 nästintill dubbelt så bra tillväxt jämfört med Behandling 2.



Figur 6. Procentuell genomsnittlig daglig viktuppgång före och under/efter avvänjning. Behandling 1 och 2.



Figur 7. Jämförelse mellan behandling 1 och 2. Den totala viktuppgången i genomsnitt före och under/efter behandlingarna.

5. Diskussion

5.1. Sammanfattning

Det här försöket undersökte resultatet av två avvänjningsmetoder från mjölk. Ena metoden Behandling 1, innebar att abrupt byta ut all mjölk mot ljummet vatten. Andra metoden Behandling 2, innebar fyra dagars nedtrappning av mjölk och ljummet vatten på den fjärde dagen. Framgångarna på metoderna mättes genom en jämförelse mellan den genomsnittliga viktuppgången gruppen haft innan avvänjning med den de hade efter avvänjning. Målet med försöket var jämföra om någon av de två metoderna var överlägsen den andra i att gynna tillväxt efter avvänjning.

I litteraturstudien undersöktes faktorer i kalvens uppväxt som kan påverka resultatet av avvänjningen samt påverka tillväxten efteråt.

Försöket involverade två grupper med 4 kalvar i varje. Grupp 1 fick Behandling 1 (se tabell 4), abrupt avvänjning. Grupp 2 fick Behandling 2 (se tabell 5), nedtrappning av mjölk. Resultatet i försöket visade

- Ingen signifikant skillnad gruppvis mellan vilken behandling som bidrog till mest tillväxt under- och efter avvänjning
- En trend till att gruppen som avvants med Behandling 1 hade en högre viktuppgång under- och efter avvänjning.
- En stor varians i viktuppgång över lag mellan alla kalvarna oberoende av behandling.

Resultatet av detta försök är att ingen av behandlingarna tydligt överträffar den andra. Dock syns en trend att Behandling 1 kan vara mer fördelaktig för viktuppgång efter avvänjning (se figur 6 och 7). Det individuella resultatet hos alla kalvar inom samma grupp skiljer sig mycket. Flera Kalvar från Behandling 1 och

Behandling 2 har ökat sin dagliga viktuppgång, samtidigt som den för flera även minskat (se figur 4 och 5).

Resultatet i litteraturstudien är att utvecklingen av våmmen är essentiell för avvänjningens resultat och för att främja tillväxt efteråt. En kalv med utvecklad våm klarar av att äta tillräckligt efter avvänjning. Intaget av grov- och kraftfoder efter avvänjning är avgörande för att kunna bibehålla sin tillväxt.

Dock kan inte fokus enbart ligga på våmutveckling. Kalvens hälsa avgör hur mycket kraftfoder den kan äta under uppväxten. En sjuk och stressad kalv kommer äta mindre, vilket kommer påverka utvecklingen av våmmen. Helheten i kalvens uppväxt är viktig. Aspekter som mjölkgeva, hantering, hälsa och onödig stress är alla faktorer som indirekt kan påverka utvecklingen av våmmen.

5.2. Diskussion om behandlingarna

Individuella resultat Grupp 1

Granskas försöket individuellt inom gruppen är det ingen kalv i Grupp 1 som gått ner i vikt eller stannat på samma vikt mellan vägning 2 och 3. Inom Grupp 1 har kalv 2 ökat den dagliga viktuppgången mest från 750g/dag till 1572g/dag. Kalv 3 har nästan bibehållit sin viktuppgång, den har ändrats från 875g/dag till 786 g/dag. Kalv 7 har sänkt sin dagliga viktuppgång från 1600g/dag till enbart 214g/dag. Kalv 8 har sänkt sin dagliga viktuppgång 1625g/dag till 500g/dag (se figur 4).

Dessa resultat skiljer markant från varandra. Ingen tydlig slutsats går att dra att den abrupta avvänjningen skulle gynna hela gruppen. Dock går det att se att de två av de tre äldsta kalvarna i gruppen, kalv 2 och kalv 3 gynnas av denna avvänjningsmetod. Samtidigt har kalv 7 och kalv 8, två av de yngsta kalvarna i försöket båda inte klarat att hålla en lika hög daglig vikt uppgång.

Individuella resultat Grupp 2

I Grupp 2 har kalv 1 dagliga viktuppgång minskat från 1500 g/dag till 214 g/dag. Kalv 4 har gått från en daglig viktuppgång på 750g/dag till att inte gå upp något alls mellan vägning 2 och 3. Kalv 5 har gått från en viktuppgång på 1500g/dag till att gå ner i vikt med 214g/dag mellan vägning 2 och 3. Den kalv som sticker ut i Grupp 2 är kalv 6 som är den enda kalven som fått behandling 2 som har ökat sin dagliga viktuppgång. Hon har gått från 750g/dag innan avvänjning till 1700g/dag under och efter avvänjningen (se figur 5).

Jämfört med Grupp 1 så har inte den äldsta kalven i Grupp 2 klarat en lika bra viktuppgång som de två äldsta i behandling 1. Här är det i stället en av de yngre

kalvarna som inte bara bibehållit en stadig tillväxt utan ökat den dagliga tillväxten med mer än det dubbla.

Jämförelse mellan behandlingarna

Ställs resultatet av behandlingarna mot varandra gruppvis så finns det en trend att Behandling 1 ger en högre genomsnittlig daglig tillväxt efter avvänjning. Både i gram och procentuellt. I genomsnitt ökade kalvarna i Behandling 1 vikten med 786g/dag under- och efter avvänjningen. Jämfört med Behandling 2 där kalvarna i genomsnitt gick upp 425g/dag under- och efter avvänjningen (se figur 7).

Enligt litteraturstudien är en daglig viktuppgång runt 800g/dag optimal efter avvänjning (Heinrich & Jones 2016). I detta försök skulle då Behandling 1 vara nästintill optimal i viktuppgång.

Målet var att jämföra vilken behandling som gjorde att kalvarna kunde bibehålla så stor del som möjligt av tillväxten de hade innan avvänjning även efter avvänjning. Att då enbart mäta i g/dag ger inte en rättvis bild av försöket då det inte speglar de enskilda kalvarnas förutsättning att gå upp i vikt. Procentuellt sett har kalvarna i Behandling 1 bibehållit 66% av den dagliga tillväxten och kalvarna i Behandling 2 har bibehållit 38% av den dagliga tillväxten de haft före avvänjning även under- och efter avvänjning (se figur 6). Även där ses en trend att Behandling 1 skulle vara mer fördelaktig.

5.3. Faktorer som kan ha påverkat resultatet för den individuella kalven

Litteraturstudien lyfter möjligheten att kalvar som får en hög mjölkgiva, kan få svårare att försörja sig på enbart kraft- och grovfoder under- och efter avvänjning (Sweeney et al. 2010; Heinrich & Jones 2016). Gruppen kalvar som medverkat i detta försök får enligt litteraturstudien en relativt hög mjölkgiva genom hela mjölkperioden (Nilsson 2021). Den trappades inte ner innan avvänjningen påbörjades.

Studien lyfter även möjligheten att bara för att kalven går upp i vikt betyder det inte att våmmen är tillräckligt utvecklad (Roth et al 2009). En annan källa menar på att kalvar som avvänjs med nedtrappning inte äter tillräckligt med kraftfoder, då de hela tiden väntar på nästa mjölkgiva (Sweeney et al 2010).

En granskning av de fem äldsta kalvarna i försöket

Åldern på de äldsta kalvarna vid försökets start låg mellan ungefär 10–11 veckor. Jämfört med de tre yngstas ålder som låg inom spannet 8–9 veckor (se tabell 3). De äldsta har haft längre tid på sig att utveckla våmmen, något som enligt resultatet i

litteraturstudien är mycket viktigt (Roth et al 2009). Resultatet för de två äldre kalvarna som ingått i Grupp 1 är att de har båda ökat eller bibehållit sin ungefärliga viktuppgång jämfört med de tre äldsta i Grupp 2 som båda har tappat i vikt eller inte gått upp i vikt alls (se figur 6 och 7).

Kalv 1, 4 och 5 har alltså inte klarat av att äta tillräckligt med kraft- och grovfoder under och efter avvänjning. Samtidigt som kalv 2 och 3 inte har haft några problem att försörja sig näringsmässigt. Kopplas detta till litteraturstudien kan det vara så att de äldsta kalvarna som trappades ner var så vana vid att alltid få en hög giva mjölk att de trots minskningen av mjölk inte började äta mer kalvmüsli utan väntade hela tiden på nästa giva (Sweeney et al. 2010). Kalvarna som avvandes i Grupp 1 har bevisligen börjat äta tillräckligt med kalvmüsli under- och efter avvänjning för att kompensera mjölken. De kan vara så att de lärde sig att inte förvänta sig mjölk (ibid). Rimligtvis borde de äldsta kalvarna i försöket ha en likvärdig utveckling av våmmen, således borde det gå att räkna bort den aspekten till varför inte alla bibehöll en god viktuppgång.

En granskning av de tre yngsta kalvarna i försöket

De tre yngsta kalvarna var mellan 8–9 veckor när försöket påbörjades (se tabell 3). 2 kalvar ingick i Behandling 1 och den tredje i Behandling 2. Två av tre kalvar har minskat sin dagliga viktuppgång samtidigt som en har ökat den markant. Den som ökat markant ingick i Behandling 2 (se figur 5). De som minskat markant ingick i Behandling 1 (se figur 4). Behandling 1 som gynnade de äldre kalvarna verkar missgynna de yngre. Kalvarna i Behandling 1 missgynnades då de inte klarade av att äta tillräckligt med fast föda samtidigt som de i Behandling 2 gynnades av att lite långsammare få lära sig att försörja sig på kalvmüsli. Till skillnad från de äldre kalvarna finns det en risk att våmmen inte var tillräckligt utvecklad på de yngre kalvarna då de haft kortare tid på sig att äta fast föda. Det kan leda till att de inte kan tillgodose sig tillräckligt på kalvmüslin och att en nedtrappning gjorde en övergången lättare.

Detta ställer frågan om kalvar i olika åldrar kan gynnas av olika avvänjningsmetoder. Även frågan om avvänjning fungerar bäst om den individanpassas. Dock är detta frågor som får ligga obesvarade i denna rapport men som absolut är intressant att titta vidare på i framtiden.

5.4. Resultatet jämfört med andra studier och rekommendationer

En viss trend går att se att Behandling 1 ger en bättre daglig tillväxt. Detta stämmer överens med resultatet Budzynska & Weary (2009) studie där ungefär samma upplägg med ljummet vatten och nedtrappning jämfördes. Flera andra studier har kommit fram till att en hög mjölkgiva kan bidra till att kalvarna växer sämre efteråt (Sweeney et al. 2010; Heinrich & Jones 2016). Resultatet av detta försök stämmer även överens med den teorin.

Det som motsägs i detta försök är de svenska källornas rekommendationer (Växa 2015b; Hulsen 2015; Nilsson 2021; Kalvportalen 2019b) att mjölkgivan ska trappas ner för bästa resultat. Detta försök visar att så inte måste vara fallet.

5.5. Felkällor och förbättringar

Att göra en studie på djur är över lag svårt då det ofta är väldigt många faktorer som påverkar ett djurs hälsa och tillväxt (Nilsson 2021; Phoenix feed an nutrition u.å.). Det är sällan bara just den förändringen studien görs på som kan påverka utgången. Mycket annat kan spela in på det slutgiltiga resultatet: till exempel stress, utfodring och sjukdomar (Pasture.io 2020; Phoenix feeds and nutrition u.å.). För att kunna dra säkrare slutsatser om hur avvänjningsmetoden påverkar kalvens tillväxt, hade ett större och mer omfattande försök varit önskvärt. Nedan finns förbättringar på hur ett likvärdigt försök skulle kunna läggas upp för ett bättre resultat.

Antal individer och ålder

Upplägget på försöket skulle kunna förbättras inom flera områden. Storleken på gruppen var liten. Med enbart 8 kalvar totalt i försöket gick det inte att dra några signifikanta slutsatser. Även åldersspannet hos kalvarna skiljde sig mycket (se tabell 3). Utvecklingen hos de enskilda kalvarna kan ha skiljt sig för mycket (Kalvportalen 2019c).

För att se hur avvänjningen påverkar kalvarna är det viktigt att urvalet är homogent för att minska inverkan av andra faktorer (Englund 2019). Alltså fler kalvar i samma ålder som haft samma förutsättningar skulle ge ett säkrare resultat (ibid). Att genomföra försöket på flera gårdar hade kunnat bevisa på om en metod är gynnsam över lag eller enbart på enskilda gårdar.

Samla in mer data

Flera källor påpekar hur viktigt det dagliga intaget av kraftfoder är (Benetton et al 2019; Heinrich & Jones 2018; Yost 2020) och att kalven får vara frisk och leva utan stress (Phoenix feed and nutrition u.å). Det skulle varit intressant att följa kalvarna under en längre period och då kunnat mäta fler aspekter utöver vikt. Exempelvis kroppstemperatur, intag av kraftfoder och stress hos kalven. Den önskvärda perioden att följa kalvarna under hade varit under de tre första levnadsmånaderna. Perioden som anses vara den mest kritiska för kalven (Kertz 2020). Att mäta hälsan, foderintaget och viktuppgången under denna tid hade gett avvänjningsförsöket ett mer relevant resultat. Den datan hade kunnat ställas emot vad litteraturen säger om hur kalvens uppväxt påverkar avvänjningsresultatet.

Vägningen

Vägningarna i försöket genomfördes med ett viktmåttband (se figur 3). Viktmåttband är känsliga för hur hårt det dras åt och var på kalven måttet tas. Detta gjorde det extra viktigt att måtten togs på samma sätt på samma ställe. Även att samma person tog måtten alla gånger finns en viss risk för felmätning. En digitalvåg skulle gett ett säkrare resultat.

5.6. Slutsats

Ingen av metoderna är signifikant överlägsen den andra. En trend finns att Behandling 1 kan ge en bättre daglig tillväxt under- och efter avvänjning sett till hela gruppen. Sett till individen kan även där en trend ses att de äldre kalvarna tenderar att gynnas bättre av Behandling 1. Samtidigt syns en trend att de yngre kalvarna gynnas bättre av Behandling 2.

Litteraturstudien pekar ut en aspekt i huvudsak som påverkar hur väl kalven kommer klara avvänjningen samt bibehålla en god tillväxt efteråt, nämligen våmutveckling. En kalv som föds upp på ett sätt som gynnar våmmens utveckling kommer att ha lättare att fortsätta växa efter avvänjningen.

6. Referenser

Bengtsson, M. (2014). *Optimera mjölkutfodringen - för bäst hälsa och tillväxt!*
<https://www.gardochdjurhalsan.se/optimera-mjolkutfodringen-2/> [2022-07-10]

Benetton, B., Neave H.W., Costa, J.H.C., von Keyserlingk, M.A.G. & Weary, D.M. (2019). Automatic weaning based on individual solid feed intake: Effects on behavior and performance of dairy calves, *Journal of Dairy Science*. Volym 102, Nummer (6), 2019, Sidor 5475-5491.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219303595>

Budzynska, M. & Weary, D. M. (2008). Weaning distress in dairy calves: Effects of alternative weaning procedures. *Applied Animal Behaviour Science*. Volym 112, Nummer (1–2), 2008, Sidor 33-39,
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159107002614?casa_token=Cy0wteQQaUUAAAAA:RjM8ibTPak2VZz5BAqUwDRVKkYRoVNRTxuV0bWmGUbJlYqmYM8rBJSb6Yvy-elHn90VsQD-CuSE

DairyNZ (2022). *Successful weaning based on calf weight and meal intake will help calves develop into healthy heifers.*
<https://www.dairynz.co.nz/animal/calves/weaning/> [2022-09-26]

Englund, J.E. (2019). *Statistik och försöksplanering*. Alnarp. Institutionen för biosystem och teknologi

Heinrichs, J. & Jones C.M. (2018). *Rumen Development, Don't Wean Calves Without It!*
<https://extension.psu.edu/rumen-development-dont-wean-calves-without-it>
[2022-09-26]

Heinrichs, J. & Jones C.M. (2016). *Early Weaning Strategies*
<https://extension.psu.edu/early-weaning-strategies> [2022-09-24]

Hulsen, J. (2015). *Ungdjurssignaler*. Zutphen: Roodbont Publishers AB

Kalvportalen (2019a). *Mjölkkraskalv*.

<https://www.kalvportalen.se/mjoelk/avvaenjing/mjoelkraskalv/> [2022-08-15]

Kalvportalen (2019b). *Avvänjning*.

<https://www.kalvportalen.se/mjoelk/avvaenjing/> [2022-09-23]

Kalvportalen (2019c). *Förmagarnas utveckling*. <https://www.kalvportalen.se/om-kalven/anatomi/foermagarnas-utveckling/> [2022-09-17]

Kalvportalen (2019d). *Kalven i mjölkbesättningen*.

[kalvportalen.se/startsidor/kalven-i-mjoelkbesaettningen/](https://www.kalvportalen.se/startsidor/kalven-i-mjoelkbesaettningen/) [2022-10-04]

Kertz, A.F. (2020). *3 critical periods in a calf's life: The first and second*.

<https://www.agproud.com/articles/37095-3-critical-periods-in-a-calf-s-life-the-first-and-second?v=preview> [2022-09-24]

Nilsson, M. (2021). *Mjölkkor*. 4 uppl., Stockholm: BMM Förlag

Pasture.io (2020). *Weaning best practices*. <https://pasture.io/farm-animal-health/calf-weaning> [2022-09-25]

Phoenix feeds and nutrition (u.å). *Stress and the Dairy Cow*

<https://www.phoenixfeeds.net/2018/06/13/stress-and-the-dairy-cow/> [2022-10-04]

RSPCA (2019). *How much milk should dairy calves be fed?*

<https://kb.rspca.org.au/knowledge-base/how-much-milk-should-dairy-calves-be-fed/> [2022-10-04]

Roth, B.A., Keil, N.M., Gygax, L. & Hillmann, E. (2009). Influence of weaning method on health status and rumen development in dairy calves, *Journal of Dairy Science*, Volym 92, Nummer (2), 2009, Sidor 645-656,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030209703716#bib13>

Spaeth-Bauer, C. (2022). *Calf diarrhea: What to watch for, how to treat it*.

<https://eu.wisfarmer.com/story/news/2019/08/05/calf-diarrhea-what-watch-for-how-treat/1907224001/> [2022-09-24]

SVA (2022). *Kalvhälsa*

<https://www.sva.se/produktionsdjur/notkreatur/kalvhalsa/> [2022-09-17]

Sweeney. B.C., Rushen. J., Weary. D.M. & de Passillé. A.M. (2010)
Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large
amounts of milk, *Journal of Dairy Science*, Volym 93, Nummer (1),
Sidor 148-152, ISSN 0022-0302.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210702745>

The Cattle Site (u.å). *Holstein*.
<https://www.thecattlesite.com/breeds/dairy/22/holstein/> [2022-09-24]

Växa (2015a). *Standardrutiner 6. Avvänjning*.
vxa.se/fakta/styrning-och-rutiner/standardrutiner/standardrutin-kalv/ [2022-09-25]

Växa (2015b). *Standardrutiner 4.1 Utfodra övergångsmjolk helmjolk och
mjölkersättning* <https://www.vxa.se/fakta/styrning-och-rutiner/standardrutiner/standardrutin-kalv/> [2022-10-05]

Yost, C. (2020). *Achieving a Healthy Weaning Transition*.
<https://extension.psu.edu/achieving-a-healthy-weaning-transition> [2022-09-24]

Bilagor

Resultatet av 3 vägningar. Grupp 1

Grupp 1	Första vägning	Andra vägning	Tredje vägning
Kalv 2	124	127	138
Kalv 3	118	121,5	127
Kalv 7	97	103	105
Kalv 8	96	102,5	106

Resultatet av 3 vägningar. Grupp 2

Grupp 2	Första vägning	Andra vägning	Tredje vägning
Kalv 1	121	127	128,5
Kalv 4	118	121	121
Kalv 5	118	124	122,5
Kalv 6	103	106	118