

Steget före med sinkorna

- en fallstudie på 20 mjölkgårdar

Projektgrupp: Maria Åkerlind¹, Anders H Gustafsson¹, Carlos E. Hernandez², Ebba Kajlöv¹, Cecilia Kronqvist², Ellen Lindqvist¹, Ann-Catrin Marksson¹, Ann-Theres Persson¹

¹Växa Sverige

²Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet

Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning	4
Material och Metoder	4
Resultat och diskussion	6
Rutiner	6
Vikt och hull	6
Foder och vatten till sinkor	7
Foderkonsumtion	7
Foderstaternas näringsinnehåll	8
Klimatpåverkan	8
pH-mätningar i urin från sinkor	8
Första urmjölkningen – mängd och kvalitet på råmjölk.....	10
Födelseegenskaper hos kalvar	14
För framtiden.....	14
Referenser	14
Personligt meddelande	15
Bilaga 1 Foderanalyser	16
Bilaga 2 Vattenanalyser.....	19
Bilaga 3 Fodermedel i sinkornas foderstat.....	20
Bilaga 4 Foderintag	22
Bilaga 5 Näringsinnehåll i sinkornas foderstater	23
Bilaga 6 Mineralinnehåll i sinkornas foderstater	24
Bilaga 7 Vitamininnehåll i sinkornas foderstater	25
Bilaga 8 Kalibrering av refraktometer med Brix-skala	26

Förord

Resultat och slutsatser i denna rapport grundar sig i fallstudier som utfördes inom ramen för Växa Sveriges projekt Steget före med sinkorna. Finansiering från Stiftelsen Seydlitz MP bolagen gjorde projektet möjligt.

Det ursprungliga syftet var att jämföra mjölkgårdar utfodrade grovfoder och kraftfoder separat med de som tillämpar fullfoder vad gäller sinkor och kalvar. Inspirationen till projektet var att några mjölkgårdar, som utfodrade med fullfoder, efterfrågade råd när de fått problem med liten mängd råmjölk vid första urmjölknings efter kalvning.

En projekttid utvecklades där vi ville involvera flertalet gårdar och kunna utvärdera insamlat material statistiskt. Målet var att få reda på hur man i praktiken utfodrar kor under sinperioden innan kalvning, vilka rutiner som tillämpades, vilka variationer och samband som finns med kons hälsa vid kalvning, mängd råmjölk och råmjölkskvalitet.

Arbetet genomfördes i huvudsak under 2020 av Ebba Kajlöv och Ellen Lindqvist i deras examensarbeten i husdjursagronomutbildningen vid Sveriges lantbruksuniversitet. Deras examensarbeten skrevs på engelska, därför skrev vi denna rapport på svenska som visar resultat från båda arbetena. Maria Åkerlind var projektledare och redigerade föreliggande rapport. Hela projektgruppen var aktiv och bidrog med allt från projektplanering, finansieringsansökan, till värdefulla synpunkter på manuskript. Utöver projektledare bestod projektgruppen av Ebba Kajlöv och Ellen Lindqvist som utförde arbetet självständigt med stort engagemang och fick under tiden ut agronomexamen, Carlos E Hernandez och Cecilia Kronqvist som var handledare från Institutionen för husdjurens utfodring och vård vid Sveriges lantbruksuniversitet, från Växa Sverige var Anders H Gustafsson vice projektledare och erfaren foderexpert samt rådgivarna Ann-Theres Persson och Ann-Catrin Markusson som kom med projekttiden, värvade de flesta gårdarna och handledde vid gårdsbesök. Dessutom deltog kollegorna i Växa Sverige Nilla Henning, Emelie Uggle och Sofi Öhlund i förberedelserna med att finna några kompletterande mjölkföretag.

Ett extra varmt tack till de 20 mjölkgårdar som under två månaders tid dokumenterade värdefull information om råmjölmängd, råmjölkskvalitet, nyfödda kalvars vitalitet, med mera.

Uppsala den 26 februari 2021

Maria Åkerlind

Projektledare

Sammanfattning

Under två månader samlades data och erfarenhet in från 20 intresserade gårdar, varav tio utfodrade grovfoder och kraftfoder separat och tio med fullfoder. Vi fann få skillnader mellan separat utfodring och fullfoder baserat på resultaten från de gårdarna som vi fick underlag ifrån. I genomsnitt utfodrades sinkorna enligt gängse foderrekommendationer och sinkornas hull var över lag på önskvärd nivå, vilket kan vara orsaken till få skillnader. Trots få skillnader mellan utfodringsstrategi, fann vi flera intressanta resultat. Arton av gårdarna använde mineralfoder som var avsedda för sinkor och sinkomineralerna på femton av gårdarna hade negativ katjon-anjonbalans. I denna studie bekräftades att balansen av katjoner och anjoner i den totala foderstaten till sinkor hade effekt på pH i kornas urin, ju lägre katjon-anjonbalans desto lägre pH i urinen. Vetenskapliga försök har visat att surgörande foderstater till sinkor via låg katjon-anjonbalans som resulterar i urin-pH lägre än 6,5 är ett sätt som har bevisad effekt mot kalciumbrist runt kalvning hos kor. Dock var ingen av foderstaterna i denna studie som resulterade lågt pH i urinen.

Resultat som stämde väl med vetenskaplig litteratur var till exempel att förstakalvare gav mindre mängd råmjölk än äldre kor, samt att mjölkning kort tid efter kalvning var signifikant positiv för råmjölkskvaliteten. I genomsnitt gav förstakalvarna 3 liter och äldre kor 6 liter råmjölk första urmjölkningen i denna studie. Om kon mjölkades inom 6 timmar efter kalvning så resulterade det i högt innehåll av immunglobuliner vilket var mätt med refraktometer motsvarande 25% på en Brix-skala, mellan 6 och 12 timmar var värdet i genomsnitt cirka 22% och mellan 12 och 24 timmar cirka 16%. Mängden råmjölk och råmjölkskvaliteten varierade mer mellan korna på varje gård än vad vi var beredda på. Under två månader registrerades minst en ko på varje gård som gav mindre än 1 liter råmjölk vid första urmjölkningen, totalt 13% av alla registreringar. God råmjölkskvalitet på 22% Brix eller högre hade 75% av proverna, men varje gård erfor att några kor hade lägre råmjölkskvalitet. Totalt sett angav gårdarna att 30% av kalvarna fick råmjölk från en annan ko än sin mor för att tillgodose mängd och kvalitet första målet under försöksperioden. Våra resultat bekräftar att varje gård behöver en strategi för att varje kalv ska kunna få tillräcklig mängd råmjölk av sådan kvalitet att den erhåller god immunitet och mycket näring i början av sitt liv.

Flera av de deltagande mjölkgårdarna uttryckte att projektet gav ett nytt perspektiv och att djurskötarna blev mer intresserade då de bland annat fick dokumentera råmjölmängd, råmjölkskvalitet, kalvarnas födelsevikt, kornas och kalvarnas hälsa.

Material och Metoder

Under två månader i början av 2020 registrerade tjugo gårdar kalvningar, mängd råmjölk första mjölkningen efter kalvning, råmjölkskvalitet, kalvars födelsevikter med mera. Tio av gårdarna utfodrade med fullfoder och tio utfodrade grovfoder och kraftfoder separat (se tabell 1). Gårdarna var främst belägna i Halland och i Dalarna, men enstaka också i Småland, Västmanland och Södermanland. Gårdarna varierade i storlek allt från lite färre än 50 kor till över 500 kor. Totalt registrerades 580 kalvningar i projektet, där 380 var från fullfodergårdar och 200 från gårdar med separat utfodring. Personal från Växa Sverige tog ut foderprov och vattenprov och sände till laboratorier för analys. Två agronomstudenter samlade in alla data och gjorde besök på varje gård. Alla gårdsbesök hanns med innan coronarestriktionerna infördes i Sverige. På gårdsbesöken dokumenterade de rutinerna på varje gård, kontrollerade sinkornas konsumtion och fodersammansättning under ett dygn (så kallad endags utfodringskontroll), mätte torrsubstansen i

blöta fodermedel, hullbedömde sinkorna och mätte pH i sinkornas urin. Information kompletterades med data från kokontrollen och gårdarnas managementsystem. Statistiska beräkningar utfördes i programvaran JMP®. Del av studenternas arbete kunde de tillgodogöra sig som examensarbete i agronomutbildningen. Resultaten för varje gård visas i föreliggande rapport men gårdarna är avidentifierade och benämns nummer 1 till 20 (tabell 1). Mer utförlig beskrivning av material och metoder hänvisas till examensarbetena (Kajlöv, 2020; Lindqvist, 2020). Tjugonio endags-foderstatskontroll beräknades på sinkornas konsumtion av näring, mineraler och vitaminer med dataverktyget IndividRAM (NorFor FRC version 2.04), det var en nyare version än motsvarande beräkningar rapporterade av Lindqvist (2020). I behovsberäkningar antogs kornas vikter till 700 kg och inkalvande kvigor till 580 kg, dräktighetsdag för samma foderstat hela sinperioden (en grupp) sattes till 259 dagar, tidig sinperiod (far off) 220 dagar och tillväxningsperiod (close up) 280 dagar.

Tabell 1. Numrering på gårdarna och deras foderstrategi i form av separat tilldelning av grovfoder och kraftfoder respektive fullfoder. Gård 11 och 12 utfodrade separat i tidig sinperiod och fullfoder de sista veckorna i sinperioden (tillväxningsperiod)

Gård	Foderstrategi	Gård	Foderstrategi
1	Fullfoder	11	Separat/Fullfoder
2	Separat	12	Separat/Fullfoder
3	Fullfoder	13	Fullfoder
4	Fullfoder	14	Separat
5	Fullfoder	15	Separat
6	Fullfoder	16	Separat
7	Separat	17	Separat
8	Separat	18	Fullfoder
9	Fullfoder	19	Separat
10	Separat	20	Separat

Det uppstod några problem som påverkade projektet. Ett problem var att foderprov och vattenprov inte kom fram till laboratorierna, prov togs ut en andra gång och leveransen av PostNord fallerade även då, därmed förlorade vi värdefull information från sju av gårdarna. Foderlaboratoriet hade problem med smältbarhetsmätningar på halm, vilket gjorde att vi blev utan analysresultat på den parametern. Urinens pH mättes med olika metoder på olika gårdar. pH-mätaren gick sönder och därmed fick vi byta metod och mäta pH med indikatorpapper tills mätaren blev lagad.

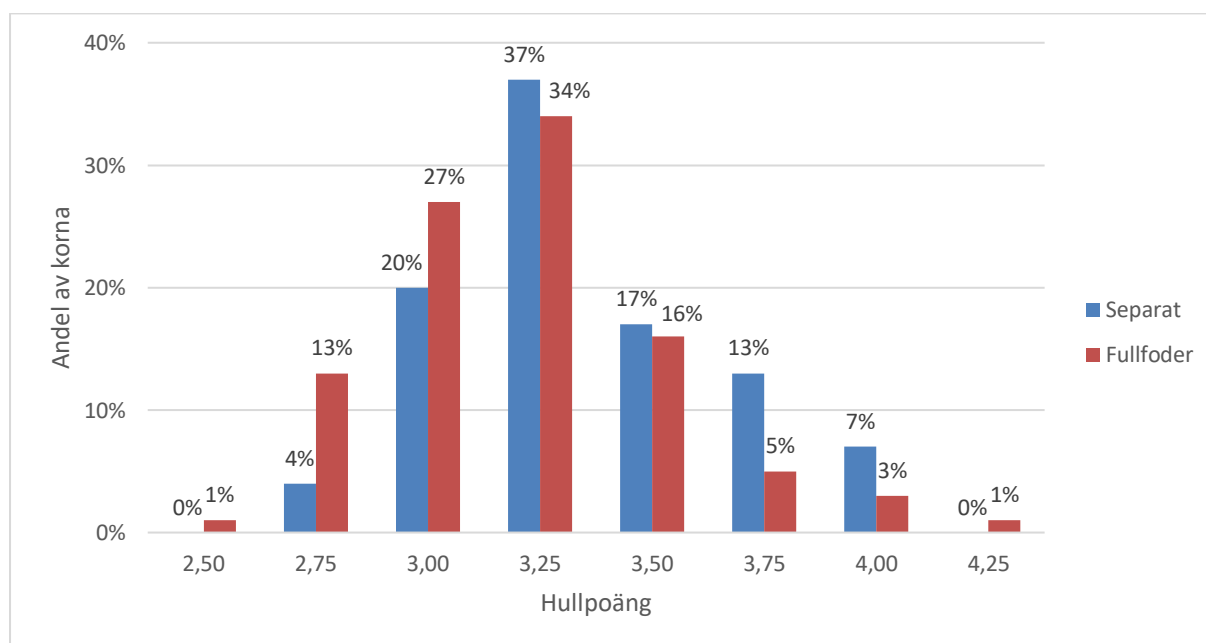
Resultat och diskussion

Rutiner

Sex gårdar hade samma utfodring till korna under hela sinperioden (en grupp), medan 14 gårdar hade möjlighet att dela upp sinkorna i tidig sinperiod (far off) och tillvänjningsperiod (close up). I tidig sinperiod ges en energifattigare foderstat, och under tillvänjningsperioden de tre sista veckorna innan kalvning tillvänjs korna de fodermedel de kommer att få efter kalvning. På tre av gårdarna löste man tillvänjningen genom att låta sinkorna gå med gruppen med mjölkkor. Dock har sinkor och mjölkande kor olika mineralbehov som kan vara svårt att få till när de går tillsammans. Det är rätt vanligt att stall inte är planerade för sinkor. På flera gårdar begränsar byggnaderna optimal skötsel och utfodring av sinkor och det görs en del kompromisser för att få till en lösning som passar gården. Det är en svår strategisk fråga om man ska ha sinkorna kvar i sinkogruppen utan tillvänjning eller ta in dem i mjölkkogruppen.

Vikt och hull

Vikten på 26 sinkor skattades med mätning av bröstomfånget på ett antal gårdar där det var säkerhetsmässigt möjligt att utföra det. Korna var mycket tyngre än vad vi förväntade oss. De vägde igenomsnitt 780 kg, med en variation från 622 till 880 kg. Hullbedömningen visade att 75 % av de 157 bedömda sinkorna hade hullpoäng mellan 3,0 och 3,5 (figur 1), som rekommenderas av kalvportalen (2019). Det fanns en raseffekt, där kor med rasen SRB i genomsnitt hade hull 3,4 och holstein 3,0.



Figur 1. På gårdarna hullbedömdes sinkorna (54 kor från gårdar med separat utfodring och 103 från fullfodergårdar) på en skala från 1 (mager) till 5 (fet). Cirka 75 % av korna hade hull inom det rekommenderade spannet 3,0 till 3,5.

Foder och vatten till sinkor

I projektet analyserades fodermedel som utfodrades till sinkorna men som inte tidigare hade blivit analyserade på gården. Fodermedel som sällan analyseras på grund av att det är en mindre mängd dominerade bland foderanalyserna såsom tredjescördar av gräsensilage, helsädesensilage och halm. Resultaten från foderanalyserna finns i bilaga 1.

Resultat från vattenanalyser finns i bilaga 2. I samma bilaga finns också livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (Livsmedelsverket, 2015). Alla vattenproverna var tjänliga på de parametrar som analyserades, dock hade enstaka prov förhöjda värden på klor, natrium och magnesium som kan påverka vattnets smak.

Tjugonio endags-foderstatskontroll beräknades på sinkornas konsumtion av näring och mineraler. Från foderstatskontrollerna dokumenterades vilka fodermedel som användes på respektive gård (bilaga 3). Arton av gårdarna gav sinkorna mineralfoder avsedda för sinkor, medan två gårdar gav mineralfoder som var avsedda för mjölkkor.

Foderkonsumtion

Sinkornas foderkonsumtion presenteras i bilaga 4. Det var ingen statistisk skillnad när separat utfodring jämfördes med fullfoderutfodring på foderintag (Lindqvist, 2020).

Sinkornas foderkonsumtion på gårdarna var i genomsnitt rimlig med 13 kg TS per ko och dag, 99 % av NorFor skattad intagskapacitet och 9 g NDF-fiber per kg levande vikt (bilaga 4). Fiberintaget i förhållande till kons vikt stämmer väl överens med de 10 g NDF per kg som Jardstedt (2019) fann i försök med högräktiga dikor som fick olika grovfoder. Till exempel kan nämnas att i Jardstedts försök var konsumtionen av gräsensilage (540 till 580 g NDF/kg TS) 12 till 14 kg TS per ko och dag, rörflen (650 g NDF/kg TS) cirka 9 kg TS per dag, och halm (770 g NDF/kg TS) cirka 8 kg TS per dag.

Energiintaget rekommenderas ligga mellan 62 och 66 MJ nettoenergi per ko och dag till sinkor som hålls i en grupp hela perioden, cirka 60 MJ nettoenergi per ko och dag i tidig sinperiod (far off) och 70 till 85 MJ nettoenergi per ko och dag under tillvänjning (close up) (Växa Sverige, 2020). I vår studie visade 15 av kontrollerna att energiintaget låg mellan 60 och 84 MJ, fem av kontrollerna hade lägre energiintag än 60 MJ och nio över 85 MJ (bilaga 4). Även om energiintaget var över eller under visade hullbedömningen som nämnts tidigare att korna var i önskvärt hull. Endags foderstatskontroll är en ögonblicksbild och kan vara svår att utföra av flera anledningar. I vår studie kan foderkonsumtionen ha överskattats eller underskattats av olika anledningar. Orsakerna kan vara fel vid registrering av vägning av foder eller foderrester, fel i mätningen av torrsubbstans eller antalet djur. Dessutom varierar torrsubbstansen i ensilagelager mer än man tror. Till exempel gård 20 som uppvisade väldigt lågt foderintag, det hade sin förklaring i att ensilagets torrsubbstans som mättes vid besöket visade på cirka 20% TS på grund av att det hade regnat i plansilon (bilaga 1). I en plansilo på gård 5 mättes torrsubbstansen på två ställen, viket visade att nedre delen var torrare än det övre delen (bilaga 1).

Det är bra att göra endagskontroller flera gånger så att man får rutin på att övervaka kornas konsumtion och mäta TS.

Foderstaternas näringsinnehåll

Foderstaternas näringsinnehåll återfinns i bilaga 5, mineralinnehåll i bilaga 6 och innehåll av tillsatta vitaminer i bilaga 7. Det var ingen statistisk skillnad när separat utfodring jämfördes med fullfoderutfodring på foderstaternas sammansättning (Lindqvist, 2020).

I stora drag följde foderstaternas sammansättning på de tjugo gårdarna näringsrekommendationer som finns i NorFors fodervärderingssystem (NorFor 2011) och nyligen uppdaterade rekommendationer till sinkor (Växa Sverige, 2020). Som nämnts i stycket om foderkonsumtion är att avvikelser kan ha flera orsaker som vi inte har fångat.

Alla foderstaterna var försedda med mineraler som täckte sinkornas mineralbehov (bilaga 6). Det kan nämnas att jod-rekommendationen på 1 milligram per kg TS i NorFor (2011) är något högre jämfört med andra internationella rekommendationer. Det beror på att de nordiska foderstaterna innehåller en hel del rapsbiprodukter som innehåller goitrogena substanser som i sin tur hämmar jodupptaget. Om sinkorna inte får raps så gör det inget att jodtillskottet ligger lägre än rekommendationen.

Katjon-anjonbalansen (CAB), som är skillnaden mellan katjonerna (kalium och natrium) och anjonerna (klor och svavel), är intressanta för sinkons kalciumomsättning. Om CAB är negativt är antalet anjonerna fler än katjonerna. Om det är problem med kalvningsförflamningar bland äldre kor i besättningen rekommenderas att CAB ska vara mellan -75 och -150 milliekvivalenter per kg torrs substans i tillvänningsperioden (close-up). CAB under tillvänningsperioden låg betydligt högre än rekommendationen. Se mer i stycket om pH-mätningar i urinen.

Dricksvattnet hade låg effekt på den totala katjon-anjonbalansen (Lindqvist, 2020). I den slutsatsen hade man antagit att sinkornas vattenintag var 3,5 liter per kg torrs substans foderintag (enligt Fodertabeller för idisslare, 2003), och man hade också tagit hänsyn till vätska från fodret.

När det gällde vitaminerna i foderstaterna tog vi endast hänsyn till tillsatta vitaminer från inköpta kraftfoder och mineralfoder (bilaga 7), eftersom vi inte vet vitamininnehåll i hemodlat foder och råvaror men vet att vitaminer minskar med lagringstid. Vitamin E fick korna enligt norm på alla gårdar utom en, medan hälften av foderstaterna hade otillräckligt med vitamin A och mer än hälften av foderstaterna hade otillräckligt av vitamin D.

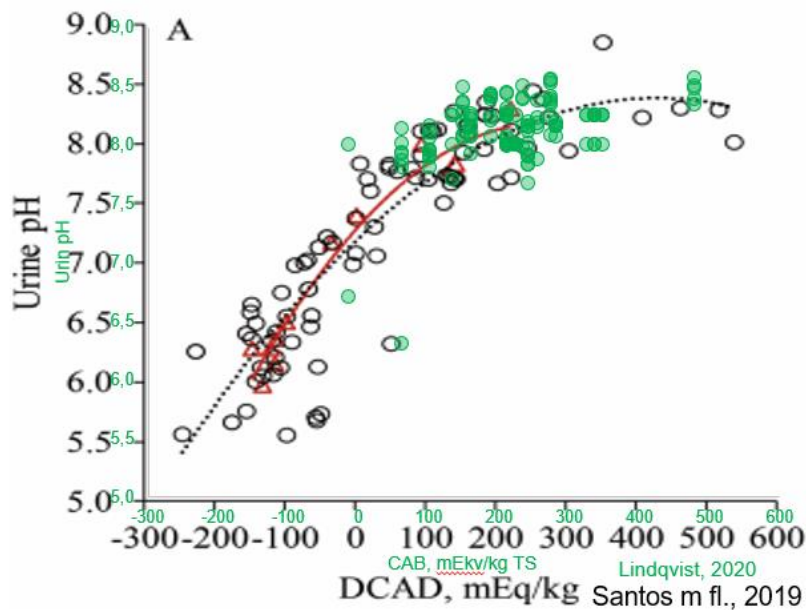
Klimatpåverkan

Klimatberäkningar gjordes i samband med endagsfoderstatskontrollerna. Estimaten visade att metanemissioner från en sinko motsvarade i genomsnitt cirka 9 kg koldioxidekvivalenter per dag, och klimatbelastning det blir av att ta fram det konsumerade fodret motsvarade 4,5 kg koldioxidekvivalenter per ko och dag.

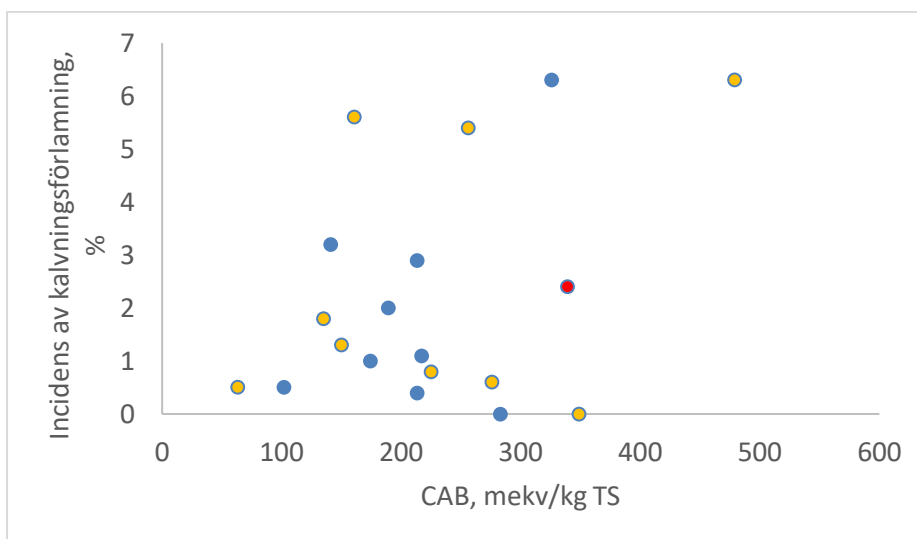
pH-mätningar i urin från sinkor

Lindqvist (2020) fann att registreringarna av urin pH korrelerade signifikant med foderstaternas katjon-anjonbalans (CAB). Ett lägre CAB resulterade i lägre urin-pH. Resultaten stämmer mycket väl med vetenskaplig litteratur (Santos m.fl., 2019) och visas i figur 2. I figur 2 ser man också att resultaten från vår studie hade liknande spridning, vilket vi tolkar att sättet som vi mätte pH med, pH-mätare eller indikatorpapper, hade mindre betydelse. Förvånande var att majoriteten av de 125 mätningarna i vår studie hade urin-pH över 7,5 trots att majoriteten av gårdarna utfodrade sinkomineraler med minusvärde på CAB. Det var tydligt att sinkomineralerna inte räckte till att sänka

CAB i hela foderstaten, eftersom CAB i totalfoderstaten till sinkorna låg oftast över 100 milliekvivalenter per kg TS (bilaga 6, figur 2).



Figur 2. Urinens pH speglar en förurning i kroppen när katjonanjonbalansen (CAB, DCAD) i foderstaten sänks visas tydligt av Santos m.fl. (2019). Gröna punkter visar de 125 mätningar som gjordes på sinkor från tjugo gårdar i vår studie (Lindqvist, 2020), vilka ligger nära den streckade trendlinjen från Santos m.fl. (2019).



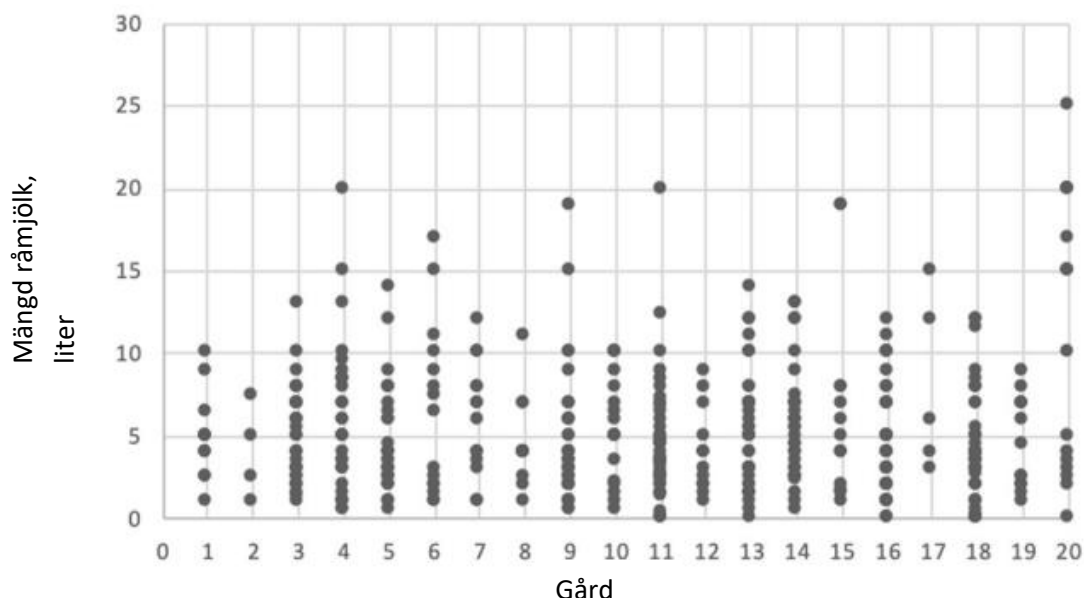
Figur 3. Inget samband fanns mellan sinkofoderstatens innehåll av katjonanjonbalans (CAB) och incidensen av kalvningsförflamning på gårdarna. Varje punkt är en gård. Punkter med gul fyllning var gårdar som hade rutiner för att använda kalkstav. Den röda punkten visar en gård som hade zeolit i sinkofoderstaten.

Metaanalysen av Santos m.fl. (2019) visade att lågt CAB minskar frekvensen av kalvningsförflamningar och andra effekter vad hypokalcemi annars kan medföra såsom kvarbliven efterbörd, sänkt mjölkavkastning med mera. Effekten av CAB på kalvningsförflamning i vår studie var svår att utläsa (figur 3), eftersom kalvningsförflamning kan pareras förutom med lågt CAB även med kalkstavar eller

zeolit, som användes på några av gårdarna. Rekommendationerna är att CAB ska vara lägre än -75 men över -150 milliekvivalenter per kg TS till äldre kor de tre sista veckorna i sinperioden för att rendera i urin-pH lägre än 6,5 men över 5,5 (Lopera m.fl., 2018).

Första urmjölknigen – mängd och kvalitet på råmjölk

Råmjölk är mjölk från en ko som precis har kalvat, råmjölken är extra näringsrik och innehåller immunglobuliner och förser den nyfödda kalven med immunförsvar och mycket näring. Kalvens immunförsvar grundar sig i att kort tid efter födseln få tillräcklig mängd med immunglobuliner via råmjölken. Mängden råmjölk, som registrerades av lantbrukarna under två månader, skilde inte mellan gårdar med separat utfodring och fullfoder (Kajlöv, 2020). Däremot var det stor variation mellan korna på varje gård (figur 4). Alla gårdar hade minst en ko som gav mindre än en liter första urmjölknigen (totalt 13%), vilket belyser vikten av att ha infryst råmjölk att ge kalven vid sådana fall. Vanligast var att första urmjölknigen gav tre till fyra liter råmjölk, vilket enligt rekommendation räcker precis till kalvens första mål.



Figur 4. Första urmjölknigen från varje ko (en punkt motsvarar en ko) varierade från noll till 25 liter råmjölk, och vanligast var att första urmjölknigen gav tre till fyra liter (Kajlöv, 2020).

Tolv av gårdarna hade strategin att mjölka ur all råmjölk medan resterande gårdar tillämpade någon form av ofullständig urmjölkning. Det var då på alla kor eller vissa kor för oro av ökad risk av kalvningsförlamning och kalciumbrist. Det finns få forskningsstudier men vi har inte funnit någon som stödjer teorin att ofullständig urmjölkning "sparar" på kalcium från blodet. Salgado-Hernández m.fl. (2014) fann ingen skillnad i blodkalcium när de jämförde fullständig urmjölkning första (5,3 liter) och andra urmjölknigen (6,7 liter) efter kalvning jämfört med ofullständig (3,2 respektive 4,3 liter). En äldre studie från 1948 (Smith et al., 1948) fann ingen skillnad i kalvningsförlamning mellan fullständig och partiell urmjölkning. En teori är att ofullständig urmjölkning kan öka risken för mastit.

Kajlöv (2020) fann att förstakalvarna gav signifikant lägre mängd råmjölk än de äldre korna och det stämmer väl med vetenskaplig litteratur (Denholm m.fl., 2018; McGee m.fl., 2006). I vår studie gav

förstakalvarna igenomsnitt drygt 3 liter råmjölk och de äldre korna cirka 6 liter vid första urmjölknigen (tabell 3).

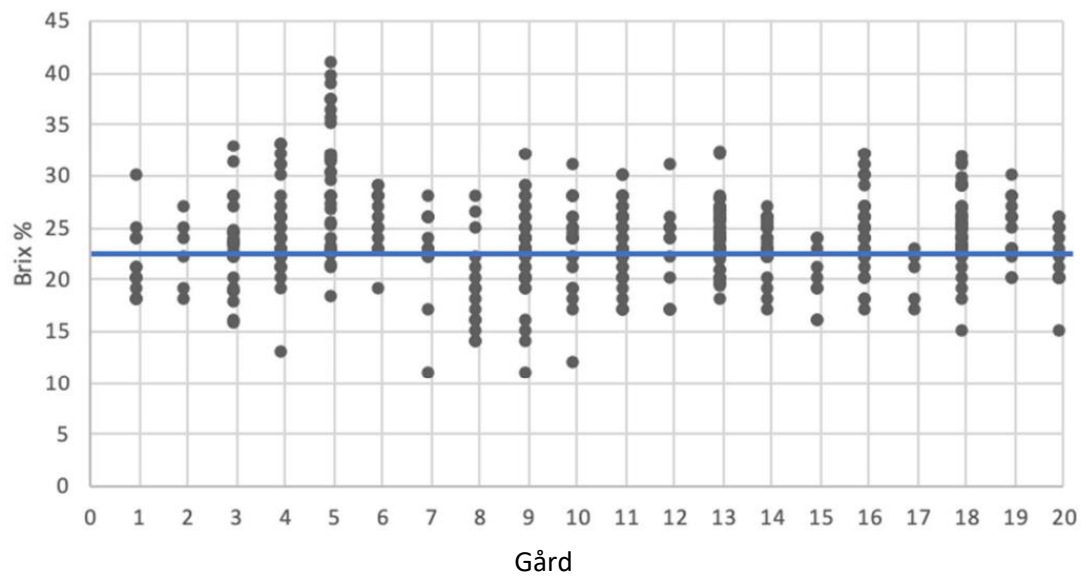
Råmjölkskvaliteten, det vill säga koncentrationen av immunglobuliner i råmjölk skattades indirekt med en refraktometer som mäter densiteten enligt en Brix-skala och anges i procent. Det är viktigt att kalibrera refraktometern vid användning, så att man får tillförlitliga värden (se bilaga 8). Halten av immunglobuliner i råmjölken korrelerar positivt till Brix-värdet (tabell 2). Mängden råmjölk som kalven får första målet bör motsvara totalt 200 gram immunoglobulin G.

Tabell 2. Koncentrationen av immunoglobulin G (IgG) i gram per liter råmjölk kan skattas enligt formeln $\text{IgG} = -61,896 + 5,666 \cdot \text{Brix (\%)}$ (Quigley m.fl., 2013), och den är giltig för Brix-värden över 11%

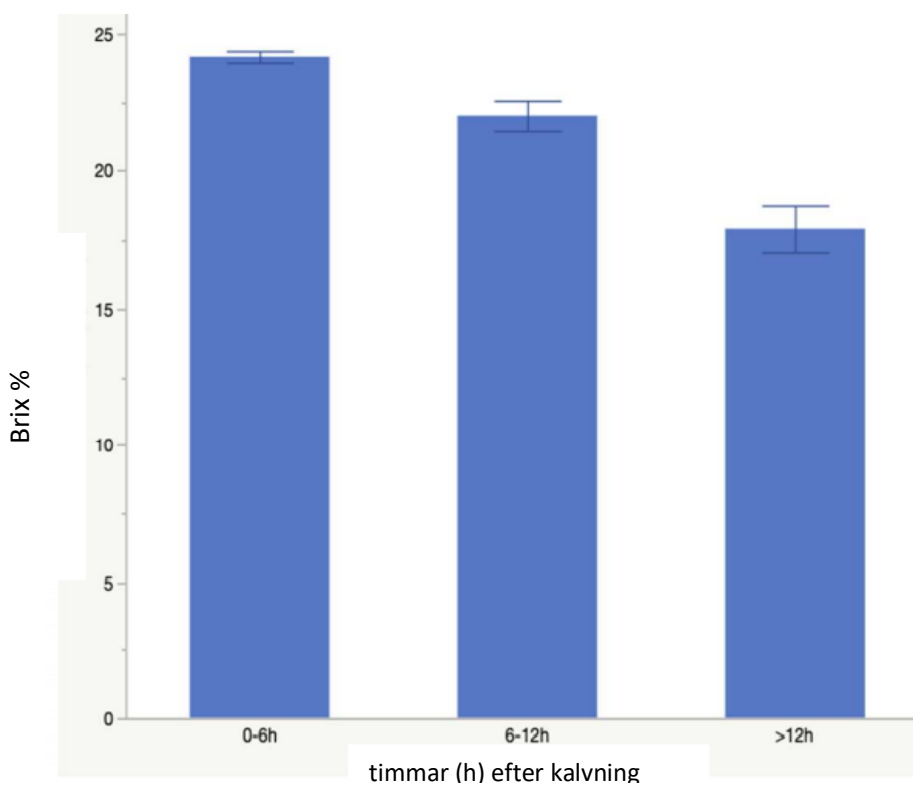
Brix, %	IgG, g/l	Kommentar (Kalvportalen, 2019)
17	34	Under 18 % Brix bör inte ges till kalv första levnadsdygnet
18	40	Kan ges till kalv första dygnet om man ger större volym
19	34	Kan ges till kalv första dygnet om man ger större volym
20	51	Kan ges till kalv första dygnet om man ger större volym
21	57	Kan ges till kalv första dygnet om man ger större volym
22	63	Kan ges till kalv första dygnet
23	68	Kan ges till kalv första dygnet, kan även frysas in
24	74	Kan ges till kalv första dygnet, kan även frysas in
25	80	Optimal för infrysning

Råmjölkskvaliteten varierade mycket mellan kor och gårdar (figur 5). Genomsnittet på gårdarna varierade mellan 19 och 28 % Brix. Fullfodergårdar tenderade att ha högre råmjölkskvalitet med ett genomsnitt på 22,1% Brix jämfört med gårdar med separat utfodring med 20,8% Brix. Skillnaden mellan utfodringssystemen var liten och saknar betydelse i praktiken.

Det fanns en signifikant effekt av tiden från kalvningen till första mjölkningen på råmjölkskvaliteten. Ju längre tidsspann mellan kalvning och första urmjölkning desto lägre råmjölkskvalitet (figur 6; tabell 3) och det stämmer med andra försök (Moore m.fl., 2005; Conneely m.fl., 2013; Dunn m.fl., 2017). Positivt var att de flesta sinkorna (72%) i studien mjölkades ur inom 5 timmar efter kalvning, och ytterligare 22% av korna hade mjölkats ur inom 10 timmar.



Figur 5. Råmjölkskvaliteten mätt med refraktometer med Brix-skala varierade mellan gårdar och mellan kor. Varje punkt motsvarar en mätning på råmjölk från en ko. Den blå linjen visar den rekommenderade nivån på råmjölkskvaliteten, 22% Brix, som ska prioriteras att ge till nyfödda kalvar.

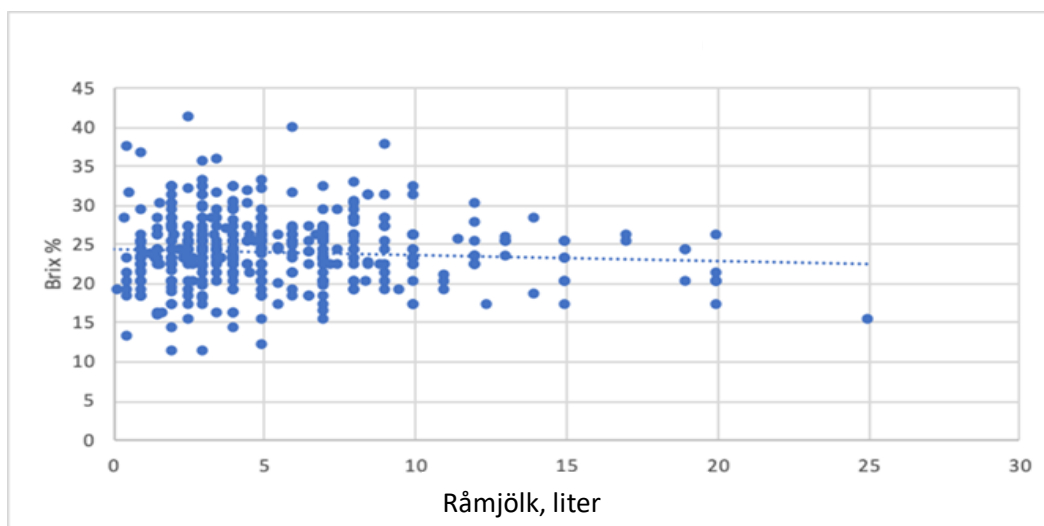


Figur 6. Råmjölkskvaliteten (Brix%) sjönk signifikant ju längre tid man väntade med första urmjölkningsen efter kalvning (Kajlöv, 2020).

Tabell 3. Antal mätningar, genomsnittlig mängd råmjölk och råmjölkskvalitet fördelat på laktationsnummer på prov som dokumenterats ha mjölkats inom 12 timmar efter kalvning. I parentes visas standardavvikelsen (stdav)

Laktations- nummer	Mängd, liter			Kvalitet, % Brix		
	Antal	medel	(stdav)	Antal	medel	(stdav)
1	156	3,5	(2,5)	144	24,1	(4,0)
2	127	5,7	(3,5)	122	23,2	(3,9)
3	81	6,6	(5,2)	78	24,4	(3,8)
≥4	77	6,4	(4,6)	71	25,7	(4,9)

Orsaken till att koncentrationen av immunglobuliner sjunker med tiden efter kalvning är okänt. Det fanns ingen korrelation mellan mängd råmjölk och råmjölkskvaliteten i denna studie (figur 7). Det stämmer väl överens med Moore m.fl. (2005) som dessutom inte lät kalvar dia och kunde därmed utesluta utspädningseffekt.



Figur 7. Mängden råmjölk första urmjölkningen hade ingen effekt på råmjölkskvaliteten (Brix%). En punkt motsvarar en mätning på råmjölk från en ko. (Kajlöv, 2020)

Det fanns en raseffekt på mängden råmjölk och råmjölkskvaliteten i vårt material. SRB-korna gav igenomsnitt 4,3 liter råmjölk och holsteinkorna 3,0 liter. Råmjölkskvaliteten var å andra sidan lite högre hos holsteinkorna 21,9 % Brix och SRB 20,9% Brix.

Vi fick en fråga om hur man ska se på råmjölk innehåller lite blod, som ibland kan ske när ett litet blodkärl har brustit. Det ger en synbar färgförändring som gör råmjölken rosafärgad. Blodinblandning påverkar inte avläsningen på refraktometern nämnvärt (personligt meddelande Jonas Wensman, SLU). Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) avråder dock att ge blodinblandad råmjölk till kalvar (SVA, 2020).

Många av kalvarna i studien angavs få råmjölk från en annan ko än sin egen mor. Det var totalt 175 kalvar som fick det och det motsvarade 30% av kalvarna i denna studie.

I vår studie var det svårt att finna koppling mellan gårdens utfodring och mängd råmjölk och råmjölkskvalitet. Det finns några studier som visar att utfodringen har betydelse. En brittisk studie jämförde noll och tre kg kraftfoder till sinkor som fick fri tillgång på ensilage (556 g NDF per kg TS), vilket motsvarade 100% och 130% energitäckning enligt det brittiska fodervärderingssystemet (Dunn m.fl. 2017). Sinkor som fick cirka 3 kg kraftfoder gav 0,4 kg mer råmjölk första urmjölkningen (7,5 kg) jämfört med bara gräsenilage (7,1 kg). En irländsk studie visade att dikor (korsning mellan Limousin och holstein) utfodrade med halm gav mindre mängd råmjölk 3,9 kg jämfört med de som fick gräsenilage 4,5 kg. Det var dock ingen skillnad i koncentrationen av immunglobuliner i mjölken mellan behandlingarna (Dunn m.fl., 2017; McGee m.fl., 2006).

Födelseegenskaper hos kalvar

Under två månader bedömde lantbrukarna och personal på gårdarna de nyfödda kalvarnas vitalitet. 46% av kalvarna bedömdes som pigga, 49% hade normal vitalitet och 5% var slöa. Gårdar med separat utfodring till sinkorna bedömde att deras kalvar var piggare i större utsträckning än på fullfodergårdarna. Tyngre kalvar bedömdes i högre grad som pigga. Däremot hade inte kalvens kön någon effekt på vitalitet. I vår studie kunde vi inte heller se att det var skillnad mellan ras på kalvarnas vitalitet.

Födelsevikten var något högre än vad vi förväntade oss. Kalvarna vägde igenomsnitt 42,7 kg och varierade mellan 23 till 69 kg. Kvigkalvar var lite lättare med genomsnitt på 41,9 kg än tjurkalvar 44,1 kg. Förstakalvare fick lättare kalvar i genomsnitt 40 kg jämfört med äldre kor 44,4 kg. Det var ingen skillnad på kalvarnas födelsevikter då raserna SRB jämfördes med holstein.

Kalvarnas kroppstemperatur varierade i liten grad och genomsnittet var 38,6 °C. Hypotesen var om kroppstemperaturen var kopplad till kalvarnas födelseegenskaper men det kunde inte visas i denna studie.

För framtiden

Det är av stor vikt att varje gård har en strategi för sinkorna, vilket vore intressant för produktionsrådgivare att hjälpa lantbrukarna med. Denna rapport kan ge en hel del inspiration till det.

I planering för nya stallbyggnader bör man ta hänsyn till att sinkor ska kunna delas upp i flera grupper

Referenser

Conneely med flera, 2013 Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. Animal 7:1824-1832

Denholm med flera, 2018. Factors associated with colostrum quality in individual cows from dairy herds in the Waikato region of New Zealand. New Zealand Veterinary Journal 66:115-120.

Dunn med flera, 2017 Effect of concentrate supplementation during the dry period on colostrum quality and effect of colostrum feeding regimen on passive transfer of immunity, calf health, and performance. Journal of Dairy Science 100:357-370

Fodertabeller för idisslare, 2003. Redaktör R. Spörndly. Rapport 257. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Jardstedt, M., 2019. Roughage feeding of suckler cows during winter. Doktorsavhandling. SLU <https://pub.epsilon.slu.se/16079>

Kajlöv, E., 2020. Production of colostrum from a feeding perspective. Examensarbete. SLU <https://stud.epsilon.slu.se/16264>

Kalvportalen, 2019. Fakta och rådgivning om kalvar och kalvhälsa. SVA, Växa Sverige, Gård&djurhälsan <http://kalvportalen.se>

Lindqvist, E., 2020. Feeding of dry cows a good start on the lactation. Examensarbete. SLU <https://stud.epsilon.slu.se/16268>

Livsmedelsverket, 2015. Råd om enskild dricksvattenförsörjning. www.livsmedelsverket.se

Lopera med flera, 2018. Effect of level of dietary cation-anion difference and duration of prepartum feeding on performance and metabolism of dairy cows. Journal of Dairy Science 101:7907-7929.

McGee med flera, 2006. Effect of age and nutrient restriction pre partum on beef suckler cow serum immunoglobulin concentrations, colostrum yield, composition and immunoglobulin concentration and immune status of their progeny. Irish Journal of Agricultural and Food Research 45:157-171

Moore med flera, 2005. Effect of delayed colostrum collection on colostral IgG concentration in dairy cows. Journal of the American Veterinary Medical Association 226:1375-1377.

NorFor, 2011. The Nordic feed evaluation system – NorFor. Red H. Volden. EAAP publication No. 130. Wageningen Academic Publishers, Nederländerna.

Salgado-Hernández med flera, 2014. Effect of the first and second postpartum partial milking on blood serum calcium concentration in dairy cows. Czech Journal of Animal Science, 59: 128–133.

Santos med flera, 2019. Meta-analysis of the effect of prepartum dietary cation-anion difference on performance and health of dairy cows. Journal of Dairy Science 102:2134–2154.

SVA, 2020. Råmjölk och utfodring av kalv. [Råmjölk och utfodring av kalv - SVA \[www.sva.se\]\(http://www.sva.se\)](http://Råmjölk%20och%20utfodring%20av%20kalv%20-%20SVA%20www.sva.se)

Växa Sverige, 2020. Foderstatskontroller till lakterande kor och sinkor. Internt dokument.

Personligt meddelande

Jonas Johansson Wensman, VMD, docent i idisslarmedicin, Institutionen för kliniska vetenskaper, Sveriges lantbruksuniversitet.

Bilaga 1 Foderanalyser

Fodermedel som utfodrades till sinkorna men ej tidigare blivit analyserade. Vid gårdsbesöket analyserades torrssubstans på flera av de blötare fodermedlen (TS besök). Foderlaboratoriet analyserade proven på torrssubstans (TS), aska, smältbarhet av organisk substans, råprotein (Rp), lösligt Rp, ammoniak, råfett, neutral detergentfiber (NDF), stärkelse, mjölksyra, ättiksyra och vattenlösliga kolhydrater (socker). Fodermedel i projektet analyserades av Eurofins

Gård	Foder	TS vid besök	TS g/kg	Aska g/kg TS	Smältbarhet, %	Råprotein g/kg TS	Lösligt rp g/kg Rp	Ammoniak g/kg N
1	Helsäd 20% ärt/korn/havre		452	53	68,7	106	726	132
1	Helsäd korn/mindre ärt/havre	624	554	54	65,9	104	752	97
2	Helsäd korn/havre	417	305	49	68,5	134	748	115
3	Ensilage 2a skörd	274	432	71	78,4	163	600	58
3	Ammoniakhalm		837	131		73		1,9
4	Majsensilage	320	316	31	78,2	65	539	76
5	Ensilage 4e skörd	550*	492	95	74,8	173	546	83
6	Gräsfröhalm		733	51	59,7	73		
8	Rundbal 3e skörd	540	700	88	69,0	150	434	58
8	Rundbal 2a skörd		586	86	75,8	177	486	54
9	Rundbalsensilage		768	75	77,1	116	371	36
9	Kornkross		868	22		119		
9	Halm		906	95		31		0,1
9	Majsensilage	290	326	32	75,3	72	704	135
9	Ensilage 3e skörd blöt		228	63	71,9	144	649	93
10	Ensilage 3e skörd fryst	350	282	88	75,0	169	626	123
12	Ensilage 3e skörd	360						
13	Ensilage 2a skörd	470						
13	Helsäd korn-ärt	420						
14	Ensilage 2a skörd	346						
14	Ensilage 3e skörd	210						
14	Helsäd korn-ärt	285						
15	Vallensilage	255						
15	Helsäd korn	297						
16	Ensilage 3e skörd	240						
16	Helsäd korn	346						
17	Ensilage	252						
18	Ensilage	450	526	74	61,9	105	554	112
18	Halm		870	94		37		0,1
19	Ensilage 2a skörd efter hö 30/7	429	473	63	61,7	126	584	127
19	Rundbal 3e skörd 20/9 2018	230	246	72	76,5	134	643	126
20	Ensilage 3e skörd	196						
20	Korn		844	16		99		

*medelvärde på två mätningar: övre skikt i plansilon 450 g TS per kg och undre skikt 650 g TS per kg

Fortsättning Bilaga 1 Foderanalyser

Gård	Foder	Råfett g/kg TS	NDF g/kg TS	Stärkelse g/kg TS	Mjölksyra g/kg TS	Ättiksyra g/kg TS	Socker g/kg TS	NEL20 MJ/kg TS
1	Helsäd 20% ärt/korn/havre	26	435	61	46	7	112	5,42
1	Helsäd korn/mindre ärt/havre	22	505	57	10	2	84	5,10
2	Helsäd korn/havre	29	536	18	49	19	33	5,45
3	Ensilage 2a skörd	39	428		67	16	24	6,23
3	Ammoniakhalm		636					3,45
4	Majsensilage	35	338	321	41	19	15	6,36
5	Ensilage 4e skörd	35	408		40	19	54	5,88
6	Gräsfröhalm	19	653				75	4,60
8	Rundbal 3e skörd	25	490		17	12	70	5,42
8	Rundbal 2a skörd	36	455		30	8	69	6,17
9	Rundbalsensilage	25	372		17	3	184	5,97
9	Kornkross	17	308	540				6,46
9	Halm		734					2,56
9	Majsensilage	26	384	256	65	18	11	5,99
9	Ensilage 3e skörd blöt	45	505		62	18	12	5,71
10	Ensilage 3e skörd fryst	38	405		69	19	12	5,60
18	Ensilage	21	508		35	7	66	4,65
18	Halm		714					2,47
19	Ensilage 2a skörd efter hö	24	541		38	1	58	5,90
19	Rundbal 3e skörd 20/9 2018	37	438		76	18	24	4,81
20	Korn		213	494				6,91

Fortsättning Bilaga 1 Foderanalyser.

Mineralinnehållet per kilogram torrs substans (TS) foder. Makromineralerna kalcium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na), klor (Cl), och svavel (S) har enheten gram per kg TS, katjon-anjonbalansen (CAB) har enheten milliekvivalenter (mekv) per kg TS och mikromineralerna järn (Fe), mangan (Mn), zink (Zn) och koppar (Cu) har enheten milligram per kg TS

Gård	Foder	Ca	P	Mg	K	Na	Cl	S	CAB	Fe	Mn	Zn	Cu
		gram							mekv	milligram			
1	Helsäd 20% ärt/korn/havre	4,3	2,2	1,9	19	0,8	3,7	1,2	336	78	20	48	3,5
1	Helsäd korn/mindre ärt/havre	5,4	2,4	1,5	16	0,8	4,3	1,2	237	59	11	25	3,1
2	Helsäd korn/havre	4,8	3,1	1,9	14	3,1	4,9	2,6	194	97	86	56	5,3
3	Ensilage 2a skörd	6,3	2,3	2,3	22	1,8	7,2	1,9	332	201	48	27	6,7
3	Ammoniakhalm	2,6	0,7	1,2	4	0,1	0,7	0,8	49	3152	89	17	2,9
4	Majsensilage	1,4	1,6	0,9	7	0,2	1,4	0,8	105	73	35	24	5,6
5	Ensilage 4e skörd	7,0	3,5	2,8	30	1,4	11,1	2,1	379	258	64	38	8,3
6	Gräsfröhalm	2,1	1,4	1,0	20	0,1		0,8	319	69	52	14	4,5
8	Rundbal 3e skörd	7,5	2,5	2,7	24	1,5	5,8	2,9	321	137	104	30	8,3
8	Rundbal 2a skörd	5,4	2,3	2,3	27	2,3	7,7	2,5	417	131	101	27	6,8
9	Rundbalsensilage	8,0	2,9	2,6	24	2,0	4,2	1,9	476	73	173	62	6,4
9	Kornkross	0,7	3,4	1,3	6	0,1		1,3	32	49	15	28	4,7
9	Halm	3,9	0,5	0,8	7	0,2	1,1	0,8	101	183	35	5	2,1
9	Majsensilage	1,6	1,9	1,3	9	0,1	1,5	1,0	119	76	46	29	3,2
9	Ensilage 3e skörd blöt	4,9	2,3	2,3	16	5,2	6,5	3,3	253	118	104	34	6,3
10	Ensilage 3e skörd fryst	6,9	3,3	2,6	26	1,1	8,5	2,2	348	216	94	42	7,7
18	Ensilage	7,6	2,1	2,8	19	0,4	3,0	2,2	276	322	61	28	7,9
18	Halm	3,3	0,7	0,8	15	0,1	3,3	1,5	206	71	16	13	2,7
19	Ensilage 2a skörd efter hö 30/7	6,9	2,4	2,8	9	1,3	5,2	2,3	4	119	126	28	9,6
19	Rundbal 3e skörd 20/9 2018	4,3	2,1	1,9	20	0,4	9,7	2,0	143	83	156	27	7,7
20	Korn	0,5	3,4	1,3	4	0,1		1,4	-4	50	15	37	5,3

Bilaga 2 Vattenanalyser

Innehåll av sinkornas dricksvatten av sulfat (SO₄), klor (Cl), fluor (F), natrium (Na), kalium (K), kisel (Si) i milligram per liter (mg/l) och katjon-anjonbalans i milliekvivalenter per liter (CAB, mekv/l).

Vattenproverna analyserades av Institutionen för vatten och miljö vid SLU

Gård	Provtagningsställe	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	F mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Si mg/l	CAB, mekv/l
1	Vattenkopp hos sinkor	13	15	0,08	24	2,7	9,8	1,1	2,7	-0,23
2	Vattenkopp hos sinkor	16	9,3	0,23	26	4,7	7,1	2,2	8,2	-0,22
3	Vattenkopp hos sinkor, close up	27	12	0,31	13	3,2	22	2,2	7,3	0,12
4	Vattenkopp hos sinkor, close up	86	500	<0,05	53	20	360	5,1	6,8	-0,07
5	Vattenkopp hos sinkor	70	120	0,62	32	20	140	12	10	1,51
6	Vattenkopp hos sinkor, close up	50	260	<0,05	28	4,8	240	2,2	7,8	2,13
7	Vattenkopp hos sinkor	49	120	0,56	55	11	100	5,5	6,2	0,10
8	Vattenkopp till sinkor	11	19	0,10	10	4,7	13	2,3	8,0	-0,14
9	Vattenkopp hos sinkor	66	14	0,53	64	8,7	11	2,3	8,2	-1,25
10	Vattenkopp hos sinkor	17	7,4	0,62	31	5,4	6,8	1,4	8,2	-0,22
18	Vattenkopp hos sinkor	110	92	<0,05	110	32	78	23	8,9	-0,90
19	Vattenkopp hos sinkor, close up	11	5,6	0,67	28	5,2	8,3	2,8	6,6	0,04
20	Vattenkopp i kalvningsbox	8,6	16	0,41	22	2,3	10	0,9	6,3	-0,18
	<i>Genomsnitt</i>	<i>41</i>	<i>92</i>	<i>0,32</i>	<i>38</i>	<i>9,6</i>	<i>77</i>	<i>4,8</i>	<i>7,3</i>	<i>0,05</i>

Gränsvärden för dricksvatten (Livsmedelsverket, 2015) som ger grund för hälsomässig (h), estetisk (e), teknisk (t) anmärkning. Inga av de analyserade parametrarna gav anmärkning otjänligt

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning och kommentar
Sulfat	SO ₄ , mg/l	>100 (t) Kan påskynda korrosionsangrepp. >250 (h, e, t) Risk för smakerändringar. Kan ge övergående diarré hos känsliga barn.
Klorid	Cl, mg/l	>50 Kan indikera påverkan av salt grundvatten, avlopp, deponi, vägsalt eller vägdagvatten. >100 (t) Kan påskynda korrosionsangrepp. >300 (e, t) Risk för smakerändringar.
Fluorid	F, mg/l	<0,8 Dricksvattnet ger ett begränsat kariesskydd. 0,8–1,2 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. 1,3–1,5 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. >1,3 (h) Risk för tandemaljfläckar (fluorosis).
Kalcium	Ca, mg/l	20 - 60 Minskar korrosionsrisken i distributionsanläggningen. >100 (t) Olägenheter som vid hårdhet, vid anmärkningsvärda halter.
Magnesium	Mg, mg/l	>30 (e) Risk för smakerändringar.
Natrium	Na, mg/ml	>100 (t) Kan indikera påverkan från relik saltvatten eller havsvatten. Kan även orsakas genom avhärdning genom jonbyte med natrium. >200 (e, t) Risk för smakerändringar.
Kalium	K, mg/l	>12 Kan i brunnsvatten indikera påverkan från förorening. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung

Bilaga 3 Fodermedel i sinkornas foderstat

Sammanställning av sinkornas foderstat på de 20 olika gårdarna. Antingen fick sinkorna samma foderstat under hela sinperioden (en grupp) eller en med lägre energikoncentration (far off) kombinerat med foderstat där korna tillvänjs foder de två-tre sista veckorna i sinperioden (close up)

Gård	Fodermedel i foderstaterna, % av torrsubstans
1	Far off: Helsädesensilage (korn/havre/ärt) 37,5%, halm 26,0%, gräsensilage 16,4%, majsensilage 8,7%, proteinmix 4,4%, hårdpressad betmassa 3,1%, ärter, 1,4%, åkerböna 1,2%, sinkomineral (CAB -2710) 0,8%, mineralfoder (CAB -185) 0,3%, salt 0,1%, kalk 0,1% Close up: sista 10 dagarna i dräktigheten går sinkorna med mjölkande gruppen. Inte dokumenterat utfodringen.
2	Far off: Helsädesensilage (korn/havre) 99,1%, sinkomineral (CAB -2251) 0,9% Close up: sista 2 till 3 veckorna i dräktigheten går sinkorna med mjölkande gruppen. Inte dokumenterat utfodringen.
3	Far off: Ammoniakbehandlad halm 49,6%, gräsensilage 38,8%, halm 8,4%, sinkomineral (CAB -571) 1,0%, korn 0,7%, majsensilage 0,7%, Expro 0,6%, drav 0,4%, (mindre än 0,1% mineralfoder (CAB -7149), kalk, salt, magnesiumoxid) Close up: Gräsensilage 52,0%, ammoniakbehandlad halm 32,6%, halm 11,3%, sinkomineral (CAB -571) 1,1%, korn 0,9%, Expro 0,8%, majsensilage 0,7%, drav 0,7% (mindre än 0,1% mineralfoder (CAB -7149), kalk, salt, magnesiumoxid)
4	En grupp: Halm 36,2%, drav 17,3%, gräsensilage 14,3%, koncentrat 10,4%, korn 9,5%, majsensilage 7,6%, hårdpressad betmassa 2,9%, sinkomineral (CAB -906) 1,2%, kalk 0,2%, salt 0,2%, mineralfoder (CAB -1090) 0,1%
5	Close up: 67,5% gräsensilage, helsädesensilage (korn/ärt) 16,2%, vete 4,8%, koncentrat 4,4%, färdigfoder 4,3%, åkerböna 1,6%, sinkomineral (CAB -4319) 0,8%, mineralfoder (CAB -98) 0,3%
6	Far off: gräsensilage 66,8%, majsensilage 30,8%, sinkomineral 1,6%, salt 0,8% Close up: majsensilage 41,3%, gräsensilage 27,0%, gräsfröhalm 16,4%, rapsmjöl 10,6%, sinkomineral (CAB -559) 1,5%, korn 1,3%, vete 1,0%, råg 1,0%
7	En grupp: Gräsensilage 87,3%, halm 10,9%, mineralfoder (CAB +122) 1,8%
8	Far off: gräsensilage 98,1%, mineralfoder (CAB+47) 1,1%, salt 0,8% Close up: gräsensilage 59,6%, hårdpressad betmassa 14,7%, koncentrat 9,6%, vete 4,4%, korn 4,4%, åkerböna 3,7%, halm 2,5%, mineralfoder (CAB+47) 1,0%
9	En grupp: gräsensilage 64,4%, halm 13,2%, majsensilage 6,8%, Expro 5,4%, sojamjöl 5,3%, korn 4,1%, sinkomineral (CAB -6000) 0,8%
10	En grupp: gräsensilage 55,5%, helsädesensilage (vete) 35,8%, halm 4,9%, mineralfoder (CAB -723) 1,1%, salt 1,1%, kalk 1,1%, sinkomineral (CAB -4319) 0,6%
11	Far off: helsädesensilage (vete/åkerböna) 63,0%, halm 35,9%, sinkomineral (CAB +393) 1,0% Close up: helsädesensilage (vete/åkerböna) 59,9%, halm 34,2%, gräsensilage 1,8%, koncentrat 1,1%, sinkomineral (CAB +393) 1,0%, lutad vete 0,9%, drav 0,5%, (mindre än 0,1% salt, mineralfoder (CAB -211)

Fortsättning Bilaga 3

Gård	Fodermedel i foderstaterna, % av torrsubstans
12	Far off: gräsensilage 68,6%, halm 30,7%, sinkomineral (CAB -2450) 0,7% Close up: gräsensilage 69,5%, halm 10,4%, korn 7,5%, koncentrat 5,1%, zeolit 2,9%, Expro 2,7%, sinkomineral (CAB-2450) 0,6%, salt 0,1%, mineralfoder (CAB -411) 0,1%
13	Far off: helsädesensilage (korn/ärt) 65,5%, halm 32,6%, sinkomineral (CAB -2430) 1,9% Close up: gräsensilage 40,9%, halm 15,5%, koncentrat 12,4%, vete 8,6%, korn 8,6%, helsädesensilage 6,7%, rapsmjöl 6,1%, sinkomineral (CAB -2430) 0,7%, mineralfoder (CAB +1865) 0,5%
14	Far off: gräsensilage 58,8%, helsädesensilage (korn/ärt) 37,7%, sinkomineral (CAB+393) 3,5% Close up: gräsensilage 43,1%, helsädesensilage (korn/ärt), 27,6%, färdigfoder 26,7%, sinkomineral (CAB +393) 2,6%
15	Close up: gräsensilage 60,1%, helsädesensilage (korn) 30,1%, koncentrat 5,7%, korn 2,9%, sinkomineral (CAB -450) 0,8%, salt, 0,4%
16	En grupp: Gräsensilage 58,0%, halm 22,9%, helsädesensilage (korn) 18,6%, sinkomineral (CAB - 2450) 0,5%
17	Close up: hö 46,4%, gräsensilage 39,5%, koncentrat 8,1%, korn 3,2%, vete 2,1%, sinkomineral (CAB -2450) 0,8%
18	En grupp: Gräsensilage 38,4%, halm 27,4 %, proteinmix 17,5%, vete 13,2%, ärter 2,7%, sinkomineral (CAB -6270) 0,8%
19	Far off: gräsensilage 98,3%, salt 0,8%, sinkomineral (CAB -2450) 0,8% Close up: gräsensilage 86,2%, färdigfoder 12,8%, salt 0,5%, sinkomineral (CAB -2450) 0,5%
20	En grupp: Gräsensilage 98,7%, sinkomineral (CAB +393) 1,3%

Bilaga 4 Foderintag

Mått på konsumtionsförmåga. Genomsnittligt dagligt foderintag per ko med enheterna kg TS per dag, MJ per dag, % av intagskapacitet skattad av NorFor, och g/NDF per kg levande vikt med endags foderstatskontroll. Flera felkällor finns här såsom registrering vid vägning av utfodrad mängd, vägning av foderrester, analys av torrsubstans, antal djur

Gård	Foderintag kg TS/dag	Grovfoderandel % av TS	Nettoenergiintag MJ/dag (% av norm)	Fyllnadsbalans % av intagskapacitet	Fiberintag g NDF/kg vikt
1 far off	12,5	92%	66 (109)	91	9
2 far off	11,0	99%	65 (110)	84	8
3 far off	13,7	97%	66 (109)	106	11
3 close up	12,3	97%	65 (91)	94	9
4 en grupp	11,2	61%	64 (99)	64	8
5 close up	15,8	84%	103 (145)	114	8
6 far off	12,0	98%	76 (126)	95	7
6 close up	13,4	84%	84 (120)	99	8
7 en grupp	9,3	98%	60 (103)	78	7
8 far off	12,8	98%	72 (123)	106	10
8 close up	14,5	77%	104 (161)	94	7
9 en grupp	15,0	81%	88 (134)	103	9
10 en grupp	18,0	96%	99 (151)	132	9
11 far off	9,5	99%	42 (70)	73	8
11 close up	10,0	96%	45 (64)	76	8
12 far off	14,4	99%	73 (121)	116	11
12 close up	16,4	81%	96 (136)	119	10
13 far off	8,8	98%	46 (78)	70	6
13 close up	21,0	63%	126 (182)	136	12
14 far off	11,3	96%	66 (111)	87	7
14 close up	16,5	73%	101 (144)	112	9
15 close up	8,9	90%	57 (81)	65	6
16 en grupp	16,9	99%	86 (131)	138	13
17 close up	13,2	86%	82 (116)	98	9
18 far off	13,3	65%	76 (128)	88	8
18 close up	14,1	66%	80 (108)	94	8
19 far off	15,1	99%	75 (124)	123	11
19 close up	20,6	86%	127 (181)	143	11
20 en grupp	7,4	99%	46 (70)	56	4
<i>Genomsnitt</i>	<i>13,4</i>	<i>87%</i>	<i>77 (118)</i>	<i>98</i>	<i>9</i>

Bilaga 5 Näringsinnehåll i sinkornas foderstater

I endags foderstatskontrollerna räknades ut foderstaternas innehåll av energi, proteinvärde (aminosyror absorberade i tunntarmen=AAT, proteinbalans i vommen=PBV), råprotein, fettsyror, neutral detergentfiber (NDF) och stärkelse. Längst ner i tabellen visas rekommendationsnivåerna för sinkor far off och close up

Gård	Nettoenergi MJ/kg TS	AAT g/kg TS	AAT/NEL tot g/MJ	PBV g/kg TS	Råprotein g/kg TS	Fettsyror g/kg TS	NDF g/kg TS	Stärkelse g/kg TS
1 far off	5,3	65	12,3	-2	104	13	526	63
2 far off	5,9	60	10,1	31	133	18	531	18
3 far off	4,8	59	12,3	14	112	10	552	11
3 close up	5,3	62	11,8	22	124	11	528	14
4 en grupp	5,7	76	13,3	21	139	32	523	95
5 close up	6,6	84	12,8	38	167	20	354	118
6 far off	6,4	71	11,2	18	130	15	431	80
6 close up	6,3	76	12,1	11	130	17	428	124
7 en grupp	6,4	68	10,6	42	150	10	498	9
8 far off	5,6	77	13,7	23	147	10	481	10
8 close up	7,2	84	11,7	26	160	18	360	99
9 en grupp	5,9	83	14,1	17	143	13	435	53
10 en grupp	5,5	69	12,5	13	122	14	391	119
11 far off	4,5	50	11,2	19	107	11	555	24
11 close up	4,5	52	11,5	20	111	12	545	30
12 far off	5,1	63	12,4	19	124	11	556	7
12 close up	5,8	79	13,6	27	150	17	444	61
13 far off	5,3	51	9,7	-5	84	11	484	116
13 close up	6,0	90	15,0	17	156	21	384	134
14 far off	5,9	66	11,3	18	122	14	435	75
14 close up	6,7	79	11,8	21	143	24	378	132
15 close up	6,4	64	10,0	45	147	22	438	34
16 en grupp	5,1	67	13,1	15	127	12	533	31
17 close up	6,2	81	13,1	6	130	17	481	43
18 far off	5,7	74	13,0	28	140	28	434	112
18 close up	5,7	75	13,3	27	140	28	434	112
19 far off	5,0	67	13,5	22	124	9	532	10
19 close up	6,2	81	13,1	15	139	19	399	58
20 en grupp	6,3	59	9,4	53	144	13	422	10
Genomsnitt	5,8	70	12,2	22	133	16	465	62
Rek. far off				≥0	≥120		≥500	
Rek close up			≥12	≥10	≥130			≥150

Bilaga 6 Mineralinnehåll i sinkornas foderstater

Sinkornas foderstat hade ingen brist på enskilda mineraler. Kalcium (Ca), fosfor, (P), magnesium (Mg), kalium (K), katjon-anjonbalansen (CAB, milliekvivalenter per kg TS), järn (Fe), Mangan (Mn), zink (Zn), koppar (Cu), kobolt (Co), selen (Se) och jod (I). Längst ner visas rekommendationsnivåer för mikromineraler enligt NorFor (2011) Rekommendation för CAB i far off bör ha ett positivt värde, i close up bör vara mellan -75 och -150, en grupp hela sinperioden har inga gränser på CAB

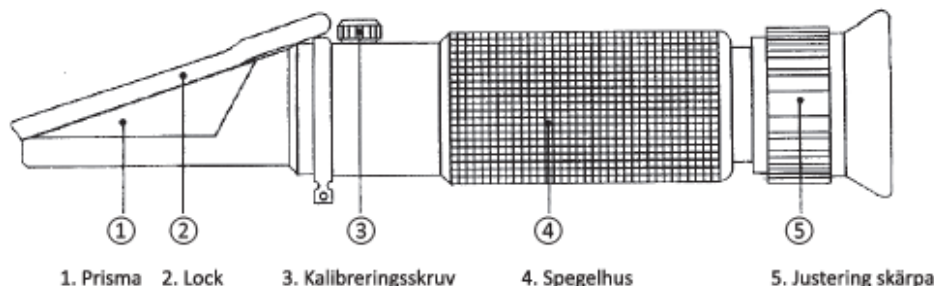
	Ca	P	Mg	K	CAB	Fe	Mn	Zn	Cu	Co	Se	I
Gård	gram per kg TS				mekv	milligram per kg TS						
1 far off	5,3	3,1	3,1	16,1	141	225	56	126	15	0,7	0,7	2,4
2 far off	4,8	3,5	3,2	14,0	174	96	121	101	12	0,4	0,5	1,8
3 far off	4,7	2,6	3,6	14,4	181	175	122	129	21	0,7	0,8	3,0
3 close up	5,3	3,0	4,0	17,5	225	199	122	146	24	0,8	0,9	4,6
4 en grupp	4,5	4,2	4,9	12,1	63	219	136	196	44	1,2	0,9	5,0
5 close up	6,6	3,9	4,2	23,5	265	198	100	98	19	1,0	0,6	2,4
6 far off	5,2	4,0	4,5	18,0	241	149	121	142	26	0,8	0,9	3,8
6 close up	3,3	4,6	4,4	16,5	213	128	95	132	23	0,7	0,8	5,7
7 en grupp	7,9	3,5	3,8	28,6	479	115	133	162	30	0,9	1,0	3,9
8 far off	9,0	2,9	4,1	23,0	320	134	149	111	22	0,6	0,6	2,5
8 close up	6,9	3,5	3,3	21,1	326	177	98	122	20	0,6	0,6	2,5
9 en grupp	5,7	3,4	3,7	16,7	212	112	128	99	15	0,6	0,5	2,1
10 en grupp	10,1	3,4	4,2	19,2	189	174	135	111	23	0,7	0,8	3,5
11 far off	5,8	2,9	3,3	18,6	274	283	73	144	16	0,6	0,5	2,2
11 close up	5,9	2,9	3,3	18,4	276	277	73	140	16	0,6	0,5	2,1
12 far off	6,2	2,8	2,4	21,6	201	273	86	113	16	0,4	0,4	1,8
12 close up	6,0	3,7	2,8	19,5	339	203	953	101	18	0,4	0,4	1,8
13 far off	4,6	2,2	4,7	15,3	74	219	103	199	33	0,9	1,0	3,9
13 close up	6,6	3,8	4,6	14,1	102	167	109	151	27	0,7	0,7	2,5
14 far off	8,1	5,0	7,2	15,3	198	279	151	247	42	1,9	1,8	7,1
14 close up	8,3	5,1	6,2	13,6	150	238	130	198	31	1,4	1,3	4,9
15 close up	8,0	3,1	3,1	17,7	283	303	84	79	17	0,4	0,4	1,3
16 en grupp	5,9	2,8	2,3	20,8	217	240	79	95	14	0,3	0,3	1,4
17 close up	5,3	3,4	2,7	17,4	213	129	93	90	18	0,4	0,5	1,6
18 far off	4,5	3,0	3,3	15,8	161	200	105	77	17	0,8	0,2	2,1
18 close up	4,5	3,0	3,3	15,8	161	200	105	77	17	0,8	0,2	2,1
19 far off	7,2	3,0	3,6	9,1	-12	117	156	85	21	0,5	0,5	1,8
19 close up	5,4	2,8	2,6	19,1	135	83	166	69	15	1,5	0,3	1,1
20 en grupp	10,2	3,6	4,7	23,3	349	265	140	112	25	0,8	0,7	2,9
Genomsnitt	6,3	3,4	3,8	17,8	212	193	113	126	22	0,8	0,7	2,9
rekommendation						≥50	≥40	≥50	≥10	≥0,1	≥0,2	≥1,0

Bilaga 7 Vitamininnehåll i sinkornas foderstater

Innehållet av vitaminerna anges som i internationella enheter (IE) per kg levandevikt. Endast tillförda vitaminer från köpfoder och mineralfoder är inkluderade i beräkningen. I studien var det vanligt att vitamin A och vitamin D var i otillräcklig mängd, medan vitamin E räckte. Tidig sinperiod benämns som far off, tillväxningsperiod som close up och samma foderstat hela sinperioden kallas en grupp

Gård	Vitamin A x1000 IE/kg vikt	Vitamin D x1000 IE/kg vikt	Vitamin E IE/kg vikt
1 far off	71	19	3,2
2 far off	97	16	1,6
3 far off	111	27	4,7
3 close up	113	28	4,6
4 en grupp	130	65	4,6
5 close up	144	32	3,5
6 far off	127	25	6,3
6 close up	121	24	6,0
7 en grupp	107	21	1,7
8 far off	86	17	1,4
8 close up	98	22	1,5
9 en grupp	250	42	4,2
10 en grupp	205	47	4,2
11 far off	45	17	2,8
11 close up	47	18	2,9
12 far off	71	14	2,1
12 close up	93	21	2,5
13 far off	186	57	4,3
13 close up	289	87	4,9
14 far off	181	68	11,3
14 close up	204	80	11,5
15 close up	42	10	0,3
16 en grupp	66	13	2,0
17 close up	81	19	2,2
18 far off	162	36	2,3
18 close up	139	31	2,0
19 far off	83	17	2,5
19 close up	84	21	2,3
20 en grupp	47	18	2,9
Genomsnitt	120	31	3,7
Rekommendation	≥110	≥30	≥1,6

Manuell Refraktometer



Teknisk data

Mätintervall: 0~32%

Minsta skala: 0,2%

Kalibrering och användning

1. Rikta främre delen av refraktorn mot en skarp ljuskälla och justera diopterreringen (5) så att hårkorsen blir tydligt synligt.
2. **Kalibrering till nollinje**
Öppna locket (2) och placera 1-2 droppar destillerat vatten på prismans yta. Stäng locket och tillför ett lätt tryck för att få jämn vätska utan bubblor. Använd justeringsskruven (3) till dess att ljusa/mörka gränslinjen stämmer överens med nollinjen.
3. Öppna locket (1), rengör prismans yta med en mjuk bomullstrasa. Placera 1~2 droppar av önskad vätskelösning på prismans yta. Avläs motsvarande skala för ljus och mörk linje, denna avläsning ger dig koncentrationen av socker i den uppmätta vätskelösningen, vid råmjölksmätning mäts antikroppsprotein, immunoglobuliner (igG).
4. Rengör prismans yta och lockets insida med en fuktig bomullstrasa efter användandet, ej i rinnande vatten. När instrumentet har torkat förvaras den bäst i sin originalförpackning.

Användning och underhåll

1. Vätskelösningen och refraktometern bör ha samma temperatur vid användning. Vid stora skiftningar i temperatur ska nollinjen kalibreras var 30:e minut.
2. Efter användning, rengör inte instrumentet i eller under rinnande vatten då detta kan medföra att vatten tränger in i refraktometern.
3. Hantera refraktometern varsamt. Undvik fingeravtryck och repor på prismans yta. Förebygg fuktskador och andra störningar av instrumentet genom att förvara refraktometern på ett torrt och svalt ställe. Packas väl för att undvika stötskador vid transport.

Tillbehör

1. Rengöringsduk
2. Pipett
3. Skruvmejsel

Utvärdering av resultat

Råmjölkskvaliteten mäts som igG (råmjölksprotein) i procent med ett gränsvärde på 22%.

En igG på 22% eller högre betraktas som högkvalitativ råmjölk och motsvarar ett igG-värde av minst 50 g/l.

igG (råmjölk) Koncentration	
< 22%	Sämre kvalitet
≥ 22%	God kvalitet

www.vxa.se

VÄXA
S V E R I G E

2020 01 07

Växa Sverige
Box 288, 751 05 UPPSALA
Tel 010 471 00 00
www.vxa.se

