



Köttforskning
på Götala
– de första
femtio åren



Sveriges
lantbruksuniversitet

Köttforskning på Götala – de första femtio åren

© Anna Hessle och Frida Dahlström i samarbete med Claes Anderson, Annika Arnesson, Christer Bergsten, Carl Helander, Johan Höglund, Mikaela Jardstedt, Birgitta Johansson, Sölve Johnsson, Elisabet Nadeau, Lena Lidfors, Hanna Lindqvist, Jenny Loberg, Hanna Lomander, Anna Lundberg, Kerstin Lundström, Jana Pickova, Elin Stenberg och Konstantinos Zaralis

Grafisk produktion: Morot Kommunikation & Design. Tryck: Rolf tryckeri, oktober 2016.

Fotografier: Annika Arnesson, Frida Dahlström, Jesper Eggertsen, Carl Helander, Anna Hessle, Mikaela Jardstedt, Birgitta Johansson, Lena Lidfors, Elisabet Nadeau, Karin Wallin, Konstantinos Zaralis

Omslagsbild: Mjölkraskalvar gosar med Jonas Dahl, driftsansvarig på Götala.



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Förord

I över femtio år har Götala varit en viktig resurs för grundforskning inom nötköttsproduktion, med uppdrag att utveckla lantbruksnäringens konkurrenskraft. Dels som en betydelsefull del av Institutionen för husdjurens miljö och hälsa vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, och dess föregångare, men också genom en mängd uppdrag från externa aktörer både inom och utanför landets gränser.

Forskningsstationen Götala nöt- och lammköttscenrum har idag en välförtjänt särställning när det gäller försöksverksamhet inom såväl nöt- som lammköttproduktion – ett resultat av en rad samverkande faktorer som tillsammans skapar unika förutsättningar för effektiva försök med helhetssyn.

På Götala har huvuddelen av SLU:s produktionsförsök inom nötkött bedrivits det senaste halvsekle och på senare år även inom lammkött. Götala är därmed sedan många år SLU:s viktigaste resurs inom köttproduktion och anläggningen har fungerat som en plattform för olika forskargrupper från universitetets alla fyra huvudorter. Även forskare vid Københavns universitet, Aarhus universitet och Norges miljø- og biovitenskapliga universitet är samarbetspartners i projekt på Götala.

Exempel på andra samarbetspartners och finansiärer under det senaste decenniet är Västra Götalandsregionen, Agroväst, EU, Sparbanksstiftelsen Skaraborg, Stiftelsen Lantbruksforskning, Formas, MISTRA, Nötkreatursstiftelsen Skaraborg, Länsstyrelsen Västra Götaland, Stiftelsen Svensk Fårforskning, Skaraborgs

Kommunalförbund, Gård & Djurhälsan, Fåragiftsfonden, Dansk Fåreavl, Lantmännen, ADDCON, Stina Werners fond, Stenhammars Gods, Bröderna Johnssons forskningsfond och Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien.

Flera av resultaten från de tidiga försöken är idag sanningar som känns som självklarheter. Idag vet vi att dikor trivs bra i oisolerade byggnader och att leverbölder på växande ungnöt kan förebyggas med rätt balans i foderstaten men på 1970- och 80-talen var detta högaktuell forskning. Nu är det dags att skapa ny historia, att forska på områden som i framtiden blir nya självklarheter inom svensk, nordisk och europeisk köttproduktion.

Götalas vision är att vara Nordens ledande centrum för nöt- och lammkött, med en forskningsmiljö som har internationell dragningskraft. Vi har kommit en bra bit på väg och vill gärna dela med oss av de resultat som försöken har uppnått så här långt. Den här skriften är därför tänkt att belysa den forskning som har genomförts och som pågår på Götala nöt- och lammköttscenrum. Vi hoppas kunna förmedla insikter och kunskaper och kanske också skapa nya frågeställningar hos framtidens köttproducenter.

Skara, oktober 2016

Anna Hessle och Frida Dahlström



Innehåll

- Historik och resurser _____ 9
- Forskning under 1900-talet _____ 10
- Uppfödningmodeller _____ 14
- Proteinfodermedel _____ 21
- Grovfoder _____ 25
- Naturbetesmarker _____ 38
- Djurvälfärd och beteende _____ 43
- Produktionsplanering och -uppföljning _____ 51
- Publikationer _____ 56

Historik och resurser



Götala egendom har en tusenårig historia. På markerna finns flera grawårdar från vikingatiden och på en närbelägen kulle återfinns två domaringar samt stensättningen Alla götars ting.

Försöksverksamhet på Götala har pågått sedan 1963. De första fyrtio åren leddes den av Sölve Johnsson. Gården ägdes initialt av dåvarande Domänverket medan försöksverksamheten bedrevs av arrendatorn, Hushållningssällskapet Skaraborg, i samarbete med Västra husdjursförsöksdistriktet, som hörde till Lantbrukshögskolan, senare Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Domänverket sålde gården till Hushållningssällskapet i slutet av 1980-talet. SLU tog då även över driften av köttverksamheten. År 2010 köpte SLU egendomen i syfte att säkerställa sin nötkreaturs- och lammköttforskning.

Egendomen består idag av 70 hektar åkermark, 35 hektar naturbetesmark och 70 hektar skog. Det finns resurser för stall- och betesbaserade försök likväl som odling av olika fodergrödor. Det går att använda såväl plansiloensilage som rundbalar, fullfoder eller separatutfodring och att samtidigt jämföra upp till fyra grovfoder

och fem kraftfoder. Ett välutvecklat samarbete med slakteribranschen gör att djuren kan följas genom hela slakt- och styckningsprocessen. Det finns för närvarande plats för cirka 130 nötkreatur och 26 individhållna tackor med lamm.

När detta skrivs har den ansvariga fakulteten vid SLU, Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, precis tagit ett positivt inriktningsbeslut om att satsa på forskningsverksamheten på Götala genom att ersätta ett av de två tidigare nötkreatursställen med ett nytt stall, utöka fårplatserna och bygga en serviceanläggning. Därtill har Sparbanksstiftelsen Skaraborg beviljat medel till inköp av avancerad teknisk utrustning för individuella registreringar av foderkonsumtion hos gruppållna djur till det nya nötkreatursstallet, likadan utrustning som Västra Götalandregionen tidigare beviljat till i det befintliga stallet. Innevarande år har samma fakultet också tillsatt en professur i köttvetenskap i forskargruppen som ansvarar för Götala. Sammantaget för detta Götala ett steg närmare visionen om att vara ett nordiskt centrum för nötkreaturs- och lammköttforskning.

Forskning under 1900-talet

60-talet

Hetluftstorkat foder var ett hett debattämne under dessa år. Det gjordes därför en jämförelse mellan hetluftstorkade grovfoderbriketter, hö och ensilage till ungtjurar. Tillväxt och foderkonsumtion visade sig vara högst hos tjurar som fick briketter, liksom även energiåtgången per kg tillväxt.

Sextiotalet – utfodringsintensitet och slaktmognad hos mjölkkraskalvar

För ett halvt sekel sedan slaktades mjölkornas kalvar tidigt, vanligen som spädkalvar. Att föda upp dem till slaktungnöt var då nydanande. Uppfödningen skedde med en stor andel grovfoder och bete. På Götala studerades därför initialt sambandet mellan utfodringsintensitet och slaktmognadsvikt för kvigor, stutar och tjurar av svensk rödbrokgig boskap, SRB. Försöket visade att kvigor har högre foderåtgång per kg tillväxt än stutar och stutar i sin tur högre än tjurar.

Man fastslog också att låg utfodringsintensitet lämpar sig bäst för kvigor och stutar medan tjurarna ger bättre utbyte vid högre intensiteter. Ett senare försök visade att korsningsdjur SRB x hereford hade tio procent högre fodereffektivitet än renrasig SRB och att kalvens tillväxt hade samband med fadertjurens tillväxt.

70-talet

Sjuttioalet – dikorna kommer

Under 1970-talet minskade antalet mjölkkor kraftigt i Sverige. Till viss del ersattes dessa av ett ökat antal dikor, vilket väckte frågeställningar angående den självrekryterande köttproduktionen. På Götala byggdes ett oisolerat stall för dikor i lösdrift. Detta var nytänkande i en tid då de flesta svenska nötkreatur inhystes uppboundna i isolerade stallar.

Utifrån ett utfodringsförsök fastslogs att dikor har ett lågt energi-behov under stallperioden och att restriktiv utfodring motsvarande 80 procent av underhållsbehovet under lågdräktighet inte var någon nackdel, eftersom korna tog igen det under betesgången. Vidare undersöktes möjligheten att öka fodervärdet i halm genom lutning med ammoniak eller urea. Lutning ökade halmens smält-barhet med 15–25 procent och dikornas konsumtion steg med 20–50 procent.

Man ville också hitta lämpliga managementsystem för att använda semin i dikobesättningar. Slutsatsen blev emellertid att semin kan vara intressant i avelsbesättningar, men att det kräver för mycket arbete för att vara aktuellt i en vanlig bruksbesättning. De dikalvar som föddes på Götala i de olika försöken togs tillvara för utfodringsförsök på Kungsängens forskningscentrum, SLU Uppsala.



Försöksledare Sölve Johnsson och Sven Johan Persson, vd för Hushållningssällskapet Skaraborg, 1970-tal.



Uppsättning av samlingsfälla för vägning av slaktungnöt på Götalas beten, 1960-tal.



Vy över försöksstallarna på Götala som de såg ut på 1970-talet.



Liggbås i det oisolerade stallet, 1970-tal.



Försökstekniker Annika Arnesson.

Mjölutfodring av förmedlingskalv var ett arbetsamt moment och frågan var hur många gånger per dag kalven behövde få mjölk. Försöken visade att kalvar mår bra av att dela dagsransonen på två givor. Ett kalvstartfoder rekommenderades också och på den här tiden ingick även som regel ett antibiotikum.

Dåligt skördeväder väckte frågan om det gick att lagra fuktig foderspannmål. Ett försök med lufttätt lagrad havre visade att konservering med myrsyra eller propionsyra visserligen inte förbättrade fodervärdet, men att det fanns fördelar för hygienisk kvalitet och lagring.

Avmaskningsförsök med parasitinfekterade dikalvar (och även mjölkkraskalvar) utfördes. De kalvar som avmaskades hade högre tillväxt än oavmaskade kalvar.



80-talet

Åttiotalet – ungnötsuppfödning med nya foder i olika stallar

Under 1980-talet vändes blickarna åter mot de växande ungnöten och då framför allt mot tjurarna. Stallarna byggdes om. Det isolerade stallet fick helspaltboxar och det oisolerade stallet byggdes om till djupströbädd med skrapad gång. Djupströbäddstallet, som med dagens mått är av standardmodell, var vid den här tidpunkten närmast revolutionerande när det gäller ungnötsuppfödning, eftersom helspaltstallar var det som vanligen byggdes för tjurar då. Därför gjordes en stor studie där uppfödning av mellankalv, gödtjur och vallfodertjur i isolerad respektive oisolerad byggnad jämfördes. Det kunde konstateras att inga större skillnader i tillväxt, foderutnyttjande och djurhälsa erhöles mellan djuren i de två inhysningssystemen, men att djuren i djupströbädden hade färre beteendeproblem.

Foderstaten till slaktnöt innehöll under den här tiden vanligen en stor spannmålsandel och därmed väldigt lite fiber. Samtidigt var leverbölder med skador på levern ett problem, delvis beroende på att Sverige, redan då och till skillnad från flera andra håll i världen, inte tillät rutinmässig antibiotikainblandning i fodret. Försök visade att grovfoder minskade problemet. Redan vid en foderstat med 30 procent vallfoder reducerades leverböldsfrekvensen till hälften jämfört med traditionell gödtjursuppfödning. Senare försök visade att fullfoderutfodring gav minskad leverböldsfrekvens jämfört med separاتفodrat grov- och kraftfoder.

Att ensilera grönmassa i storbalar var nytt. Initialt lades grönmassan i vanliga plastsäckar med bara ett plastlager och som dessutom innehöll en hel del luft. De första resultaten blev därefter: *"Storbalsensilering; Hittills nedslående resultat.../...kanske kan metoden utvecklas till det bättre, med bl a bättre material i säckarna."* Med en titt i backspegeln kan vi idag se att med den teknikutveckling som skett har ensilering i storbal blivit en väl fungerande metod för foderkonservering.

90-talet

Nittiotalet – kalvhälsa, ströbädd och foderstater

Hälsostörningar hos mjölkkraskalvar i anslutning till förmedling var ett uppmärksammat problem då en stor andel av kalvarna såldes via denna kanal. Djurhälsan och produktionsresultaten blev bättre när kalvarna förmedlades vid en högre ålder och vikt och om kalvarna vid förmedling var vana vid att äta mer kraftfoder. Insättning av förmedlingskalvar i ett nytt oisolerat stall gav bättre djurhälsa än i ett äldre isolerat stall i de första försöksomgångarna, men efter några djuromgångar var smittrycket detsamma i de båda stallarna.

I en tvärvetenskaplig studie konstaterades att torvinblandning i djupströbäddar gav såväl renare djur som lägre ammoniakavgång och en lägre strökostnad än med bäddar av enbart halm. Fastgödseln efter torvbädden gav sedan även ett bättre kväveutnyttjande i växtodlingen.

En jämförelse av raserna SRB och SLB (svensk låglandsboskap)



avseende köttproduktionsegenskaper och med "framtidens djurmaterial" visade att skillnaderna i tillväxt, foderutnyttjande och slaktkropps kvalitet var mindre än man tidigare hade räknat med. Däremot var SRB något magrare och hade bättre klassning än SLB.

Intresset för att använda vete och rågvetete som foder ökade i takt med att höstsådd spannmål blev allt vanligare. Till mellankalvar och gödtjurar konstaterades att vete eller rågvetete kunde utgöra 30 procent av kraftfodret utan att den stora stärkelseandelen gav matsmältningsstörningar. Med stor andel vallfoder i foderstaten där kraftfoder maximalt var en procent av djurens vikt gick det utmärkt att låta kraftfodret bestå av enbart vete.

I en annan studie kompletterades foder till mjölkkrastjurar med krom för att se om tillväxt och slaktkroppsresultat blev bättre. Effekten uteblev och det konstaterades därför att det redan fanns tillräckligt med krom i svenska foderstater.

Slutgödning av utslagskor från mjölkproduktionen konstaterades i ett försök vara klart lönsam. Ju sämre korna var från början, desto större blev vinsten. Slaktutbytet ökade markant hos korna och avräkningspriset per kg ökade framför allt beroende på en förbättrad formklass men även på en ökad slaktvikt och fettansättning. Rekommenderad levandevikt vid slakt var 600 kg för SRB-kor och 650 kg för SLB-kor.

Uppfödningssmodeller

På **Götala finns** möjligheten att styra faktorerna längs hela produktionskedjan från hage till mage. Detta har utnyttjats i flera jämförande projekt av uppfödningssformer för olika djurkategorier. I flera projekt har det handlat om att kombinera produktion av högkvalitativa slaktkroppar med hävd av naturbetesmarker och jämn leverans över året.

Uppfödningssmodeller för kötraskvigor

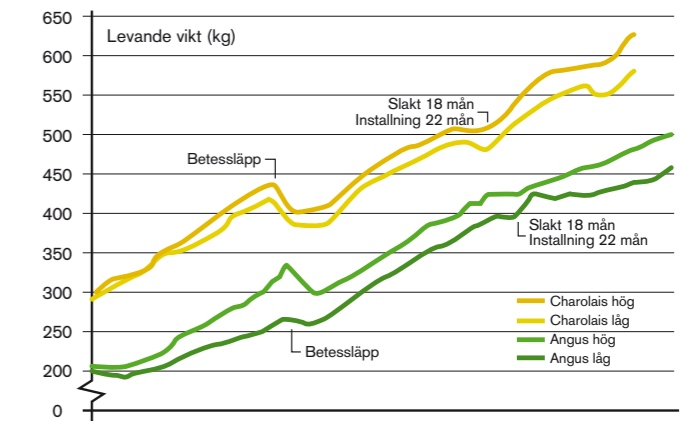
Kötraskvigor är lämpliga för bete på naturbetesmarker. Vi ville jämföra olika uppfödningssmodeller där kötraskvigor föddes upp med utnyttjande av naturbetesmarker och därefter utvärdera uppfödningssmodellerna ekonomiskt.

I ett av två försök föddes avanda charolais- och anguskvigor upp med en säsong på naturbetesmark och med två olika utfodringsintensiteter på stall. Djuren slaktades sedan vid 18 eller 22 månaders ålder, där 18-månaderskvigor gick till slakt på hösten direkt efter betesperioden medan 22-månaderskvigor slutgöddes under fyra månader på stall. De två utfodringsintensiteter som användes var vallensilage i fri tillgång plus 2 kg spannmål per dag (hög) respektive endast ensilage i fri tillgång (låg) för charolaiskvigor, för anguskvigor var intensiteterna ensilage i fri tillgång (hög) respektive ensilage motsvarande 80 procent av fri tillgång (låg). En hög stallutfodringsintensitet och hög slaktålder gav större foderkonsumtion, tillväxt och slaktkropp. Bäckenshängning av slaktkropparna gav en ökad mörhet – särskilt hos kvigor som gick till slakt direkt från betet – och mindre synlig marmorering, medan uppfödningssmodellen hade mindre betydelse för köttkvaliteten.

I en annan mindre studie av kötraskvigor av lätt ras (hereford och angus) jämfördes uppfödning som slaktkvinga med att låta kvingan kalva en gång och alltså slaktas som kokvinga. Resultaten tyder på att en långsam tillväxt på stall kan kompenseras av en god tillväxt under efterföljande betessäsong, förutsatt att betet är av hög kvalitet och att tillgången är god. Det krävs vidare att uppfödningen av kvigor av lätta kötraser är mycket långsam för att inte slaktkroppen ska bli för fet. Resultaten från pilotstudiens begränsade

djurmaterial tyder på att det finns risk för förlust av djur i samband med kalvning vid kokvigeproduktion. Dock var kvigor i försöket vid mycket gott hull vid kalvning, vilket kan ha bidragit till att kalvningarna var onödigt svåra.

Med de ekonomiska förutsättningar som rådde 2000–2005 gav uppfödning av slaktkvigor till 18 månaders ålder ett bättre ekonomiskt resultat än uppfödning till 22 månaders ålder. Slaktkvigor gav generellt bättre ekonomiskt resultat än kokkvigor. För slaktkvigor gav den högre utfodringsintensiteten ett bättre ekonomiskt resultat än den lägre intensiteten vid slaktåldern 18 månader. Lönsamheten för 18-månaderskvigor hade kunnat förbättras ytterligare genom en något högre utfodringsintensitet under sensommaren, till exempel genom bete av vallåterväxt, då detta hade gett högre slaktvikter. Priser och stödnivåer ändras ofta, men sannolikt gäller även framgent att en hög ersättning för hävd av betesmark är en förutsättning för att få lönsamhet i betesbaserad slaktvigeproduktion.



Ersättningar för hävd av naturbetesmarker avgör hur slaktkvingan ska födas upp.



Charolaiskvigor.



Anguskvigor.



Slaktkroppshalvor av charolaiskvinga, hängd normalt i akillessenan till vänster och i bäckenbenet till höger.



Bestämning av marmorering i ryggbiffen.

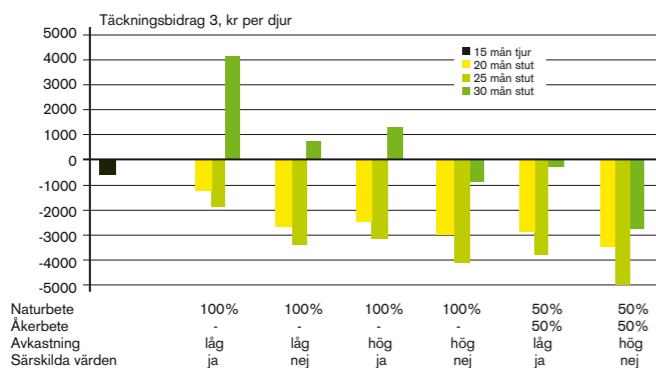


Charolaisstutar.

Uppfödningssystem för köttstutar

I försöket testades fyra olika uppfödningssystem för handjur av charolaisras:

- Intensiv stut med slakt 20 månader. Kort slutgödning efter andra betessäsongen.
- Medelintensiv stut med slakt vid 25 månader. Slutuppfödning med vallensilage på stall.
- Extensiv stut 30 månader. Slakt från bete på hösten efter tre betessäsonger.
- Ungtjur 15 månader. Traditionell inomhusuppfödning.



Under stallperioden hade ungtjuren och den intensivt uppfödda stuten fri tillgång till fullfoder med vallensilage och korn, medan den medelintensivt uppfödda stuten hade fri tillgång enbart till ensilage. Den extensivt uppfödda stuten fick ensilage i begränsad giva.

Stutarna hade lägre tillväxt och fodereffektivitet och gav fetare slaktkroppar med lägre formklass än ungtjurarna, men gav ett högre avräkningspris per kg. Kött från stutarna hade en mer hälsosam fettsyreprofil än kött från tjurarna, där 25-månadersstutarnas profil var allra bäst. Deras kött var dessutom mörast.

Vid en ekonomisk jämförelse mellan olika uppfödningssystem var 30-månadersstuten den mest lönsamma. Mest lönsam blir stuten om den kan beta i tre säsonger på lågavkastande naturbetesmarker med miljöersättning och tilläggsersättning för särskilda värden. Genom att betesmarken är lågavkastande kan varje djur hävda en större areal, vilket ger högre miljöersättning. Den traditionella ungtjuren är det mest konkurrenskraftiga alternativet om naturbetesmark saknas eller är högavkastande, eller om man har miljöersättningar endast på grundnivå samtidigt som man måste komplettera stutarnas bete med åkermarksbeten.

Om lönsamheten, och inte djurens tillväxt och fodereffektivitet, kommer i första rummet är 30-månaders köttstut ett mycket intressant alternativ.

Slutgödning av mjölkstutar

Efter EU-inträdet 1995 ökade andelen svenska mjölkstjurkarvar som kastrerades och föddes upp som stutar. Målet med denna studie var att fastställa hur mjölkstutar, som tidigare hade betat naturbetesmarker, skulle slutgödas för att ge högkvalitativa slaktkroppar. Djuren var 18 till 21 månader gamla vid insättning och föddes upp till slakt.

Resultaten visar att med adekvat slutgödning av mjölkstutar finns potential att uppnå slaktkroppar med hög kvalitet.



Mjölkstutar på naturbete.

En ökning av den dagliga kraftfodergivan från motsvarande 0,5 till 1,0 procent och vidare från 1,0 till 1,5 procent av djurens levandevikt leder till förbättrade tillväxter. Värt att notera är att skillnaderna i slaktkroppstillväxt är tydligare än skillnaderna i levandeviktstillväxt. Djur med riktigt låg insättningsvikt uppvisar kompensatorisk tillväxt, vilken även den är mer uttalad för själva slaktkroppstillväxten än vad som avspeglas i djurens levandeviktstillväxt.

Kraftfodergivan har mindre betydelse för slaktkroppresultaten än vad insättningsvikt och slutgödningens längd har. För att kunna avgöra när mjölkstutar är slaktmogna fordras regelbunden kontroll av djurens vikt eftersom det är snäva viktintervall där formklassen är tillräckligt hög utan att djuren samtidigt har hunnit bli för feta. Problemet är mer uttalat hos SLB- än SRB-stutar. Gränserna för form- och fettklass i det koncept man levererar till har stor betydelse för om djuren klassar sig tillräckligt bra och därmed för det ekonomiska utfallet.

Störst andel slaktkroppar som uppnår minst formklass 0- och samtidigt högst fettklass 3+ erhålls för SRB-stutar vid slaktviktsintervallet 270–280 kg och vid 290–300 kg för SLB-stutar. Högre acceptans för feta slaktkroppar gynnar stutuppfödning.

Att skicka mjölkstutar till slakt vid rätt vikt och fettansättning är helt avgörande.

Intensiv lammproduktion med olika stärkelse-nivåer i foderstaten

Avanda, tvåfödda lamm efter korsningstäckor finull/dorset och texelbagge utfodrades med fri tillgång till ett tidigt skördat ensilage och lammkraftfoder med 19, 26 eller 32 procent stärkelse av kraftfodrets torrs substans (ts).

Bagglammen hade en mycket hög daglig tillväxt, 480 g per dag, medan tacklammen växte med 400 g per dag. Lammen åt 1,1–1,3 kg ts kraftfoder och 0,2–0,4 kg ts ensilage per djur och dag. Varken foderintag, tillväxt, fodereffektivitet, form- eller fettklass på slaktkropparna påverkades av foderstatens stärkelse-nivå. Ekonomiska beräkningar visade inte heller några skillnader i det ekonomiska nettot per lamm när stärkelsehalten varierade i foderstaten.

Stärkelsehalten i lammkraftfoder kan således ökas över den vedertagna halten på 19 procent av ts utan att tillväxt och slaktkroppskvalitet påverkas negativt hos intensivt uppfödda lamm när hela kolhydratfraktionen är balanserad i kraftfodret och kompletteras med ett energirikt gräsenilage.

Stärkelsehalten i lammkraftfoder kan ökas från 19 till 32 procent med bi-behållet resultat.



Vägning av lamm.

Uppfödning av mjölk-köttraskorsningskalvar

Ny teknik för könsortering av nötkreaturssperma möjliggör en betydande ökning av andel mjölkkor som kan insemineras med köttrastjurar. Korsningskalvens förbättrade muskelansättning är särskilt en fördel för stutuppfödare eftersom renrasiga mjölkraskstutars svaga muskelansättning kan ge låga avräkningspriser. Stutuppfödning sker företrädesvis på naturbetesmarker där miljöersättningar erhålls för betesdriften.

Vi vill i denna studie kvantifiera mjölk-köttraskorsningskalvens ökade tillväxt, foderomvandlingsförmåga, slaktkroppsegenskaper och köttkvalitet jämfört med den renrasiga mjölkraskalven liksom lönsamheten i uppfödningen. Vi vill också jämföra olika uppfödningssintensiteter under stallperioden för kalvar av såväl korsningsras som mjölkras.

När detta skrivs är kalvarna ett år gamla. Korsningskalvarna växte under stallperioden 1,06 kg/dag jämfört med mjölkraskalvarna som växte 1,04 kg/dag. Under betesperioden på naturbetesmarker växte korsningarna 0,54 kg/dag medan mjölkraskalvarna växte 0,48 kg/dag.

Köttrasinkorsning i mjölkraskalvar ger högre tillväxt.



Uppfödningens betydelse för lammköttets kvalitet

Huvudsyftet med studien är att öka kunskapen om vad som påverkar ätkvaliteten i svenskt lammkött för att öka dess mervärden. Uppfödningen av djuren har betydelse. Djuren ska vara i positiv tillväxt vid slakt för att köttet ska bli mörkt och saftigt. I detta projekt följs fyra olika uppfödningssmodeller för avanda bagglamm av dorset/finullskorsningsras. De modeller som jämförs är uppfödning på naturbetesmark, åkermarksbete, åkermarksbete med tillskottsutfodring av kraftfoder samt uppfödning på stall med ensilage och kraftfoder. Tillväxten jämförs. Efter slakt följs pH- och temperatursänkning i slaktkropparna och köttets egenskaper undersöks. När detta skrivs har hälften av lammen gått till slakt.

Lämplig slakttidpunkt beror på uppfödningssmodell.

Uppfödning	Tillväxt (kg/dag)
Naturbete	0,15
Åkermarksbete	0,22
Åkermarksbete + 0,3kg spannmål	0,26
Ensilage + 0,8kg spannmål	0,31

Daglig tillväxt hos lamm med olika uppfödning.



Vägning och hullbedömning av lamm.

Proteinfodermedel

Odling av sojaböner kritiseras av miljö- och arbetsmiljöskäl och därmed även importen av sojamjöl som proteinfodermedel till svenska nötkreatur. För att göra svensk nötköttsproduktion mindre beroende av soja har det under 2000-talet utförts en rad försök på Götala med alternativa proteinfodermedel som går att odla eller producera i Sverige. Syftet har varit att jämföra de inhemska proteinfodermedlen med sojamjöl avseende foderkonsumtion, tillväxt, fodereffektivitet och hälsa hos mjölkkraskalvar upp till 200–275 kg levandevikt. I försöken utfodrades alla djur med ett fullfoder bestående av vallensilage och korn och därutöver något proteinfodermedel. Alla baljväxter utfodrades råa och krossade. I försök 3–5 kompletterades de närproducerade proteinfodermedlen med kallpressad rapskaka tills kalvarna vägde 175 kg.

Hampfrökaka

För att undersöka hampfrökakans potential som foder användes förutom kalvar (försök 1) även stutar under slutgödning (försök 2).

Ett större fiberintag hos djuren som utfodrades med hampfrökaka i jämförelse med djuren som utfodrades med sojamjöl resulterade

i bättre mag/tarmfunktion hos hampadjuren, vilket indikerades av ett lägre innehåll av långa partiklar i träcken samt högre torrsubstans och fastare konsistens hos densamma. Dock åtföljdes inte den förbättrade mag/tarmfunktionen av högre tillväxt hos hampadjuren utan var densamma i de båda grupperna.

Hos stutarna jämfördes slaktkroppsegenskaper och köttkvalitet. Inga skillnader i slaktkroppsegenskaper kunde hittas. Dock åter speglades hampfrökakans hälsosamma sammansättning av fettsyror i köttet där utfodringen av hampfrökaka medförde ett ökat innehåll av konjugerad linolsyra (CLA) i köttet och en minskad kvot omega-6/omega-3-fettsyror.

Hampfrökaka ger bibehållen produktionsnivå, förbättrad mag-/tarmfunktion och hälsosammare kött men är idag för dyr för att vara kommersiellt gångbar.

Ärt, åkerböna och lupin

Ärt respektive åkerböna jämfördes med sojamjöl då foderstaterna innehöll stor andel grovfoder och avsåg relativt låg tillväxt (försök 3). Kalvarna skiljde sig inte mycket, men de som åt ärt tenderade att ha högst energiintag och hade numeriskt högst tillväxt. Ärten stod sig bra i en senare mer intensiv jämförelse med högre kraftfoder-andel, där även lupin ingick (försök 4). Kalvarna som utfodrades med ärt respektive lupin hade ett högre foderintag och en högre tillväxt än kalvarna som fått sojamjöl. Ärt gav det bästa ekonomiska resultatet i försök 3, men var känslig för prisskillnader.

Ärt, åkerböna och lupin kan ersätta sojamjöl med bibehållet produktionsresultat vid såväl extensiv som intensiv uppfödning.



Hampa.



Agrodrank och svenskodlad sojaböna

I försök 5 jämfördes agrodrank (torkad pelletterad drank) och svenskodlad sojaböna med sojamjöl. Kalvarna som fick agrodrank åt mest och hade högst daglig tillväxt men det var ingen skillnad i foderutnyttjande mellan proteinbehandlingarna. Kalvarna som åt agrodrank och sojaböna hade något högre torrsubstanshalt och fastare konsistens på träcken. Vid alla rimliga prisnivåer var agrodrank ekonomiskt fördelaktigt jämfört med sojamjölet. På grund av begränsad tillgång på svenskodlad sojaböna är den inte ekonomiskt konkurrenskraftig.

Agrodrank är ett produktionsmässigt och ekonomiskt konkurrenskraftigt proteinfodermedel.

Klöverrikt vallensilage

I försök 6 undersöktes klöverrikt ensilage som proteinkälla i jämförelse med sojamjöl till kalvar. Dels utfodrades klöverensilaget som huvudsakligt proteinfodermedel, medan en grupp fick både klöverensilage och kallpressad rapskaka. Kalvarna som nästan

Tillväxt i kg per dag för mjölkkraskalvar (stutar i försök 2) utfodrade med olika proteinfodermedel. Fodermedlen kan endast jämföras inom försöken eftersom förutsättningarna varierade.

Försök	1	2	3	4	5	6
Hampfrökaka	1,34	1,22				
Ärt			1,16	1,45		
Åkerböna			1,08			
Drank					1,34	
Svensk sojaböna					1,25	
Lupin				1,36		
Proteinvall + mycket rapskaka						1,15
Proteinvall + lite rapskaka						0,72
Sojamjöl	1,28	1,22	1,12	1,25	1,21	1,28



bara åt klöverensilage växte betydligt sämre än både kalvarna som fick större mängder rapskaka och de som fick sojamjöl.

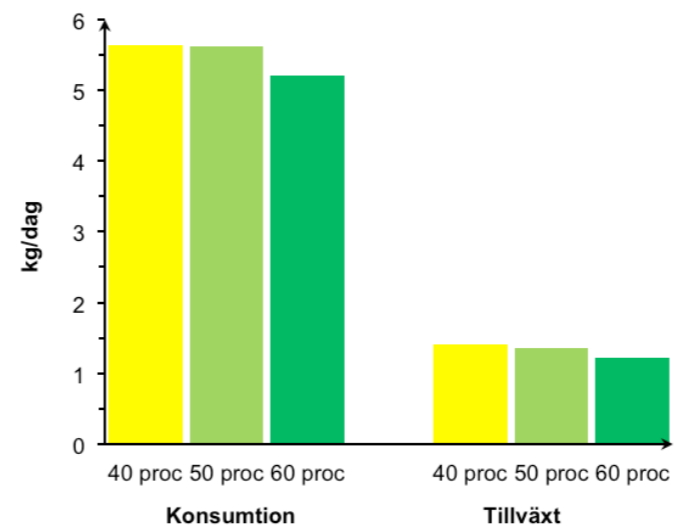
Klöverensilage måste kompletteras med andra proteinfoder till unga kalvar.

Optimal kombination av närproducerade proteinfodermedel

Syftet med detta försök var att hitta en optimal kombination av närproducerade proteinfodermedel till kalvar för ökad miljömässig och lönsam produktion.

Resultaten visar att utfodring med klöverrikt ensilage, kallpressad rapskaka och åkerböna som proteinfoder är intressanta alternativ som kan ge en hög tillväxt hos mjölkkraskalvar. Att utfodra 40 % ensilage av torrsubstansen gav ingen fördel jämfört med att utfodra med 50 % ensilage, men utfodring med 60 % ensilage gav lägre konsumtion och tillväxt än de andra två foderstaterna. Utfodring med 40 % ensilage var mest lönsam i konventionell produktion medan utfodring med 50 % ensilage var mest lönsam i ekologisk produktion.

Närproducerade proteinfoder ger bra tillväxt.



Daglig foderkonsumtion (kg torrsubstans) och djurtillväxt hos kalvar som får olika stor andel ensilage i foderstaten (40, 50 eller 60 %).

Helt korn, rapsfrö, åkerböna och ärt till tackor

Syftet var att studera hur utfodring av torra eller stöpta hela frön eller kärnor av korn, raps, åkerböna och ärt påverkade foderutnyttjandet hos ickeproducerande tackor med en gränsilagebaserad foderstat. Hypotesen var att tackorna skulle tugga sönder de hela fröna och kärnorna bra men att foderutnyttjandet skulle vara högre för stöpt än för torrt foder.

Resultaten visar att stöping av korn, raps, åkerböna och ärt generellt sett inte påverkade antalet frön eller antalet långa partiklar i träcken från tackor utfodrade med ettdera av de fyra kraftfodermedlen. Tackor som utfodrades med korn eller raps hade däremot fler hela frön i träcken än de som utfodrades med åkerböna eller ärt.

Stöping av kraftfoder till ickeproducerande tackor inte är lönsamt då det medför ett extra arbetsmoment, samtidigt som det inte ger någon fördel i foderutnyttjandet.

Torr, hel åkerböna och ärt kan tuggas sönder och brytas ned av tackor under sinperioden.





Grovfoder

I forskargruppen som är knuten till Götala finns stor kompetens kring grovfoder som är basen i svensk nötköttsproduktion. Naturligt nog har därför flera projekt kommit att handla om just detta.

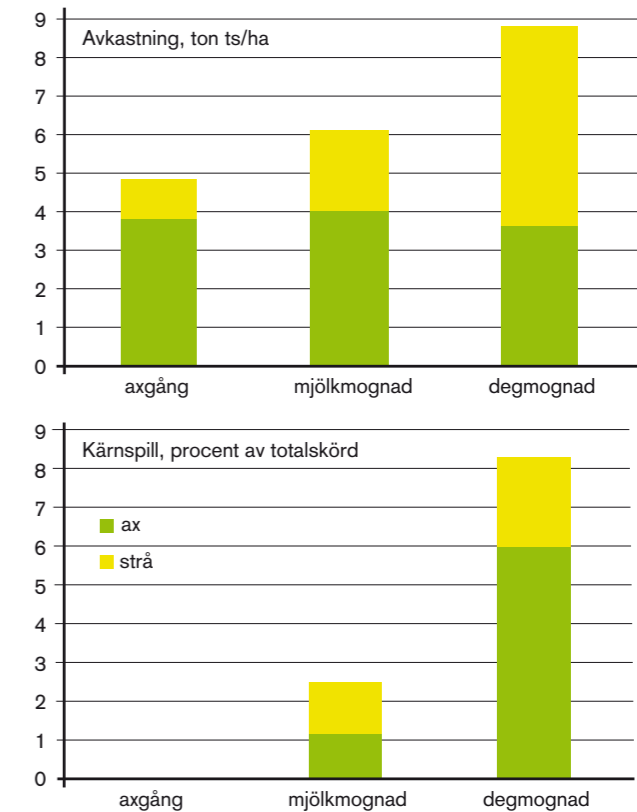
Helsädesensilage till växande nötkreatur

Egenskaperna hos helsädesensilage påverkas av när stråsäden skördas. Vid skörd i ett tidigt utvecklingsstadium liknar stråsäden en gräsgröda, men när den mognar utvecklas kärnorna och fylls med stärkelse. Syftet med dessa projekt var att studera hur mognadsstadium och hackning av helsädesensilage påverkar konsumtion, smältbarhet och tillväxt hos såväl unga som äldre växande nötkreatur. Helsädesensilaget i studien var av korn och skördades vid tre olika tidpunkter: vid axgång (precis när axet kommit fram ur översta bladet); vid mjölmognad (när "mjölk" kommer ur kärnorna vid fingertryck) och vid degmognad (när en degig massa kommer ur kärnorna vid fingertryck).

Resultaten visade att smältbarheten hos hela grödan sjunker mellan axgång och mjölmognad men förblir ofta oförändrad mellan mjölk- och degmognad. Djuren åt mer när helsäden skördades vid degmognad jämfört med mjölmognad och axgång, delvis beroende på ett lägre fiberinnehåll och högre torrsubstanshalt i grödan. På grund av detta växte de djur som fick helsädesensilage skördat vid degmognad bättre än de som fick det som skördats vid mjölmognad. Den högre smältbarheten hos helsäd skördad vid axgång ledde också till högre tillväxt hos djuren än när helsäden var skördad vid mjölmognad.

Hackning ökade konsumtionen av helsädesensilage skördad vid degmognad men däremot inte vid axgång. Den lägre konsumtionen av det långa helsädesensilaget skördat vid degmognad berodde på att djuren ogillade de borst som finns på kornkärnor. Känsligheten för borsten var större hos yngre stutar än hos de äldre. Därför skilde det mer i konsumtion mellan långt och hackat ensilage hos de yngre djuren jämfört med de äldre. Vid val av skördetidpunkt bör även grödans avkastning och fältförluster vägas in, se figurer.

Helsäd ska skördas antingen vid axgång eller degmognad för högsta djurtillväxt och lägsta kostnad per kg tillväxt.

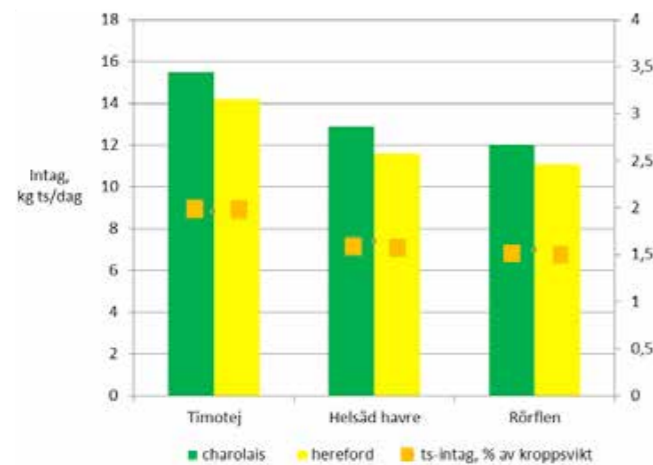


Avkastning och skördeföruster i kornhelsäd vid olika mognadsstadium.

Resurseffektiv utfodring av dikor

Många dikor överutfodras idag under lågdräktigheten på grund av att man saknar grovfoder som passar för utfodring i fri tillgång till dessa lågproducerande djur. Olika potentiellt lämpliga fiberrika grovfoderslag, såsom ensilage av sent skördad traditionell blandvall, timotejdominerad gräsvall, rörsvingelhybrid, rörflen, helsäd av havre och kornhalm plus rapsmjöl undersöktes i utfodringsstudier på dikor. Syftet var att kunna ge rekommendationer om vilka grovfoder dikalvsproducenter ska odla och när de ska skördas samt att samla in data för att utveckla en dikomodul i det nordiska fodervärderingsystemet NorFor.

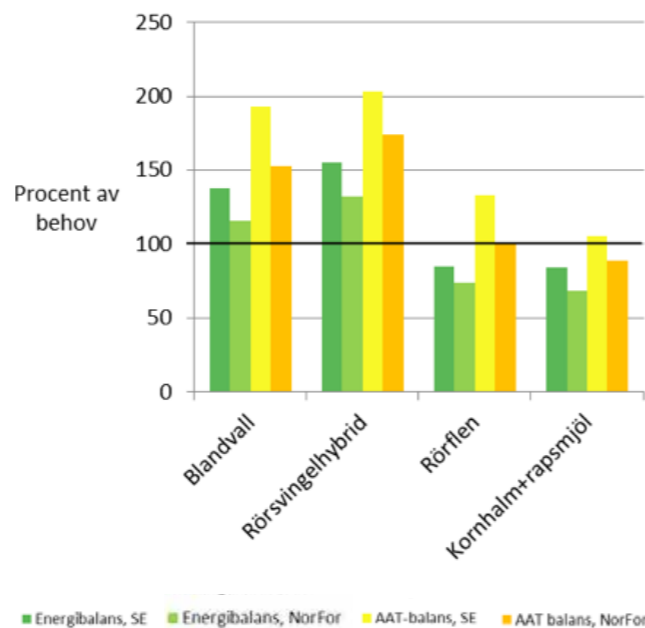
Det var inte någon skillnad i foderintag mellan lätt och tung köttas när intaget uttrycktes per kg kroppsvikt, se figur. Korna som åt blandvall eller rörsvingelhybrid överutfodrades med energi och protein (AAT), se figur. Kor som fick rörflen och kornhalm underutfodrades med energi, men åt mer protein än deras behov krävde enligt svensk utfodringsnorm (SE). Energi och proteinintaget i förhållande till kornas behov enligt den svenska normen låg konstant högre, jämfört med intaget i förhållande till normen enligt NorFor.



Intag av torrsubstans (kg ts/dag) och ts-intaget uttryckt i procent av kroppsvikt hos dikor av raserna charolais och hereford, utfodrade med tre olika typer av ensilage.

Ekonomiska beräkningar visade att rörflen, tack vare det lägre foderintaget, gav ett bättre ekonomiskt resultat jämfört med blandvall, rörsvingelhybrid eller kornhalm. Dock resulterade utfodring med rörflen i högst utsöndring av kväve i urinen och hade därmed sämst kväveeffektivitet. Kor i gott hull kan utfodras med 80 % av sitt energibehov under lågdräktighet. Rörflen kan därför ges i lågdräktighet, men ett mer näringsrikt grovfoder bör utfodras i högdräktighet. Traditionellt gräsenilage bör skördas tidigast i blomning, för att undvika alltför högt intag av energi och protein.

Rörflen ger bra ekonomiskt resultat men hög kväveutsöndring.



Intag av energi och protein (AAT) hos dikor i förhållande till deras behov (100 %) enligt svensk utfodringsnorm (SE) och utfodringsnorm enligt NorFor.



Utfodring av ensilage och halm mixat respektive separat utfodrat till dikor

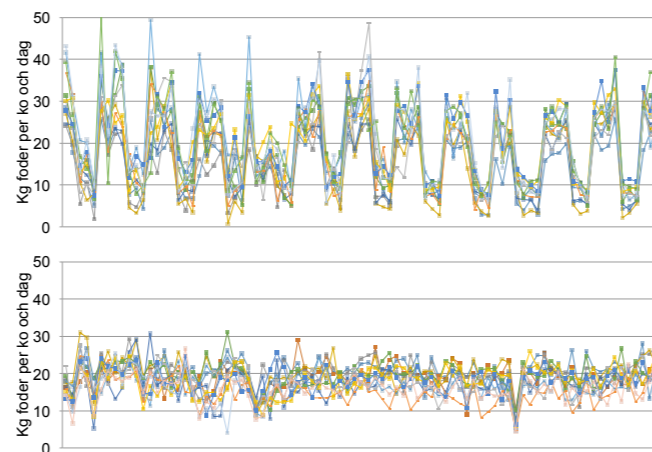
Många lantbrukare tillämpar en mycket enkel utfodringsstrategi till dikor genom att utfodra bara ett par gånger i veckan. De ställer in ett antal ensilagebalar och när det tagit slut ställer de in nya balar. I vissa besättningar växlar man mellan ensilage- och halmbalar. Syftet med denna studie var att undersöka hur detta ständiga foderbyte påverkar dikors konsumtion och vikt- och hullförändringar.

I studien jämfördes mixat foder av ensilage och halm med separat utfodring omväxlande ensilage i fyra dagar och halm i tre dagar till dräktiga dikor. Korna som fick separat utfodring åt mindre halm och mer ensilage än kor som fick mixat foder. Kornas vikt och hull ändrades inte i någon av grupperna.

Mixat foder ger jämnare och mer lättstyrd konsumtion.

	Ensilage	Halm
Separatutfodring	899	382
Mixat foder	569	991

Konsumtion för hela stallperioden i kg torrstans.



Konsumtion av vallisilage och halm, total mängd i kg foder per ko och dag från december till februari, vid separatutfodring (överst) respektive mixat (nederst).

Fodertillskottet Crystalyx® till växande nötkreatur

På Götala utförs även så kallad uppdragsforskning där företag vill ha sina produkter testade. Ett exempel på detta var när fodertillskottet Crystalyx Cattle Booster studerades. Crystalyx är en slicksten som innehåller torkad melass, protein, mineraler och vitaminer. Syftet med studien var att utvärdera effekten av utfodring med Crystalyx Cattle Booster på foderintag, tillväxt och slaktkroppskvalitet hos slaktungöt.

Mjölkrastjurar delades in i två grupper varav den ena fick fodertillskottet Crystalyx i fri tillgång utöver den vanliga foderstaten, som bestod av gräs/klöverensilage, korn, sojamjöl, mineralfoder och saltsten.

Inga som helst skillnader i foderintag, tillväxt eller slaktkroppskvalitet kunde ses mellan de båda grupperna och slutsatsen som drogs var att om ett högkvalitativt grovfoder utfodras ger Crystalyx Cattle Booster ingen effekt.

Hög grovfoderkvalitet kan göra fodertillskott överflödiga.

Lagringsstabilitet i gräsenilage

Lagringsstabiliteten hos gräsenilage med olika skördetekniker och tillsatsmedel undersöktes. Lagringsstabiliteten förbättrades av tillsatsmedel samtidigt som förekomsten av jästsvampar i ensilaget minskade jämfört med utan tillsatsmedel, se figur. Genom att välja ett tillsatsmedel som hämmar utvecklingen av jäst i ensilaget kan lantbrukaren öka sina möjligheter att få ett ensilage som inte tar värme vid uttag ur silon. Därmed undviker lantbrukaren stora förluster av näring och kasserat ensilage under utfodringsperioden.

Tillsatsmedel förbättrar lagringsstabiliteten.

Tackor och lamm utfodrade med gräs/klöverensilage med eller utan tillsatsmedel

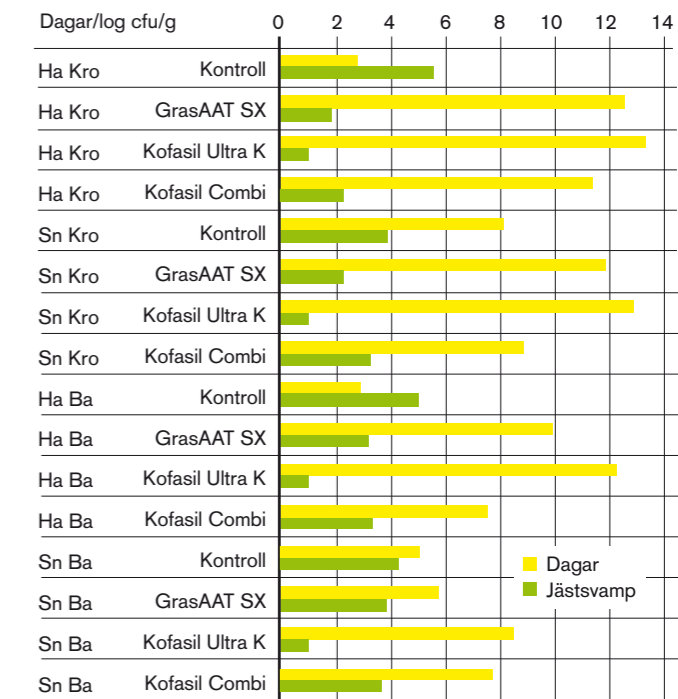
Användande av tillsatsmedel till gräs/klöverensilage har i tidigare studier visat på ökad produktion hos mjölkkor på grund av förbättrad ensilagekvalitet som bidragit till effektivare näringsförsörjning. Syftet med det här projektet var att utvärdera effekten av tillsatsmedel till gräs/klöverensilage på konsumtion och produktion hos dräktiga och digivande tackor samt deras lamm.

Ensilage med ett syrapreparat (GrasAAT Plus) eller ett saltbaserat medel (Kofasil Ultra K) jämfördes med ensilage utan tillsats. Tackornas konsumtion och hull påverkades inte av ensilagebehandling. Däremot ökade lammens födelsevikt och deras tillväxt fram till avvänjning när de utfodrades med ensilage behandlat med tillsatsmedel. Konsumtionen hos de avvandra lammen ökade också.

Tillsatsmedel förbättrar näringsutnyttjandet hos får.

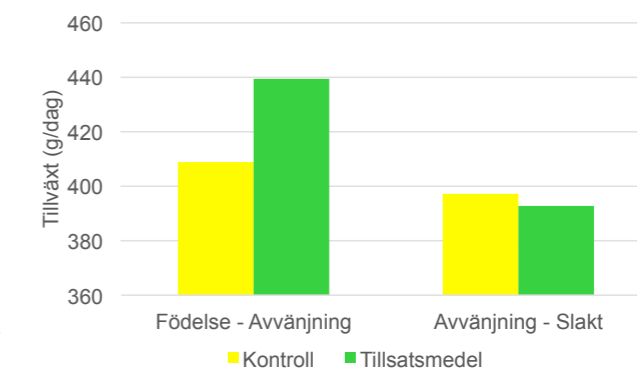
	Kontroll	Tillsatsmedel
Födelsevikt (kg)	5,2	5,8

Födelsevikt och tillväxt från födsel till avvänjning och från avvänjning till slakt hos lamm där tackor och lamm har fått ensilage med eller utan tillsatsmedel.



Lagringsstabilitet, tid i dagar som det tog innan ensilagens temperatur hade ökat mer än två grader över omgivande temperatur och förekomst av jästsvampar (log cfu/g) i ensilaget innan lagringsstabilitetstestet. Förutom tillsatsmedel jämfördes olika skördetekniker.

- Kro-Ha:** Rotorslätterkross – exakthackat
- Kro-Sn:** Rotorslätterkross – finsnittvagn
- Ba-Ha:** Rotorslätterbalk – exakthackat
- Ba-Sn:** Rotorslätterbalk – finsnittvagn





Ensilageprov ur rundbal tas genom borrhning.



Karin Wallin tar prov på ensilaget.

Vallfoderkvalitetens betydelse för tackor och lamm

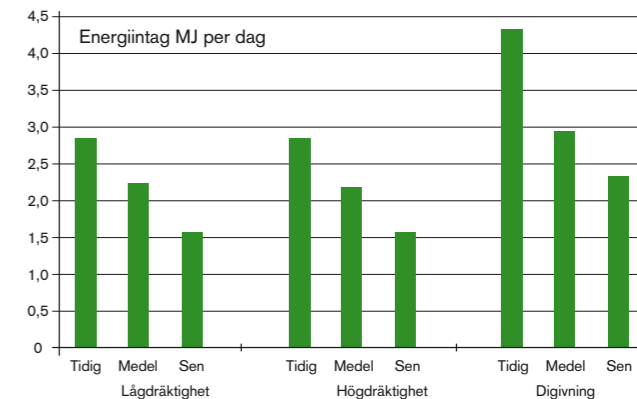
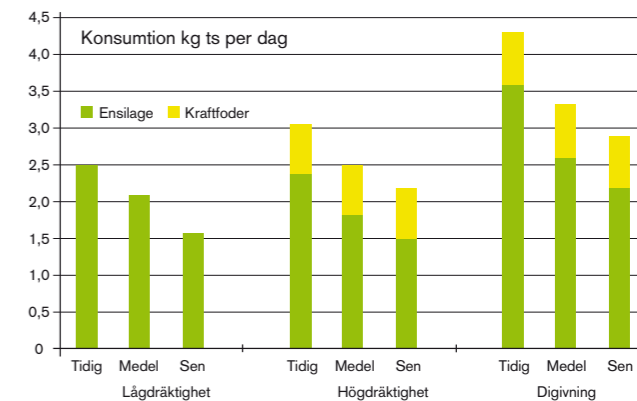
Syftet med försöket var att belysa vikten av ensilagens skördetidpunkt inom lammproduktionen. Individualutfodrade korsningstackor, finull/dorset betäckta med texelbagge och dräktiga med två lamm, utfodrades med tidigt, medel och sent skördat gräsensilage i fri tillgång plus 0,8 kg färdigfoder. Lammen fick fri tillgång till lammkraftfoder i lammkammare. Försöket pågick från sex veckor före lamning till avvänjning.

Det tidigt skördade gräsensilaget innehöll 11,7 MJ/kg ts. Med senare skördetidpunkt minskade energiinnehållet med 0,9 MJ och 1,5 MJ/kg ts för medel respektive sent skördat ensilage. Samtidigt ökade fiberinnehållet, NDF, från 472 till 620 respektive 665 g/kg ts för de tre skördetidpunkterna.

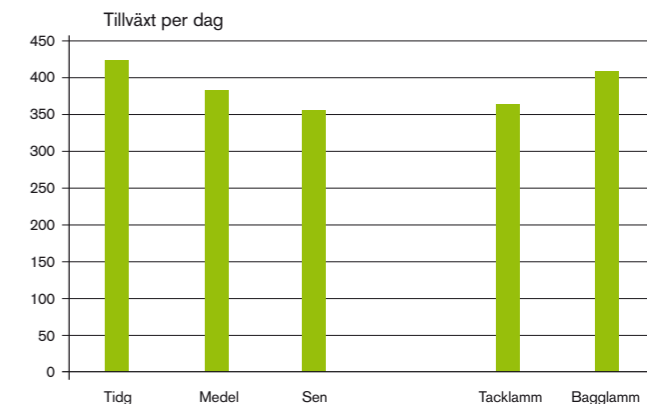
Fiberinnehåll är begränsande för djurs foderkonsumtion. Tackor som fick tidigt skördat ensilage konsumerade cirka 60 procent mer ensilage än de tackor som fick sent skördat ensilage under såväl lågdräktighet som högdräktighet och digivning, se figur. Tackorna fick följaktligen i sig mer näring genom tidigt skördat ensilage med hög smältbarhet och lågt fiberinnehåll än från senare skördat ensilage med låg smältbarhet och högt fiberinnehåll. Att utfodra med ett tidigt skördat vallfoder medförde också högre vikt och bättre hull hos tackorna under högdräktighet och digivning samt kortare tuggningstid per kg konsumerat foder och mindre genomsnittlig storlek på osmälta foderpartiklar i träcken. Dessutom växte lammen bättre, samtidigt som det gick åt mindre lammkraftfoder.

Ett tidigt skördat vallfoder ger större foderkonsumtion och bättre lamm-tillväxter.

Lammens tillväxt från födelse till avvänjning när deras mödrar utfodrades med tidigt, medel eller sent skördat gräsensilage.



Daglig foderkonsumtion och energiintag hos tackorna som utfodrades med tidigt, medel eller sent skördat gräsensilage.



Fullfoder till tackor och lamm

Syftet med projektet var att utreda om man genom att hacka grovfoder och blanda grovfoder och kraftfoder påverkar tackors konsumtion, produktion och tuggbetende samt deras lamm konsumtion, tillväxt och slaktkroppsegenskaper.

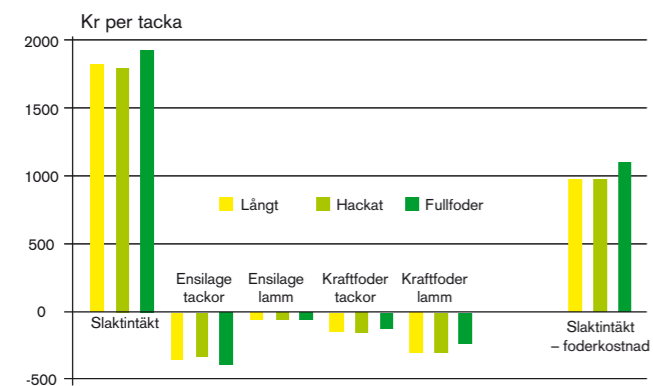
Behandlingarna som jämfördes var:

- Långstråigt gränsilage (fri tillgång) + 0,8 kg kraftfoder dagligen
- Hackat gränsilage (fri tillgång) + 0,8 kg kraftfoder dagligen
- Fullfoder (fri tillgång till hackat gränsilage blandat med kraftfoder)

Korsningstackor av finull/dorset betäckta med texelbagge och dräktiga med två lamm ingick i det tvååriga försöket.

Under andra året gav fullfoder en större ökning av foderkonsumtionen från dräktighet till digivning än de andra behandlingarna. Den högre tillväxten hos lamm under andra försöksåret som diade tackor utfodrade med fullfoder (433 jämfört med 387 g/dag), visar på en högre mjölkavkastning hos tackor utfodrade med fullfoder än med långstråigt ensilage och kraftfoder separat.

Genom att hacka gränsilage och blanda det med kraftfoder, till ett fullfoder, ökar tackors foderintag och idissling under di-



Slaktintäkter och foderkostnader i lammproduktion med långstråigt och hackat grovfoder respektive fullfoder.

givningen, vilket visar att tackorna kan ägna maximal tid åt att tillgodogöra sig fodrets näring och på så sätt bli mer effektiva. Att produktionsnivån höjs har åskådliggjorts i detta projekt, där lammens tillväxt ökade samtidigt som deras kraftfoderintag minskade. För att öka lammens tillväxt efter avvänjning verkar det dock räcka med att hacka grovfodret. Förutsättningen för att fullfoder ska vara lönsamt är att grovfodret har hög kvalitet.

Fullfoder kan öka produktionsnivån i intensiv lammproduktion.



Majsensilage till växande mjölkkrastjurar och lamm

Intresset för utfodring av majsensilage har ökat kraftigt bland svenska köttproducenter. Syftet med detta projekt var att se hur majsens mognadsstadium vid skörd och majsensilagens andel i foderstaten påverkade uppfödningen av mjölkkrastjurar och bagglamm.

Majsen skördades dels vid rekommenderat mognadsstadium, dentstadiet, dels vid ett tidigare stadium, degmognad. Vidare utfodrades majsensilaget dels som enda grovfoder, dels med lika delar vallensilage. Grovfoderandelen i behandlingarna blev således:

- 50 procent vallensilage + 50 procent majsensilage skördat vid degmognad
- 100 procent majsensilage skördat vid degmognad
- 50 procent vallensilage + 50 procent majsensilage skördat vid dentmognad
- 100 procent majsensilage skördat vid dentmognad

Djuren fick fullfoder i fri tillgång där foderstaten för tjurarna innehöll ca 60 procent grovfoder, medan lammens foderstat bestod av ca 40 procent grovfoder. Det kompletterande kraftfodret bestod av korn, agrodrink (torkad pelletterad drank) och rapsprodukter.

För tjurarna verkade majsensilage som enda grovfoder ge en högre tillväxt jämfört med där majsensilaget och vallensilage utgjorde hälften av grovfodret vardera. När majsen var skördad vid degmognad verkade det dessutom som om foderkonsumtionen var högre hos tjurarna som fick bara majsensilage jämfört med de som fick majsensilage och vallensilage. Majsensilage skördad vid degmognad verkade ge bättre fodereffektivitet och fetare slaktkroppar hos tjurarna än majsensilage skördat vid dentmognad.

För lammen gav majsensilage som enda grovfoder högre foderintag under första året och högre fettklass under andra året, medan majs skördad vid dentstadiet ökade foderintaget under andra året.

Majsensilage som komplement eller alternativ till vallensilage ökar tillväxten hos tjurar, medan lamm fungerar lika bra på majsensilage som på vallensilage.



Majs.



Majsskörd.



Majsensilage.



Smältbarhet, konsumtion och proteinutnyttjande hos får som utfodras med olika grovfoder

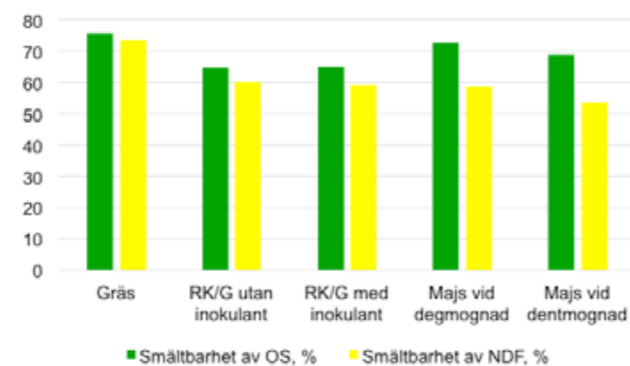
Smältbarhetsvärden in vivo, på levande djur, på olika typer av grovfoder från idisslare är mycket viktiga att ha som referensvärden vid foderstatsberäkningar. Ofta används får som modelldjur för att få sådana värden. Grovfodrets egenskaper och innehåll av energi och protein påverkar hur det tas om hand i magtarmkanalen. Det är därför positivt både för miljön och lantbrukarnas ekonomi att ha kunskap om skillnader i proteinets och fiberns kvalitet från olika grovfoder för att kombinera olika fodermedel på ett optimalt sätt i en foderstat som är baserad på grovfoder.

Syftet med de här två studierna var att undersöka effekt av grovfoderslag skördade vid olika tidpunkter på konsumtion, tuggningsbeteende, träckpartiklar, smältbarhet och proteinutnyttjande hos får. Resultaten på smältbarhet och proteinutnyttjande kan även tillämpas på stora idisslare.

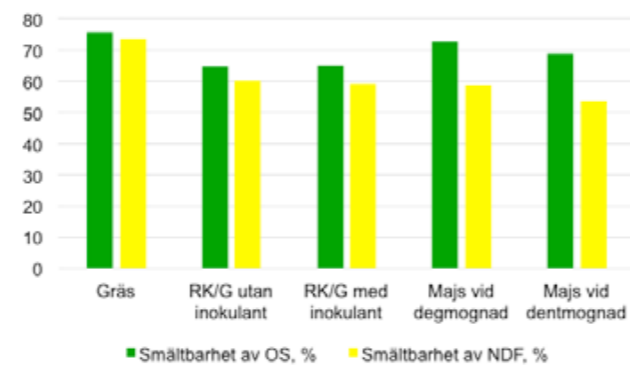
Grovfodren som undersöktes i första försöket var ensilage av gräs, rödklöver/gräs med eller utan bakteriepreparat och majshelsäd vid två skördetidpunkter. I andra försöket utvärderades kornhelsäd och gräsenilage, båda vid två olika skördetidpunkter. Resultaten visar bland annat att gräsenilage har högst fibersmältbarhet och stor mängd mikrobiellt protein, som ger ett bra proteinutnyttjande hos idisslarna. Rödklöver/gräs ensilage bidrar med mycket protein som behöver kombineras med energirikt majsenilage, som har låg proteinhalt. I det andra försöket var smältbarheten av organisk

substans högst för tidigt skördat gräsenilage följt av kornhelsäd i axgång, kornhelsäd vid mjölkmodnad och sent skördat gräsenilage. Kornhelsäd förlorade mindre kväve med urinen än tidigt skördat gräsenilage, vilket visar på att det är lämpligt att kombinera de här två grovfodren i en foderstat.

Grovfoders smältbarhet och näringsutnyttjande ger viktig information för foderstatsberäkningar.



Smältbarhet in vivo av organisk substans (OS) och totalfiber (NDF) hos ensilage av gräs, rödklöver (75 %)/gräs (25 %) med och utan inokulant som tillsatsmedel samt majs vid två skördetidpunkter i försök 1.



Smältbarhet in vivo av organisk substans (OS) och totalfiber (NDF) hos ensilage av kornhelsäd och gräs vid två olika skördetidpunkter i försök 2.



Baggar i smältbarhetsstudie.





Naturbetesmarker

I och med Sveriges inträde i EU fick miljöersättningar för hävd av betesmarker en allt större betydelse för svensk köttproduktion. Hur naturbetesmarkernas biologiska mångfald bevaras och förstärks kom därför i forskningens fokus.

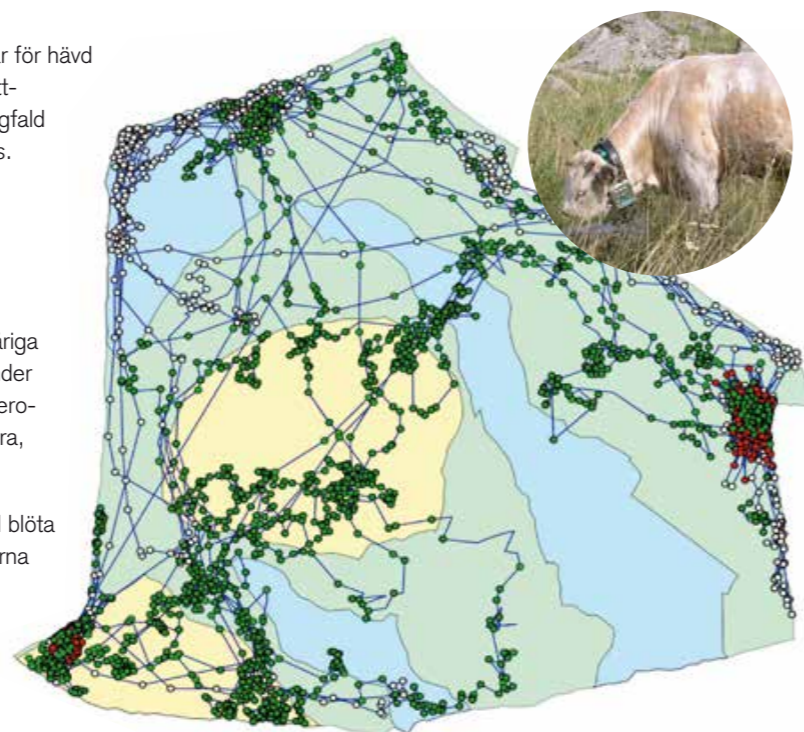
Effekt av ras och säsong på betande nötkreaturs naturvårdsnytta

I syfte att ge betesrekommendationer ur naturvårdsperspektiv jämfördes i denna studie betandet hos ettåriga kvigor av lantrasen väneko och köttrasen charolais under vår, sommar och höst. Betesmarken utgjordes av heterogen, tuvåteldominerad naturbetesmark med såväl torra, friska och fuktiga till blöta områden.

Kvigorna betade endast 8 procent av tiden i fuktiga till blöta områden, trots att 28 procent av mängden bete i fällorna fanns där. Kvigorna åt mest gräs (75 procent), men också örter (18 procent), och i mindre utsträckning halvgräs, vedartade växter och mossor. Kvigorna åt mer örter och halvgräs på våren än senare under betesperioden. Varje dygn förflyttade de sig 10 km, trots att fällan de befann sig i bara var ett fåtal hektar och betestillgången var riklig.

Det fanns ingen skillnad mellan raserna hur länge eller var djuren betade, med undantag för att vänekvigorna var mer aktiva än charolaiskvigorna såväl när de betade som idisslade eller gjorde annat.

I provrutor med ohävdarterna älggräs, tuvåtäl, veketåg och klibbal betade vänekvigorna mer älggräs under våren än charolaiskvigorna och de tenderade även att beta av mer tuvåtäl under sommaren. Avbetningen av klibbal och älggräs blev mer omfattande ju längre fram på säsongen det gick, medan avbetningen av tuvåtäl och veketåg var svag hela betesperioden.



Bilden visar hur en charolaiskvinga tillbringade ett dygn i maj månad.

Områden: **Gult:** torrt. **Grönt:** friskt. **Blått:** fuktigt
Punkter: **Grönt:** betar, pauser <7 min. **Rött:** idisslar. Vitt: gör inget.
Strecken visar hur hon har gått.

För att få god betes kvalitet och bra avbetning bör betesdjuren tidigt under betesperioden styras till områden med tuvåtäl för att förhindra att den växer sig grov och osmaklig. Områden med alsly, och sannolikt även andra buskar, är det inte lika bråttom med utan de kan med fördel betas senare under säsongen.



Vänekokviga.



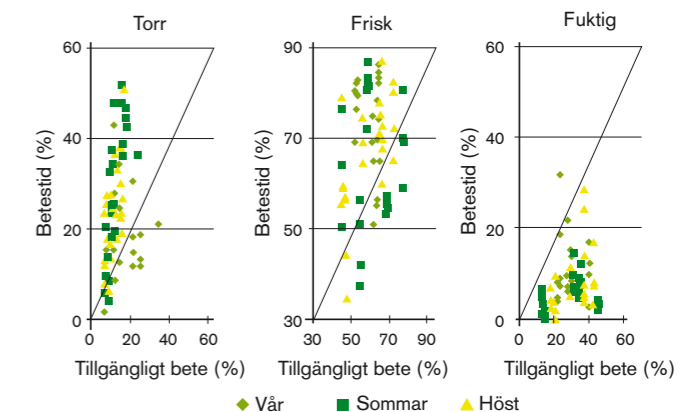
Charolaiskvinga.



Vad kvigorna hade ätit bestämdes utifrån innehåll av växtfragment i träcken, vilka ser ut som på skissen ovan för fyra gräsarter.



Avbetning av ohävdarter som klibbal studerades i förutbestämda provrutor.



Figuren visar hur stor andel av betesarealen som var torr, frisk respektive fuktig och hur stor andel av betestiden kvigorna tillbringade i de tre områdena under vår, sommar och höst.

Betandet påverkas mer av säsong än ras och fuktiga områden undviks.

"Dagpappa" på bete

Syftet med detta försök var att undersöka om mjölkraskalvar kan lära sig att beta snabbare och därmed tappa mindre i tillväxt om de släpps på bete i sällskap av andra äldre, beteserfarna nötkreatur. I denna studie släpptes förstagångsbetande mjölkraskalvar på heterogen naturbetesmark antingen med eller utan sällskap av andragångsbetande stutar och de studerades dels första dygnet på bete och dels under ett dygn en månad efter betessläppning.

Skillnaderna i kalvarnas beteende var större mellan de två tidpunkterna än vad den var mellan kalvar som hade haft sällskap av äldre stutar och de som inte hade haft det. Vi hittade en enda effekt av sällskap med äldre stutar – det var att kalvar med sällskap av äldre stutar hade 13 procent högre aktivitet under sitt betande än kalvar utan sällskap.

Kalvarna betade i medeltal 43 procent av dygnet. De idisslade mindre vid betessläppning (19 procent av dygnet) än vad de gjorde en månad senare (28 procent av dygnet). Första dygnet efter betessläppning gick såväl kalvar som äldre stutar längre sträckor, 18 km, än vad de gjorde en månad senare, då de gick 12 km.

"Dagpappestut" med utrustning som registrerar tuggning och position.



Aktiviteten hos kalvarna var högre vid betessläppning än vad den var en månad senare. Sällskap av äldre stutar påverkade inte kalvarnas tillväxt.

"Dagpappor" ökar inte kalvars betestid eller tillväxt.

Tillsyn av betande djur

Syftet med studien var att se om tillsyn av betande nötkreatur kunde förenklas genom att tillsynen skedde vid vissa tidpunkter på dygnet och genom att djuren tränades till att komma till djurskötaren. Djur som fick en lockgiva kraftfoder kom snabbare fram vid tillsynen och de gick närmare skötaren. Djuren kom också fram snabbare när tillsynen skedde vid samma tidpunkt dag efter dag och de verkade dessutom komma fram snabbare på morgonen än senare på dagen.

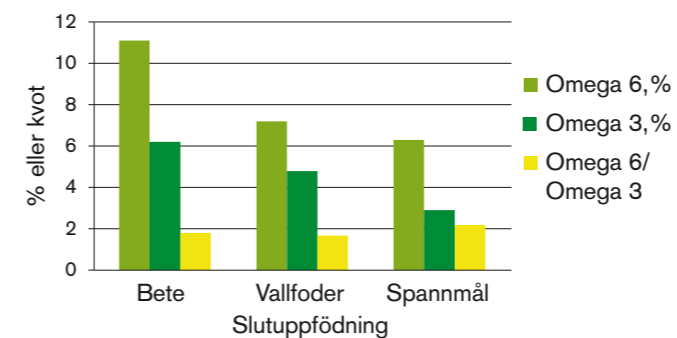
Tillsyn av betesdjur kan förenklas genom regelbundenhet och en lockgiva kraftfoder.

Fettsyresammansättning i nötkött från bete med eller utan slutgödning

Betesmarkerna ger även andra värden än biologisk mångfald. Det är tidigare känt att köttets fettsyresammansättning blir mer hälsosam för människan om nötkreatur slaktas direkt efter betesgång eftersom kvoten mellan omega 6- och omega 3-fettsyror blir lägre och omätttnadsgraden blir högre. Även färgstabiliteten blir sannolikt bättre, eftersom gräs är rikt på E-vitamin. Frågan som ställdes inför detta projekt var om dessa positiva kvalitetsegenskaper kvarstod efter slutgödning på stall med vallensilage.

Vi jämförde fettsyresammansättning och färgstabilitet i ryggbiffen hos charolaiskvigor som antingen slaktades direkt efter betesgång på naturbetesmarker eller som slutgöttes fyra månader på stall med antingen enbart vallensilage eller på en foderstat bestående av spannmål och helsädesensilage. Alla grupperna vägde lika mycket vid slakt.

Fettets sammansättning var nyttigare i kött från kvigor som slaktades direkt från bete och från kvigor som slutuppföddes på enbart vallensilage, än i kött från kvigor som slutgöttes på spannmål och helsädesensilage. Däremot påverkades inte E-vitaminhalt och köttfärg av de olika foderstaterna före slakt.



Vallfoder istället för spannmål ger ett nyttigare kött oavsett om formen är bete eller ensilage.



Vacuumförpackad ryggbiff för vidare transport till Institutionen för livsmedelvetenskap för analys av köttkvalitet.



Djurvälfärd och beteende

Djurvälfärd har kommit alltmer i fokus, inte minst hos konsumenterna, och därför har flera projekt som berör detta ämne utförts på Götala.

Vitaminers påverkan på hälsa och köttkvalitet hos växande ungnöt

För att studera växande ungnöts behov av syntetiska vitaminer följdes mjölkrasstutar från fyra månaders ålder fram till slakt för att se hur hälsa, tillväxt och köttkvalitet påverkades om stutarna inte fick tillgång till syntetiska vitaminer. Det är främst idisslarnas behov av de fettlösliga, essentiella vitaminerna A, D och E som kan vara svåra att uppfylla.

Under uppfödningen fick hälften av djuren ett vanligt mineralfoder enligt svenska rekommendationer och den andra hälften fick samma mineralfoder där vitaminerna var uteslutna. Försöket innefattade två stallperioder och en eller två betesperioder. Hälften av stutarna slaktades i slutet av den andra stallperioden medan den andra hälften släpptes ut på bete en andra period och slaktades i slutet av betessåsongen.

Stutarna som fick syntetiska vitaminer hade högre D-vitaminkoncentrationer i blodet under större delen av året. D-vitaminivåerna i blodet ökade under betesperioden och i augusti var det ingen skillnad i D-vitaminkoncentration i blodet mellan stutarna som fick syntetiska vitaminer och de som inte fick det.

Under hösten minskade D-vitaminhalterna i båda grupperna med en snabbare minskning i den obehandlade gruppen.

Kött från stutarna som fått syntetiska vitaminer hade en högre andel enkelomättat fett än kött från stutar utan syntetiska vitaminer. Vi hade också förväntat oss ett större innehåll av två mörningsproteiner och därmed mörare kött från stutarna som fick syntetiska vitaminer, men några sådana skillnader mellan grupperna fanns inte.

Syntetiska vitaminer ger högre nivåer av D-vitamin i blodet, men solljus har större betydelse.



Mjölkrasstut på bete.

Gummibeklädnad av betongspalt för ökad välfärd i helspaltboxar

Gummibeläggning på golv i helspaltboxar blev en aktuell fråga när de svenska djurskyddsföreskrifterna ändrades år 2007. Med den här studien ville vi se om golvtypen i helspaltboxar påverkade mjölkkrastjurars välfärd.

Tre golvtyper jämfördes:

- Ett 30 år gammalt betongspaltgolv
- Gummispaltgolvet Rubber-Slat®II från Fritz Foderstyrning AB, gjort av aluminiumprofiler täckta med syntetiskt gummi
- En gummimatta med avlånga hål ovanpå det vanliga betongspaltgolvet (LOSPA, Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH, Tyskland).

Gummibeläggning är enligt resultaten positivt för djuren ur flera välfärdsaspekter eftersom djurens beteende blir bättre med färre avbrutna läggingsförsök, färre onormala läggingsrörelser och kortare läggningstid kombinerat med färre bensvullnader.

Tjurarna på gummimatta hade mindre blödningar i vita linjen än tjurar på betongspalt och de verkade även ha färre sulblödningar. Däremot hade tjurarna på betongspalt mindre klövröta än tjurarna på de båda gummigolven, vilket antagligen beror på att deras klövar växte och slets snabbare, vilket gjorde att fler tecken på klövröta hann slitas bort mellan inspektionerna.

Renheten var emellertid sämre på gummimattan än de övriga golvtyperna med en större öppningsyta. När man väljer gummibeläggning måste man således vara noga med att få en tillräckligt stor öppningsyta så att det inte blir stående gödsel och urin på golvet som kan ge problem med klövröta och smutsiga djur. Man måste också tänka på att golvytan inte ska vara hal.

Merkostnaden för ett gummigolv kan i viss mån kompenseras av att uppfödningen enligt studien kan förkortas en månad jämfört med uppfödning på traditionell betongspalt.

Gummibeläggning i helspaltboxar ökar djurvälfärden.



Gummimatta.



Gummispalt.



Betongspalt.



Jonas Dahl och David Johansson samlar träck för utvärdering av olika analysmetoder för parasitinfektion.

Riktad selektiv avmaskning

Betesburna parasiter är ett gissel för förstagångsbetande mjölkkraskalvar. I konventionella besättningar avmaskas ofta alla djur med långtidsverkande medel i förebyggande syfte i samband med betessläppning. Detta är inte tillåtet i ekologiska besättningar där man endast avmaskar djuren efter konstaterat parasitangrepp. Målet med detta projekt var att undersöka vad som hände när man i en djurgrupp bara avmaskar de kalvar som växer dåligt eller visar andra tecken på parasitangrepp, så kallad riktad selektiv avmaskning.

I ett treårigt betesförsök indelades parasitinfekterade förstagångsbetande mjölkkraskalvar i tre försöksgrupper, en oavmaskad grupp, en avmaskad grupp och en grupp med selektivt avmaskade djur. I den selektivt avmaskade gruppen avmaskades en enskild kalv individuellt om den vid två på varandra följande vägningar hade en lägre daglig tillväxt än medeltillväxten av den sämsta halvan av de avmaskade djuren.

Drygt hälften av kalvarna i den selektivt avmaskade gruppen behövde avmaskas och vanligen gjordes detta 2–3 månader efter betessläppning.

Den dagliga medeltillväxten hos den avmaskade kalvgruppen var under de tre åren 0,42–0,61 kg/dag, vilket var högre än hos de selektivt avmaskade kalvarna (0,33–0,51 kg/dag), vilka i sin tur växte bättre än de helt oavmaskade kalvarna (0,25–0,43 kg/dag).

Infektionsgraden på betet mättes från träckhögar på betet. Den selektiva avmaskningen hade ingen förebyggande effekt på betessmittan utan den var hög.

Selektiv avmaskning ger halverad läkemedelsanvändning jämfört med förebyggande avmaskning och halverat tillväxttapp jämfört med utebliven avmaskning.



Simmentalko med kalv i försöket, inlånad från Stenhammars gods.

Kalvningstidpunktens betydelse för betesburna parasiter hos dikalvar

Problemet med mellanstora löpmagsmasken anses generellt vara liten hos dikalvar, men tidigarelagda kalvningar skulle kunna öka parasitförekomsten eftersom kalven äter mer betesgräs.

Vi jämförde parasitförekomst hos dikor och deras kalvar hos ko/kalpar med tidig (15 dec–2 feb) respektive sen (11 feb–5 apr) kalvning där hälften av djuren inom de båda kalvningstidpunkterna delades upp på bete med hög respektive låg övervintrad betessmitta från föregående år.

Resultaten tyder på att effekten av kalvningstidpunkt överskuggar effekten av övervintrad betessmitta, sannolikt beroende på att korna genomgående under försöket utskilde parasitägg (i medeltal 100 ägg per gram träck). Även om antalet parasitägg i träcken var lågt så blir mängden ägg på betet förhållandevis stor på grund av den stora mängden träck.

Att de tidigt födda kalvarna var exponerade i högre grad för parasiter än de sent födda kalvarna visades både genom att högre koncentrationer serumpepsinogen liksom antikropps-nivåer påvisades mot parasiten i blodprov som togs från kalvarna. Denna skillnad mellan grupperna kan förklaras med att de tidigt födda

kalvarna sannolikt åt mer gräs än de som var födda senare. De tidigt födda kalvarna hade samtidigt en daglig tillväxt som var cirka 100 g mindre per dag än de sent födda. Ett annat intressant resultat är att antikropps-nivåerna hos de sent födda kalvarna var höga vid betessläppning, vilket de inte var hos de tidigt födda kalvarna. Antikropparna var sannolikt en kvarvarande effekt av den tidigare antikroppsstillförseln från modern via råmjölken.

Tidigarelagd kalvning ger mer löpmagsmask.

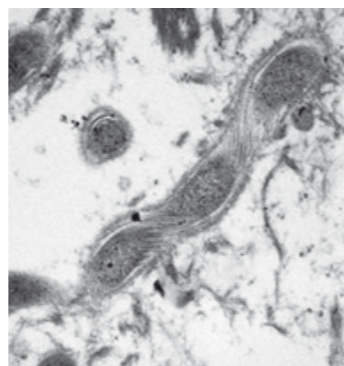
Digital dermatit

Smittsamt klöveksem, digital

dermatit, ger hudsekem på nötkreaturs klövar framförallt i ballregionen och i klövspalten. Det är ett växande problem i mjölkobesättningar, men uppkomsten är inte klarlagd. För effektiva bekämpningsprogram måste man veta att bakterien orsakar sjukdomen. Syftet med detta projekt var att påvisa att en misstänkt bakterie tillsammans med dålig hygien orsakade eksemet. Slaktkor fick två klövar vardera instängda i gummistövlar och en lösning med den

Treponema phagedenis-liknande bakterien i lades på. Efter några veckor togs dels hudprov i övergången mellan hud och horn och dels togs blodprov för mätning av antikropps-nivåer mot bakterien. Korna utvecklade inte digital dermatit, så något samband mellan sjukdomen och bakterien kunde inte påvisas. Studien har emellertid gett upphov till ytterligare forskning om smittsamma klöveksem.

Inget samband funnet mellan *Treponema phagedenis*-liknande bakterie och digital dermatit.



Pyssel med stövlar.



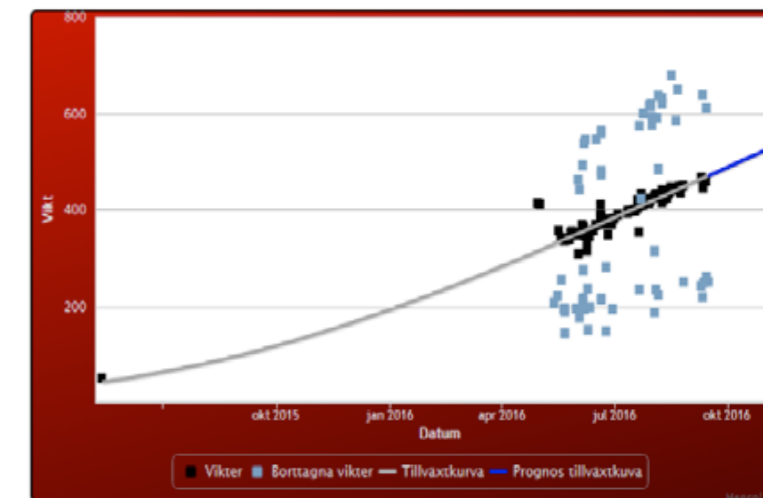
Ko med stövel.

Automatiska vägningar av nötkreatur på bete

I studien prövades en automatisk metod för djurhälsövervakning på bete. En sådan metod skulle kunna underlätta manuell djurtillsyn och djurhälsövervakning och på så vis underlätta betesdriften.

Vågar som djuren passerade igenom föredrogs framför vattenkopsutrustad våg som djuren behövde backa ur. Såväl nätanslutna som solcellsdrivna vågar genererade bra data för precisa tillväxtkurvor. Vid solcellsdrift behövde vågen placeras soligt och systemet vara avstängt nattetid. I medeltal registrerades elva vägningar per djur och vecka, varav fem stycken godkändes av systemet. Djuren i studien hade svårt att lära sig att passera genom vågarna och föstes därför dit en gång per dag under hela första halvan av betesperioden. De stod inte heller alltid stilla i vågen så länge att en vikt registrerades.

Tekniken fungerar bra, men djurtrafiken är en utmaning.



Vågssystemet godkänner (svarta) och filtrerar bort (ljusblå) viktregistreringar hos ett ungnöt och förutspår dess tillväxtkurva (blå).

Lekbeteende och positiva känslor hos lamm

Det finns ett ökat intresse i samhället för att mäta djurs positiva välfärd. Ett mått på positiv välfärd är att djur leker och att de visar förväntansbeteenden inför något positivt. Syftet med dessa studier på lamm var dels att undersöka förväntan och belöning och dels att utveckla metoder för att mäta positiva känslor hos djur.

Resultaten visade att lammen utförde beteenden som i tidigare forskning har visat sig ha koppling till förväntan och att när vi jäm-

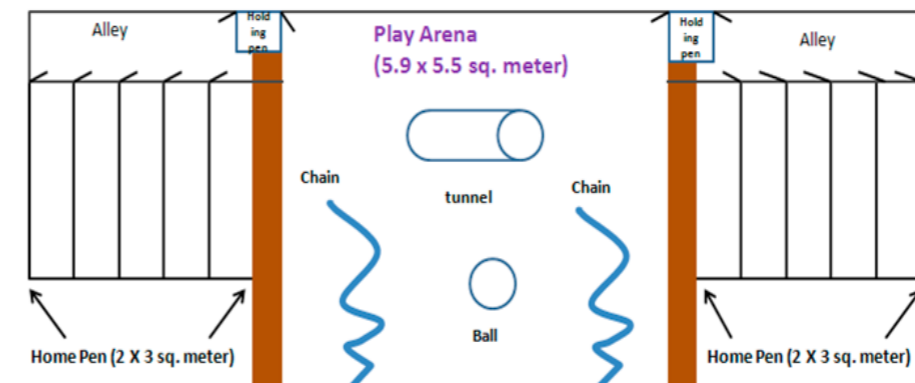
förde att inte ge någon belöning alls var det tydliga skillnader i vissa beteenden som t ex förflyttning och beteendeskiiftningar. I alla studier utförde lammen mycket lekbeteenden i den så kallade belöningsboxen, och det var mest social lek. I en av studierna hopades förväntansfasen över och då fann vi att lammen lekte mer än när de hade vistats i förväntansboxen först. När vi lät lammen vistas i förväntansboxen och sedan inte fick gå in i belöningsarenan där de brukade leka vägrade de att gå ut från förväntans-

boxen. Lamm som hade tränats på att få något positivt (foder) i hemboxen vistades mer i närheten av belöningen och fokuserade mer på det ställe där belöningen skulle ges än lamm som fick något negativt (vatten på huvudet).

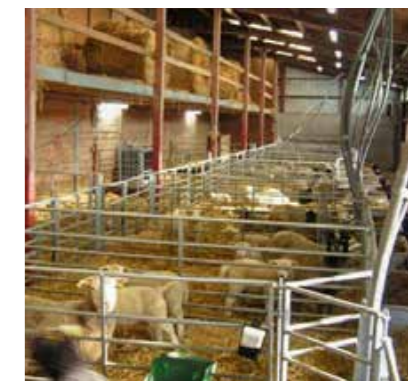
Lamm som hölls med tackan visade en hel del lekbeteenden. När tackan flyttade till en annan del av stallet upphörde leken nästan

helt, men när tackan flyttades bort från stallet efter ytterligare några dagar återkom lekbeteendet successivt.

Lamm leker mycket med varandra, dock inte dagarna efter avvänjning.



Planskiss över den lekarena som användes i en av studierna.



Lamm med hjärtfrekvensmätare.



Lamm i tunnel.

Produktionsplanering och produktionsuppföljning

Data för fodervärdering

Sverige, Danmark och Norge har sedan några år ett nytt, gemensamt fodervärderingssystem, NorFor. I Sverige samordnades utvecklingsarbetet av Svensk Mjolk som under 2007 samlade in försöksdata som ligger till grund för beräkningarna i systemet. För växande nötkreatur kommer en stor del av dataunderlaget i det nya systemet från Götala, insamlat under en tioårsperiod. Försök på Götala kommer de närmaste åren att bidra med dataunderlag som gör det möjligt att utveckla nya NorFor-moduler för dikor, tackor och lamm. Götalaförsöken bidrar till utvecklingen av NorFor.



Charolaistjurar

Konsumtionsförmåga hos växande charolaistjurar

Syftet med projektet var att hitta en matematisk modell som förutsäger grovfoderkonsumtionen hos växande charolaistjurar. Faktorer som hade betydelse för hur mycket ensilage som kunde



Insamling av träck hos mjölkkrastjurar utfodrade med majsensilage.

konsumeras per dag var djurens vikt och ålder, utfodrad mängd kraftfoder samt ensilagens fiberinnehåll (NDF, neutral detergent fiber) och dess torrsubstanshalt (ts-halt) enligt följande modell.

$$\text{Ensilagekonsumtion (kg ts/dag)} = 4,390 + 0,0220 \times \text{levandevikt (kg)} - 0,0207 \times \text{djurets ålder (dagar)} - 0,688 \times \text{kraftfoder-giva (kg foder)} - 0,00315 \times \text{ensilagens NDF-halt (g/kg ts)} + 0,0668 \times \text{ensilagens ts-halt (\%)}$$

Resultaten visade vidare att charolaistjurar behöver ca 80 procent av den energi som mjölkkrastjurar behöver för samma dagliga tillväxt, vilket innebär att deras foderomvandlingsförmåga var bättre än då gällande svenska utfodringsrekommendationer.

Både egenskaper hos djuren och fodret påverkar konsumtionsförmågan.



Samband mellan bröstomfång och levandevikt hos växande nötkreatur

För en lönsam nötköttproduktion är det av yttersta vikt att djuren skickas till slakt vid rätt vikt. Ett billigt alternativ till djurvåg är att mäta bröstomfånget på djuren och därifrån beräkna vikten. Syftet med denna studie var att ta fram aktuella samband mellan levandevikt och bröstomfång för tjurar och stutar av mjölkkras samt kvigor, tjurar och stutar av köttraskorsning.

En godtagbar skattning av vikten erhöles utifrån bröstomfången. Noggrannheten i skattningen var ca ± 13kg och ca ± 75kg vid 100 respektive 200 cm bröstomfång. Med kännedom om djurets

Samband mellan bröstomfång och levande vikt för SRB-tjurar.

Bröstomfång (cm)	Nedre gräns (kg)	Uppskattad vikt (kg)	Övre gräns (kg)
100	79	94	112
105	92	110	130
110	107	127	150
115	122	145	172
120	139	165	196
125	157	186	221
130	176	209	248
135	197	233	277
140	218	259	307
145	241	286	339
150	265	315	373
155	291	345	409
160	317	376	446
165	345	409	485
170	374	443	526
175	404	479	568
180	435	516	612
185	467	555	658
190	501	594	705

kroppsform och utfodringsintensitet kan dock skattningen av vikten förbättras, då djur med god muskelansättning och hög utfodringsintensitet i regel har en högre vikt vid ett visst bröstomfång än djur av mer utpräglad mjölktyp och med låg utfodringsintensitet.

I tabellerna visas samband mellan bröstomfång och levande vikt för SRB- respektive tung köttrastjur, uppskattad vikt samt nedre och övre gräns för det viktintervall inom vilket 95 procent av djurens vikter befinner sig vid uppmätning av ett visst bröstomfång.

Bröstomfång kan användas för att skatta djurets vikt.

Samband mellan bröstomfång och levande vikt för tjurar av tung köttraskorsning.

Bröstomfång (cm)	Nedre gräns (kg)	Uppskattad vikt (kg)	Övre gräns (kg)
140	246	271	299
145	267	295	325
150	290	320	353
155	315	347	383
160	341	376	415
165	369	407	449
170	399	440	485
175	431	475	524
180	465	513	565
185	501	553	609
190	539	595	656
195	580	640	705
200	623	687	758
205	669	738	814
210	717	792	874
215	768	848	937
220	821	908	1005

Slaktutbyte

Slaktutbytet (slaktviktens andel av den levande vikten vid slakt) beräknas rutinmässigt på Götala. Tabellen visar slaktutbyte för 664 ungnöt slaktade under åren 1997–2009 med typvärden som enskilda individer kunde skilja sig ifrån, uppåt eller nedåt, med som mest tre till fyra procentenheter.

Slaktutbytet varierar med slaktvikt, kön och ras.

Slaktutbyte för ungnöt.

Djurkategori	Levande vikt vid slakt (kg)	Slaktutbyte (%)	Levande vikt vid slakt (kg)	Slaktutbyte (%)
Tjur SRB	600	52,0	650	52,5
Stut SRB	600	51,5	650	52,0
Tjur holstein	600	51,5	650	52,0
Stut holstein	600	51,0	650	51,5
Tjur tung köttraskorsning	650	56,0	700	56,5
Stut tung köttraskorsning	650	53,5	700	53,5
Kviga tung köttraskorsning	575	52,5	600	52,5
Tjur lätt köttraskorsning	625	54,5	675	55,0
Stut lätt köttraskorsning	625	52,0	675	52,0
Kviga lätt köttraskorsning	500	51,0	550	51,0



Tjur av tung köttraskorsning med slaktvikt 398 kg, formklass U-, fettklass 2 och 56, % slaktutbyte.

Övernattning av nötkreatur och lamm på slakterier

En ökande andel slaktdjur övernattar på slakteriet före slakt. I denna studie undersöktes om slaktvikten hos ungnöt och lamm påverkas negativt av att övernatta på slakteriet eller inte.

Data har insamlats från såväl slaktungnöt från Götala som från ett antal kommersiella gårdar med slaktnöt och lamm, där ungefär hälften av djuren har övernattats före slakt och hälften har slaktats på ankomstdagen. Preliminära data visar att när djurens slaktvikt jämförs med levandevikten före transport från gården, minskar slaktutbytet (slaktvikt/levandevikt x 100) för ungnöt som övernattar. Ett slaktungnöt som skulle ha vägt 300kg slaktad på ankomstdagen väger således endast lite drygt 290kg slaktad efter övernattning. Resultaten för lammen är inte entydiga.

Övernattande slaktnöt tappas slaktvikt.

	Slaktutbyte (%)	
	Ankomstdag	Övernattning
Ungtjur	52,7	51,6
Stut	51,8	50,4

Slaktutbyte för djur som antingen slaktas på ankomstdagen eller efter övernattning på slakteriet.



Tid från brunst till ägglossning hos dikor

Trots att artificiell inseminering ger ökat genetiskt framsteg används det i mycket liten utsträckning till köttdjur. Det beror delvis på att det är svårt att brunstpassa dikor.

Syftet med denna studie var att öka förståelsen för brunstbeteendet hos dikor och rekryteringskvigor. Särskilt viktigt var att fastställa tidpunkt för ägglossning i förhållande till såväl synlig brunst som till brunstalarm från det tekniska hjälpmedlet Heatime®, vilket förutsäger brunst utifrån djurens aktivitet.

Tiden från att brunst kunde ses på herefordkorna och -kvigor i studien tills ägglossning skedde var sex timmar kortare än för mjölkkor. En fjärdedel av korna hade ägglossning inom 13 respektive 19 timmar från att brunst hade påvisats visuellt respektive med Heatime®. Heatime® fungerade bra.

Dikor bör insemineras 6–12 timmar efter påvisad brunst.

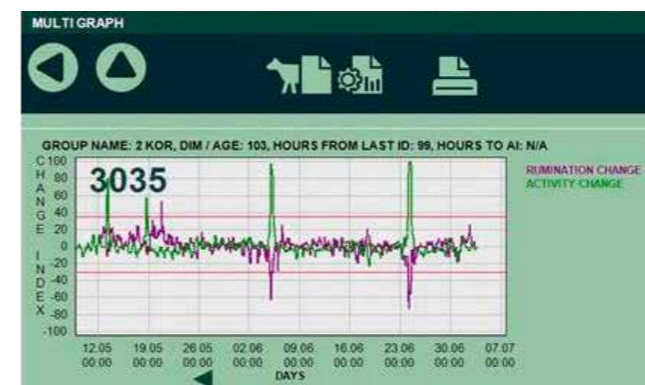
Metod	Kategori	Andel av djuren som fått ägglossning		
		25 %	50 %	75 %
Visuellt	Kvigor	13	28	29
	Kor	13	21	29
Heatime®	Kvigor	11	25	29
	Kor	19	23	25

Tid (timmar) från brunst till ägglossning påvisad visuellt respektive med Heatime® hos hereforddjur.

Metod	Enligt progesteronprofil		Korrekt
	Brunst	Ej brunst	
Visuellt:			
Brunst	33	9	79 %
Ej brunst	12	56	82 %
Heatime®:			
Brunst	39	0	100 %
Ej brunst	6	65	92 %



Ultraljudsundersökning



Aktivitetsskurva för en ko under två månader från Heatime®

Publikationer

I denna skrift har försöken presenterats väldigt översiktligt. Mycket mer finns att läsa om dem i följande alster, vilket är ett urval publikationer under 2000-talet.

Doktorsavhandlingar

Hela eller delar av dessa avhandlingar baseras på experiment utförda på Götala.

Anderson, C. Effects of playing behavior on livestock welfare. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Pågående.

Holmström, K. Pathways to profitable forage and pasture-based beef production. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Pågående.

Helander, C. 2014. Forage feeding in intensive lamb production. Intake and performance in ewes and lambs. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Doktorsavhandling nr. 2014:37.

Hessle, A. 2007. Beef cattle on semi-natural grasslands. Production of meat and nature conservation. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Doktorsavhandling nr. 2007:32.

Hymøller, L. 2009. Vitamin D status and supply in organic dairy cattle. University of Copenhagen, Department of Basic Animal and Veterinary Sciences and Aarhus University, Department of Animal Health, Welfare and Nutrition. ISBN 978-87-7611-286-8.

Jalali, A. 2011. Effect of animal and dietary characteristics on chewing activity, particle size distributions and dimensions in faeces from four ruminating species, i.e., goats, sheep, llamas, and cattle. University of Copenhagen, Department of Basic Animal and Veterinary Sciences.

Jardstedt, M. Sustainable forage feeding of suckler cows. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Pågående.

Lundesjö Ahnström, M. 2008. Influence of pelvic suspension on beef meat quality. SLU, Inst. för livsmedelsvetenskap. Doktorsavhandling nr. 2008:61.

Nelson, S. T. Increased beef production through rational reproductive herd management. Norges miljø- och biovetenskapliga universitet, Institutt for produksjonsdyrmedisin. Pågående.

Rustas, B-O. 2009. Whole-crop cereals for growing cattle. Effects of maturity stage and chopping on intake and utilisation. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Doktorsavhandling nr. 2009:74.

Turner, T. 2010. Influence of oilseed supplementation on ruminant meat and milk with emphasis on fatty acids. SLU, Inst. för livsmedelsvetenskap. Doktorsavhandling nr. 2010:54.

Vestergaard Nielsen, M. 2016. New models for predicting energy intake in pregnant ewes and beef cows and in nursing ewes. University of Copenhagen, Department of Veterinary Clinical and Animal Sciences.

Vetenskapliga artiklar

Ahnström, M.L., Hessle, A., Johansson, L., Hunt, M.C., Lundström, K. 2009. Influence of carcass suspension on meat quality of Charolais heifers from two sustainable feeding regimes. *Animal* 3:6, 906-913.

Ahnström M.L., Hessle, A., Johansson, L., Hunt, M.C., Lundström, K. 2012. Influence of slaughter age and carcass suspension on meat quality in Angus heifers. *Animal*, 6:9, 1554-1562.

Anderson, C., Yngvesson, J., Boissy, A., Uvnäs-Moberg, K., Lidfors, L. 2015. Behavioural expression of positive anticipation for food or opportunity to play in lambs. *Behavioural Processes* 113, 152-158.

Chapagain, D., Uvnäs-Moberg, K., Lidfors, L.M. 2014. Investigating the motivation to play in lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 160, 64-74.

Graunke, K.L., Telezhenko, E, Hessle, A., Bergsten, C., Loberg, J. M. 2011. Does rubber flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor pens? *Animal Welfare* 20, 173-183.

Helander, C., Nørgaard, P., Arnesson, A., Nadeau, E. 2014. Effects of chopping grass silage and of mixing silage with concentrate on feed intake and performance in pregnant and lactating ewes and in growing lambs. *Small Ruminant Research* 116, 78- 87.

Helander, C., Nørgaard, P., Jalali, A.R., Nadeau, E. 2014. Effects of chopping grass silage and mixing silage with concentrate on feed intake, dietary selection, chewing activity and faecal particle size of ewes in late pregnancy and early lactation. *Livestock Science* 163, 69-79.

Helander, C., Nørgaard, P., Zaralis, K., Martinsson, K., Murphy, M., Nadeau, E. 2015. Effects of maize crop maturity at harvest and dietary inclusion rate of maize silage on feed intake and performance in lambs fed high-concentrate diets. *Livestock Science* 178:52-60.

Hessle, A. 2009. Effects of social learning on foraging behaviour and live weight gain in first-season grazing calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 116, 150-155.

Hessle, A., Dahlström, F., Wallin, K. 2011. Alternative production systems for male Charolais cross-bred cattle using semi-natural grasslands. *Acta Agric. Scand. Sect. A – Anim. Sci.* 61, 21-33.

Hessle, A., Eriksson, M., Nadeau, E., Turner, T., Johansson, B. 2008. Cold-pressed hempseed cake as a protein feed for growing cattle. *Acta Agric. Scand.* 58, 136-145.

Hessle, A., Kumm, K-I. 2011. Use of beef steers for profitable management of biologically valuable semi-natural pastures in Sweden. *J. Nat. Conserv.* 19:3, 131-136.

Hessle, A., Nadeau, E., Johnsson, S. 2007. Finishing of dairy steers having grazed semi-natural grasslands. *Livest. Sci.* 106, 19-27.

Hessle, A., Nadeau, E., Johnsson, S. 2007. Beef heifer production as affected by indoor feed intensity and slaughter age when grazing semi-natural grasslands in summer. *Livest. Sci.* 111, 124-135.

Hessle, A., Rutter, M., Wallin, K. 2008. Effect of breed, season and pasture moisture gradient on foraging behaviour in cattle on semi-natural grasslands. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111, 108-119.

Hessle, A., Wissman, J., Bertilsson, J., Burstedt, E. 2008. Effect of breed of cattle and season on diet selection and defoliation of competitive plant species in semi-natural grasslands. *Grass and Forage Sci.* 63, 86-93.

Hymøller, L., Jensen, S.K., Lindqvist, H., Johansson, B., Nielsen, M.O., Nadeau, E. 2009. Supplementing dairy steers and organically managed dairy cows with synthetic vitamin D3 is unnecessary at pasture during exposure to summer sunlight. *J. of Dairy Res.* 76, 372-378.

Höglund, J., Hessle, A., Dahlström, F. 2013. Calving season is a stronger determinant of worm burdens than the level of pasture contamination at turnout. *Veterinary Record*, 172, 472.

Höglund, J., Dahlström, F., Hessle, A. 2013. Weight gain-based targeted selective treatments (TST) of gastrointestinal nematodes in first-season grazing cattle. *Veterinary Parasitology*, 196, 358-365.

Jalali, A. R., Nørgaard, P., Weisbjerg, M. R., Nadeau, E. 2012. Effect of stage of maturity of grass at harvest on intake, chewing activity and distribution of particle size in faeces from pregnant ewes. *Animal*. 6:11, 1774-1783.

Jalali, A. R., Weisbjerg, M. R., Nadeau, E., Randby, Å. T., Rustas, B.-O., Eknæs, M., Nørgaard, P. 2015. Effects of forage type, animal characteristics and feed intake on faecal particle size in goat, sheep, llama and cattle. *Anim. Feed Sci. Technol.* 208, 53-65.

Johansson, B., Hessle, A., Kumm, K-I. 2016. Using clover/grass silage as a protein feed for dairy bull calves. *Organic Agriculture*, 6, 57-63.

Nadeau, E., Arnesson, A., Helander, C. 2015. Effects of grass silage feed value on feed intake and performance of pregnant and lactating ewes and their nursing lambs. *Grass and Forage Science* 71, 448-457.

Nelson, S. T., Haadem, C. S., Nødtvedt, A., Hessle, A., Martin, A. D. 2016. Automated activity monitoring and visual observation of estrus in a herd of loose housed Hereford cattle: diagnostic accuracy and time to ovulation. *Theriogenology*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.08.025> DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.08.025>.

Nielsen, M.V., Nadeau, E., Markussen, B., Helander C., Eknæs, M., Nørgaard, P. 2015. Relationship between energy intake and chewing index of diets fed to pregnant ewes. *Small Rumin. Res.* 130, 108-116.

Pringle, M., Bergsten, C., Fernström, L-L., Höök, H., Johansson, K-E. 2008. Isolation and characterization of *Treponema phagedenis*-like spirochetes from digital dermatitis lesions in Swedish dairy cattle. *Acta Vet. Scand.* 50, 40.

Rustas, B-O., Bertilsson, J., Martinsson, K., Elverstedt, T., Nadeau, E. 2011. Intake and digestion of whole-crop barley and wheat silages by dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 89, 4134-4141.

Rustas, B-O., Nadeau, E. 2011. Chopping of whole-crop barley silage improves intake and live-weight gain of young dairy steers. *Livest. Sci.* 141, 80-84.

Rustas, B-O., Nadeau, E., Johnsson, S. 2009. Effect of stage of maturity of whole-crop barley on intake and liveweight gain by dairy steers differing in initial live weight. *Grass and Forage Sci.* 64, 227-235

Rustas, B-O., Nørgaard, P., Jalali, A.R., Nadeau, E. 2010. Effects of physical form and stage of maturity at harvest of whole-crop barley silage on intake, chewing activity, diet selection and faecal particle size of dairy steers. *Animal* 4:1, 67-75.

Turner, T., Hessle, A., Lundström, K., Pickova, J. 2008. Influence of hempseed cake and soybean meal on lipid fractions in bovine *M. longissimus dorsi*. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci.* 58, 152-160.

Turner, T., Hessle, A., Lundström, K., Pickova, J. 2011. Silage-concentrate finishing of bulls versus silage or fresh forage finishing of steers: Effects on fatty acids and meat tenderness. *Acta Agric. Scand. Sect. A – Anim. Sci.* 1, 1-11.

Turner, T., Pickova, J., Ertbjerg, P., Lindqvist, H., Nadeau, E., Hymøller, L., Lundström, K. 2011. Influence of vitamins A, D3 and E status on post-mortem meat quality in steers under winter housing or pasture finishing systems. *Animal* 5:7, 1141-1148.

Zaralis, K., Nørgaard, P., Helander, C., Murphy, M., Weisbjerg, M. R., Nadeau, E. 2014. Effects of maize maturity at harvest and dietary proportion of maize silage on intake and performance of growing/finishing bulls. *Livest. Sci.* 168, 89-93.

Konferensrapporter

- Anderson, C., Renaud, M., Yngvesson, J., Lidfors, L. 2015. Anticipatory behaviour over prolonged durations between conditioned and unconditioned stimuli in lambs. *Behaviour 2015 Abstracts*. 9-14 Aug, Cairns, Australia. 4.
- Anderson, C., Yngvesson, J., Boissy, A., Lidfors, L. 2013. The behaviour during the appetitive motivational state for a reward differ depending on the reward. *Proc. of the 47th International Congress of the International Society for Applied Ethology*. 2-6 June, Florianopolis, Brazil, 94.
- Anderson, C., Zachopoulou, A., Lidfors, L. 2014. Effects of an anticipatory period before opportunity to play. *Proc. of the 25th Nordic Regional Symposium of the International Society for Applied Ethology*. 15-17 Jan, Oscarsborg, Norway. 23.
- Anderson, C., Zachopoulou, A., Lidfors, L. 2014. Will an anticipatory period facilitate play performance in lambs? *Proc. of the 48th International Congress of the International Society for Applied Ethology*. 29 July-2 Aug, Vitoria-Gasteiz, Spain. 206.
- Brun-Rasmussen, M., Nadeau, E., Nørgaard, P., Helander, C., Arnsson, A. 2010. Feed intake and faecal particle size distribution in ewes fed grass silage mixed with concentrate or fed separately at two particle lengths pre- and post partum. *Proc. of the 1st Nordic Feed Science Conference, Uppsala*, 176-180.
- Frank, B., Rustas, B-O., Wallsten, J. 2004. Konsumtion av helsädesgrödor till växande ungnöt. *SLF Rapport nr 68 från Jordbrukskonferensen, Uppsala*, 57-60.
- Graunke, K., Telezhenko, E., Hesse, A., Loberg, J. 2009. Rubber covering for pens with fully slatted floor to improve welfare in finishing cattle. *Proc. of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology, Australia*, 111.
- Helander, C., Eilersen, R., Nørgaard, P., Arnsson, A., Nadeau, E. 2010. Performance of ewes fed long or chopped grass silage using different feeding strategies. *Proc. of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation, Germany*, 524-536.
- Helander, C., Eilersen, R., Nørgaard, P., Arnsson, A., Nadeau, E. 2010. Performance of ewes fed long or chopped grass silage using different feeding strategies. *Proc. of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation, Germany*, 524-526.
- Helander, C., Nadeau, E., Nørgaard, P. 2012. Chewing behaviour of pregnant and lactating ewes fed long or chopped grass silage. pp. 288. *Book of Abstracts of the 63rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, No. 18, 27-31 August, Bratislava, Slovakia.

- Helander, C., Nadeau, E., Nørgaard, P., Arnsson, A. 2012. Effect of mixing grass silage with concentrate on feed intake in ewes and live weight gain in lambs. pp. 259. *Book of Abstracts of the 63rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, No. 18, 27-31 August, Bratislava, Slovakia.
- Helander, C., Kumm, K-I., Nørgaard, P., Arnsson, A., Nadeau, E. 2012. Effects of chopping and mixing grass silage with concentrate on feed intake in ewes, live weight gain in lambs and profitability of the producer. pp. 5. *Internorden 2012, Extensive sheep farming – Economy and welfare*, 11-14 June. Gjáargarður, Gjógv, Faroe Islands.
- Helander, C., Kumm, K-I., Nørgaard, P., Arnsson, A., Nadeau, E. 2012. Effects of chopping and of mixing grass silage with concentrate on feed intake, lamb growth and profitability in intensive lamb production. pp.7 5-76. *NJF Report Vol. 8, No. 7. NJF Seminar 457 Sustainable Agriculture in The Baltic Sea Region with focus on climate change*, 30-31 October, Uppsala.
- Hesse, A., Nadeau, E., Johnsson, S. 2004. Beef production models with Charolais and Angus heifers using seminatural grasslands in summer. *Proc. of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Schweiz*, 1098-1100.
- Hesse, A., Spöndly, E. 2008. Effects of social environment on grazing behaviour and liveweight changes in first-season-grazing dairy calves. *Proc. of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala*, 21.
- Hesse, A., Wissman, J. 2008. Foraging behaviour and diet composition in cattle on semi-natural grasslands. *Proc. of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala*, 21.
- Höglund, J., Sollenberg, S., Hesse, A., Dahlström, F. 2011. Targeted selective treatments of first season grazing cattle. *Proceedings of 23rd International Conference of The World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Buenos Aires, Argentina*, August 21-25, 2011, 45.
- Jalali, A.R., Nørgaard, P., Nadeau, E. 2009. Effect of stage of maturity at harvest on the number of large particles in faeces from pregnant ewes fed grass silage. *Proc. of the 15th Int. Symposium on Ruminant Physiology, France*, 222-223.
- Jalali, A., Nørgaard, P., Nadeau, E., Arnsson, A., Weisbjerg, M.R. 2008. Faecal particle-size distribution from ewes fed grass silages harvested at different stages of maturity. *Proc. of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala*, 822-824.
- Jardstedt, M., Hesse, A. 2015. Nya forskningsresultat om utfodring av dikor. *Taurus nötköttseminarium. Söderköping 22-23 mars 2015*, 12.
- Jardstedt, M., Hesse, A., Richardt, W., Nørgaard, P., Nadeau, E. 2016. Nitrogen excretion in pregnant suckler cows fed different roughages ad libitum. *19th Nitrogen workshop Efficient use of different sources of nitrogen in agriculture – from theory to practice, Skara, Sweden*, 182-183.

- Jardstedt, M., Nørgaard, P., Nadeau, E., Hesse, A. 2013. Validation of the RuminAct™ system for monitoring rumination in two breeds of beef cows. *Proceedings of the 64th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. Nantes, France, August 26-30. 149.
- Johansson, B., Fernqvist, T., Hesse, A., Nadeau, E., Arnsson, A. and Kumm, K-I. 2011. Locally produced protein feeds for dairy bull calves. *Advances in Animal Biosciences*, 2:2, 489. Cambridge University Press.
- Johansson, B., Fernqvist, T., Hesse, A., Nadeau, E., Arnsson, A. and Kumm, K-I. 2011. Locally produced protein feeds for dairy bull calves. *Proc. of the 2nd Nordic Feed Science Conference, Uppsala*, 38-42.
- Johansson, B., Fernqvist, T., Hesse, A., Nadeau, E., Arnsson, A., Kumm, K-I. 2012. Locally produced protein feeds for dairy bull calves. *NJF Report 8:7*, 79-80.
- Johansson, B., Hesse, A. 2013. Forage legume silage and cold-pressed rapeseed cake for dairy bull calves. *Proceedings of the NJF seminar 461, Bredsten, Denmark, August 21-23*, 67-68.
- Johansson, B., Hesse, A., Kumm, K-I. 2014. Klöverrikt ensilage som proteinfoder till mjölkkraskalvar. *Institutionen för växtproduktionsökologi SLU, Rapport 18. Proceedings till Vallkonferensen 2014, Uppsala, Februar 5-6 2014*. 125-128.
- Johansson, B., Hesse, A., Kumm, K-I. 2014. Using clover/grass silage as a protein feed for dairy bull calves. In: Rahmann, G. & Aksoy, U. (Eds). *Proc. of the 4th ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress*, 13-15 October, Istanbul, Turkey, 1007-1009.
- Johansson, B., Hesse, A., Kumm, K-I. 2014. Using high proportions of clover-rich silage for dairy bull calves. *Proc. of the 1st joint International Symposium on the Nutrition of Herbivores/International Symposium on Ruminant Physiology (ISNH/ISRP), Canberra, Australia, 8-12 September. Animal Production in Australia 30*, 376.
- Lidfors, L., Chapagain, D. 2012. Investigating the reward cycle for play in lamb. *Proc. 46th congress of ISAE 31 July-4 August, Vienna, Austria*, 57.
- Lidfors, L., Farhadi, N., Anderson, C., Zupan, M. 2014. Investigating the reward cycle for play in pigs. *Proc. of the 48th International Congress of the International Society for Applied Ethology. 29 July-2 Aug, Vitoria-Gasteiz, Spain*. p 98.
- Lundberg, A., Keeling L., Petersson L. 2006. Training and timing - how to facilitate the daily inspection of extensively kept cattle. *Proc. of the 40th Int. Congress of the ISAE*, 240.
- Lundesjö Ahnström, M., Enfält, A-C., Hesse, A., Johansson, L., Lundström, K. 2004. Meat quality of heifers as influenced by grazing, finishing feeding and carcass suspension method. *Livsmedelsforskardagarna 2004, Chalmers, Gothenburg*.

- Lundesjö Ahnström, M., Enfält, A.-C., Lundström, K., Hesse, A., Johansson, L. 2004. Meat quality of heifers as influenced by grazing, finishing feeding and carcass suspension method. *Proc. of the 50th Int. Congress of Meat Science and Technology, Helsingfors, Finland*, 295.
- Lundström, K., Lundesjö Ahnström, M., Enfält, A.-C., Pickova, J., Hesse, A., Wiklund, E., Johansson, L. 2004. Eating quality of beef as influenced by grazing and feed intensity. *The FOOD 21 Symposium, Uppsala*, 73-77.
- Lundesjö Ahnström, M., Hesse, A., Enfält, A.-C., Johansson, L., Hansson, I., Lundström, K. 2004. Kvigor på naturbetesmark - produktionsegenskaper, slutgödning och köttkvalitet. *SLF Rapport nr 68 från Jordbrukskonferensen, Uppsala*, 92-95.
- Nadeau, E., Arnsson, A. 2008. Performance of pregnant and lactating ewes fed grass silages differing in maturity. *Proc. of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala*, 834-836.
- Nadeau, E., Arnsson, A. 2016. Intake and performance of ewes and lambs fed grass-clover silage treated with chemical additives. *Proceedings of 26th General Meeting of the European Grassland Federation*, 479-481.
- Nadeau, E., Auerbach, H. 2013. Inoculant type affects fermentation characteristics, dry matter losses and aerobic stability of baled grass silage. *Article no. 34. III International Symposium on Forage Quality and Conservation. July 22-23, Campinas, SP, Brazil*.
- Nadeau, E., Auerbach, H. 2013. Additive type affects dry matter losses, fermentation pattern, aerobic stability and clostridia counts of baled red clover-grass silage. *Article no. 35. III International Symposium on Forage Quality and Conservation. July 22-23, Campinas, SP, Brazil*.
- Nadeau, E., Hallin, O., Auerbach, H., Jakobsson, J., Arnsson, A. 2013. Quality of baled grass-clover silage as affected by additives and harvest methods. *Proc. of the 22nd International Grassland Congress September 15-19, Sydney, Australia*, 744-745.
- Nadeau, E., Arnsson, A., Bengtsson, A. 2012. Investigation of clostridial spores in Swedish dairy herds. *14th International Symposium Forage Conservation, Brno, Czech Republic*, 80-82.
- Nadeau, E., Richardt, W., Nørgaard, P. 2016. Fibre and protein quality of silages and their effects on ruminant performance. *Proceedings of 17th International Conference on Forage Conservation, Horný Smokovec, Slovak Republic, Sep 27-29. Pp. 39-53. National Agricultural and Food Centre (NPPC)*.
- Nadeau, E., Rustas, B-O., Nørgaard, P. 2009. Maturity and particle size of whole-crop barley - effects on intake and performance in dairy steers. *Proc. of the International Suckler Cow Workers Meeting, U.K.*, 42-45.
- Nadeau, E., Stenberg, M., Jansson, J. 2008. Pre-conference Tour of EGF 2008. *22nd General Meeting of the European Grassland Federation on Biodiversity and Animal Feed. Future Challenges for Grassland Production*, 14s.

Nadeau, E., Svensson, E., Zaralis, K., Helander, C., Pauly, T., Arneson, A. 2011. Effects of additive on aerobic stability and nutritive value of maize silage stored during different time periods when harvested at advancing maturity stages. *Advances in Animal Biosciences*, vol. 2, part 2, pp. 393. Cambridge University Press.

Nadeau, E., Zaralis, K. 2014. Effects of maize maturity at harvest and dietary proportion of maize silage on intake and performance of growing/finishing dairy bulls. *NJF Report Vol. 10*, No. 6, pp. 109-110. NJF seminar 475 "Maize in a cooler climate - from seed to feed", 24-25 September, Skepparslöv, Kristianstad.

Nelson, S. T., Haadem, C. S., Hessle, A., Nødtvedt, A., Martin, A. D. 2016. Time of ovulation relative to onset of oestrus as determined by visual observation and Heatime activity meters in loose housed Hereford cattle *World Buiatrics Conference*, Dublin, Ireland, 3-8 July.

Nielsen, M. V., Jardstedt, M., Nadeau, E., Markussen, B., Hessle, A., Falkesgaard, M., Nørgaard, P. 2015. Relationship between net energy intake by pregnant beef cows and dietary chewing index of roughage diets. pp. 89-94. *Proc. of the 5th Nordic Feed Science Conference*, 4-5 June, Uppsala. SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård. Rapport 291.

Nielsen, M. V., Nadeau, E., Rasmussen, B., Nørgaard, P., Helander, C., Randby, A. T., Eknæs, M. 2014. Relationship between intake of metabolizable energy and chewing index of diets fed to pregnant ewes. *Book of Abstracts of the 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. pp. 415. EAAP – Annual Meeting, 25-29 August, Copenhagen, Denmark. Wageningen Academic Publishers.

Nørgaard, P., Gerdinum, J.I., Helander, C., Nadeau, E. 2014. Effect of forage type and protein supplementation on chewing and faecal particle size in sheep. *Book of Abstracts of the 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. pp. 401. EAAP – Annual Meeting, 25-29 August, Copenhagen, Denmark. Wageningen Academic Publishers.

Nørgaard, P., Hedlund, S., Muche, S., Arneson, A., Nadeau, E. 2015. Effects of forage type and protein supplementation on chewing and faecal particle size in sheep. *Book of Abstracts of the 66th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, 418. EAAP – Annual Meeting, 31 Aug – 4 Sep, Copenhagen, Denmark. Wageningen Academic Publishers.

Rustas, B.-O., Nadeau, E. 2010. Effect of chopping on diet selection by young dairy steers fed whole-crop barley silage. pp. 172-175. *Proc. 1st Nordic Feed Science Conference*, Uppsala. Report 274.

Rustas, B.-O., Nadeau, E., Johnsson, S. 2008. Performance of dairy steers fed whole-crop barley silages harvested at different stages of maturity. *Proc. of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation*, Uppsala, 852-854.

Rustas, B.-O., Sahlin, A., Nadeau, E., Nørgaard, P. 2007. Effects of chopping and stage of maturity of whole-crop barley silage on feed intake and eating rate in dairy steers. *Proc. of the 58th EAAP Meeting*, Dublin, Irland, 301.

Turner, T., Pickova, J., Ertbjerg, P., Karlsson, A., Nadeau, E., Danielsson, H., Lundström, K. 2008. Influence of vitamin-A, D, E status on post-mortem meat quality in steers. *Proc. of the International Congress of Meat Science and Technology*, South Africa.

Turner, T., Lundström, K., Hessle, A., Pickova, J. 2007. Influence of hemp cake on lipid fractions of fresh and cooked beef. *Proc. of the 53th International Congress of Meat Science and Technology*, Beijing, Kina.

Vestergaard Nielsen, M., Nadeau, E., Markussen, B., Helander, C., Eknæs, M., Randby, Å., Nørgaard, P. 2014. Relationship between chewing index and intake of metabolizable energy in pregnant ewes. *Proc. of the 5th Nordic Feed Science Conference*, 10-11 June, Uppsala. SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård. Rapport 290, 147-152.

Zachopoulou, A., Anderson, C., Lidfors, L. 2014. An enriched arena for lambs – anticipatory behaviour for access and behavioural responses when access was denied. *Proc. of the 48th International Congress of the International Society for Applied Ethology*. 29 July-2 Aug, Vitoria-Gasteiz, Spain. 205.

Zaralis, K., Helander, C., Nadeau, E., Johansson, S., Nørgaard, P., Murphy, M. 2010. Whole-crop maize for silage: Effects of maturity stage at harvest and feeding strategy on feed intake, chewing behaviour, diet selection and performance in growing bulls and ram lambs. *Proc. of the 1st Nordic Feed Science Conference*, Uppsala, 190-194.

Zaralis, K., Nadeau, E., Johansson, S., Helander, C., Nørgaard, P., Murphy, M. 2011. Effects of maturity stage at harvest and dietary inclusion rate of whole-crop maize silage on intake, feed utilization and performance of growing dairy bulls. *Advances in Animal Biosciences* 2:1, 88.

Zaralis, K., Nadeau, E., Nørgaard, P., Helander, C., Murphy, M. 2011. Effects of maturity stage at harvest and dietary inclusion rate of whole-crop maize silage on intake, feed utilization and carcass quality of growing dairy bulls. *BSAS Conference*, Nottingham, U.K.

Åkerlind, M., Johansson, B., Stenberg, H., Zaralis, K., Schei, I., Nielsen, N. I., Nadeau, E. 2015. Predicting intake capacity of growing bulls. *Proc. of the 5th Nordic Feed Science Conference*, 4-5 June, Uppsala. SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård. Rapport 291, 123-129.

Populärvetenskapliga rapporter

Arneson, A., Eggertsen, J. 2007. Fårprojekt vid SLU i Skara. Fårskötsel 2, 20.

Arneson, A., Hessle, A., Karonen, J. 2005. Köttproduktionsförsök vid Avdelningen för produktionssystem, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. Informationsfilm, 5 min 30 s.

Arneson, A., Nadeau, E. 2007. Skördetidpunkten för vallfoder avgör foderintaget hos tackor. *Svenska Vallbrev* 7, 1-2.

Arneson, A., Nadeau, E. 2007. Tackors konsumtion av ensilage. *Svenska Vallbrev* 7, 1-2.

Arneson, A., Nadeau, E., Eggertsen, J. 2010. Vad betyder tidigt skördat vallfoder? *Fårskötsel* 6, 16-18.

Brun-Rasmussen, M., Nørgaard, P., Nadeau, E., Ranvig, H. 2011. Nye resultater fra forsøg: Fulfoder med græsensilage af høj kvalitet till moderfår øger lammenes tilvækst. *Får* 5, 9-11.

Eilersen, R.J., Arneson, A., Nadeau, E., Ranvig, H., Nørgaard, P. 2009. Græsensilage med forskellig snitlængde til drægtige og diegivende moderfår. *Får* 74, 13-15.

Enfält, L., Hessle, A., Pickova, J., Samples, S., Karlsson, J., Lundström, K. 2006. Bete och vallfoder ger nyttigare kött. SLU, Fakta Jordbruk nr. 2.

Hallin, O., Nadeau, E. 2012. Vallskördeteknikens och tillstasmedlens betydelse för ensilagens kvalitet. *Tidning för Hushållningssällskapen i Jönköping, Västra Götaland och Värmland* 3, 4-5.

Helander, C. 2010. Aktuell forskning vid SLU i Skara. *Fårskötsel* 7, 23.

Helander, C., Arneson, A., Kumm, K-I., Nadeau, E. 2012. Kan fullfoder öka lönsamheten? *Fårskötsel* 2, 16-18.

Helander, C., Arneson, A., Kumm, K-I., Nadeau, E. 2012. Fullfoder kan öka lönsamheten för stora lammproducenter. *Svenska Vallbrev* 5, 4-5.

Helander, C., Arneson, A., Kumm, K-I., Nadeau, E., Nørgaard, P. 2012. Kan fodring med fuldfoder øge indtjeningen? *FÅR* 2, 20-22.

Helander, C., Nørgaard, P., Nadeau, E. 2014. Majsensilage till lamm. *Svenska Vallbrev* 2.

Hessle, A. 2005. Betesbeteende och naturvårdsnytta hos nötkreatur på naturbetesmarker. *Hagmarks-MISTRA Årsrapport* 2004, 49.

Hessle, A. 2005. Götala – SLU:s försöksstation för nötköttproduktion. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. *Morot Annonnsbyrå AB, Informationsbroschyr*, 4 s.

Hessle, A. 2007. Saxat ur en ny avhandling. *Nöthälsnytt* 2, 8-9.

Hessle, A. 2008. Dagppapor på bete. *Nötkött* 3, 20.

Hessle, A. 2009. Långsam uppfödning en lönsam modell. *Forskning om kött. Stiftelsen Lantbruksforskning*, 2 s.

Hessle, A. 2010. Långsam stut eller snabb ungtjur? *Svenska Vallbrev* 2, 1-2.

Hessle, A., Arneson, A., Stigson, M., Emilson, M. 2011. Framtidsforskning med djupa rötter - Götala nöt- och lammköttscenrum. *Morot Annonnsbyrå AB, Informationsbroschyr*, 8 s.

Hessle, A., Bergsten, C. 2012. Gummibeklädd betongspalt för ökad välfärd hos växande ungnöt i helpaltboxar. *Djurhälsnytt* 1, 22-23.

Hessle, A., Dahlström, F. 2012. Köttforskning på Götala – de första femtio åren. *Morot Kommunikation & Design, Rapport*, 50 s.

Hessle, A., Dahlström, F., Wallin, K. 2009. Långsam stut på naturbete eller snabb ungtjur? *Fakta Jordbruk* 3. SLU Reproenheten, Uppsala. 4 s.

Hessle, A., Gustafson, G. 2008. Hampfrökaka till nötkreatur. *Fakta Jordbruk* 2. SLU Reproenheten, Uppsala. 4 s.

Hessle, A., Nadeau, E., Johnsson, S. 2004. Produktionsmodeller med stutar respektive slaktkvigor på naturbetesmarker. *Hagmarks-MISTRA Årsrapport* 2003, pp 28-31.

Hessle, A., Olsson, I., Englund, J.-E. 2010. Samband mellan bröstomfång och levandevikt hos växande nötkreatur. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara, Rapport 24.

Hessle, A., Wallin, K., Bertilsson, J., Wissman, J. 2007. Hur påverkar ras och säsong var och vad nötkreatur betar? *Hagmarks-MISTRA Årsrapport* 2006, 39-41.

Jardstedt, M., Nadeau, E., Nørgaard, P., Hessle, A. 2014. Vilka grovfoder är lämpliga för lågdräktiga dikor? *Svenska Vallbrev* 3, 3-4.

Johansson, B. 2009. Mjölkkor och unga stutar behöver inte D-vitamintillskott på sommaren. *Husdjur* 12, 12.

Johansson, B. 2009. Svenskt protein lika bra som soja. *Nötkött* 5, 29.

Johansson, B. 2013. Ekologisk dikalvsproduktion mer lönsam. *Notis EPOK* 17 jan. <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/nyheter/>

Johansson, B. 2013. Dikalvsproduktion på naturbetesmarker kan vara lönsam. *Notis EPOK* 8 maj. . <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/nyheter/>

Johansson, B. 2014. Betesbeteende hos olika raser av kor. *Notis EPOK* 7 maj. <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/nyheter/>

Johansson, B. 2015. Mjölkraskalvar kan växa bra med klöverriktigt ensilage som proteinfoder. *Notis EPOK* 7 juli. <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/nyheter/>

Lundesjö Ahnström, M., Hessle, A., Enfält, L., Hansson, I., Lundström, K. 2004. Köttkvalitet hos kötttraskvigor - effekt av uppfödningmodell och hängningsmetod. SLU, Fakta Jordbruk nr. 5.

Lundesjö Ahnström, M., Hessle, A., Enfält, L., Hansson, I., Lundström, K. 2005. Köttkvalitet hos kötttraskvigor på naturbetesmark. Hagmarks-MISTRA Årsrapport 2004, 44-48.

Nadeau, E. 2012. Quality of baled grass-clover silage is affected by additives and harvest methods. LEARN Newsletter 4, SLU.

Nadeau, E. 2014. Majsensilage till mjölkkrastjurar påskyndar slaktmognad. EkoWeb Nr. 8, sid 18.

Nadeau, E., Arnesson, A. 2009. Intensiv lammproduktion med olika stärkelsenivåer i foderstaten. Fårskötsel 3.

Nadeau, E., Arnesson, A. 2015. Vallskördeteknikens och tillsatsmedlens betydelse för ensilagens kvalitet. Broschyr 18, Agroväst och SLU.

Nadeau, E., Arnesson, A., Hallin, O. 2014. Vallskördeteknikens och tillsatsmedlens betydelse för ensilagens kvalitet. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa. Rapport 37.

Nadeau, E., Johansson, S., Kumm, K-I., Zalis, K., Helander, C. 2014. Majsensilage till mjölkkrastjurar. Svenska Vallbrev 5.

Nadeau, E., Saarsoo, E., Helander, C., Johansson, B. 2016. Smältbarhet och proteinutnyttjande av olika ensilage med får som modelldjur. Svenska Vallbrev 1, 4-5.

Nadeau, E., Svensson, E., Zalis, K., Helander, C. 2011. Tillsatsmedels effekt på lagringsstabilitet och fodervärde i majsensilage. Svenska Vallbrev 5.

Nørgaard, P., Vestergaard-Nielsen, M., Nadeau, E. 2016. Diegivande fårs foderoptagelse aftager med stigende tyggetidsindeks. Får, Tidsskrift for Dansk Fåreavl 1, 10-14.

Nørgaard, P., Vestergaard-Nielsen, M., Helander, C., Eknaes, M., Nadeau, E. 2015. Drægtige fårs foderoptagelse aftager med stigende tyggetidsindeks. Får, Tidsskrift for Dansk Fåreavl 1, 8-12.

Nørgaard, P., Helander, C., Nadeau, E. 2011. Majsensilage til slagtelam. Får 6, 14-16.

Olsson, R. 2008. Mångfaldsmarker. Naturbetesmarker – en värdefull resurs. HagmarksMISTRA/Centrum för biologisk mångfald. AlfaPrint, Solna. ISBN 978-91-89232-29-7. Bok baserad bl a på resultat från Götala.

Rustas, B-O., Nadeau, E. 2008. Hacka helsäden för högre konsumtion. Nötkött 3, 24.

Rustas, B-O., Wallsten, J. 2006. Helsädsensilage av spannmål till växande nötkreatur. Svenska Vallbrev 5, 2-3.

Wallin, K., Hessle, A. 2008. Slutgödning av mjölkkrasstutar. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Rapport 19.

Studentarbeten

Bertilsson, J. 2006. Effekt av ras och säsong på nötkreaturs avbetningsgrad av konkurrenskraftiga betesmarksväxter. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 60.

Broekman, J. 2014. Welfare impairment of lambs around weaning. Play and other behaviour indicative of affective state. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 591.

Brun-Rasmussen, M. 2009. Effects of feeding strategy and grass silage particle size on feed intake, blood status and faecal particle size in ewes pre- and post partum. University of Copenhagen, Dept. of Clinical Veterinary and Animal Science. Master thesis 45 ECTS.

Chapagain, D. 2012. Undersökning av belöningscykeln kopplad till lekbetende hos lamm. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 394.

Costa, M. Clostridia and yeasts in silage - cause, effect and interaction. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 500, pågående.

Duvelid, E. 2014. Kreatininutsöndring och kväveutnyttjande hos dikor som ges olika typer av grovfoder. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 590.

Eilersen, R. 2008. Feed intake, chewing behaviour and faecal particle size in pregnant and lactating ewes fed grass silage in a total mixed ration or separately at two particle lengths. University of Copenhagen, Dept. of Clinical Veterinary and Animal Science. Master thesis 45 ECTS.

Ekblom, L. Do lariate overnight at abattoirs effect carcass weight of young cattle and lambs? SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Pågående.

Eriksson, M. 2007. Hempseed cake as a protein feed for growing cattle. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 128.

Fernqvist, T. 2011. Dried distiller's grains with solubles and Swedish grown soya beans as protein feeds for dairy bull calves. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 347.



Frändberg, L. Effekten av grovfodrets fysiska struktur på foderutnyttjandet hos dikor. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Pågående.

Gatard, G. 2009. The effects of total mixed ration and grass silage length on intake, body condition score and lambs weight gain in twin-bearing ewes during late pregnancy and early lactation. University of Copenhagen, Dept. of Clinical Veterinary and Animal Science. Experimental Report, NDI09027, 7.5 ECTS.

Gerdinum, J.I. 2014. Chewing activity and particle size distribution in faeces in sheep fed five different treatments of three different forages with and without protein supplement. University of Copenhagen, Dept. of Clinical Veterinary and Animal Science. Master thesis 45 ECTS.

Hedlund, S. Chewing activity and faecal particle size in sheep fed grass silage and whole-crop barley silage harvested at two maturity stages and fed restrictively. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Pågående.

Helander, C. 2009. Utfodring av torr eller stöpt hel kärna av korn, raps, åkerböna och ärt - effekt på träckegenskaper hos icke producerande tackor. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 217.

Johansson, S. 2010. Whole-crop maize silage for growing dairy bulls – effects of maturity stage at harvest and feeding strategy. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 308.

Magnusson, A. Feed intake, in vivo digestibility and protein utilization in sheep fed grass silage and whole-crop barley silage harvested at two maturity stages. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Pågående.

Maymann, C. 2013. Model for prediction of feed intake in growing cattle. University of Copenhagen, Dept. of Clinical Veterinary and Animal Science. Master thesis 30 ECTS.

Petersson, L. 2006. Tillsyn av djur på bete: betydelsen av lockgiva och regelbundna tider. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 89.

Saarsoo, E. 2016. Feed intake, in vivo digestibility and protein utilization of grass, red clover and maize silages in sheep. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 622.

Sahlin, A. 2006. Effects of particle length and maturity stage of whole crop barley silage on feed intake, chewing activity and eating behaviour by growing dairy steers. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 88.

Saras-Johansson, M. 2011. Chewing behaviour of growing cattle. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 279.

Stenberg, E. The effect of production system on meat quality in lambs. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Pågående.

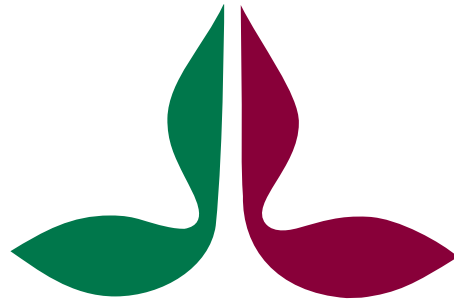
Svensson, E. 2010. Majsensilage till växande lamm - konsumtion, sortering och tillväxt. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 315.

Svensson, E. 2011. Effects of harvest time and additive on chemical composition and aerobic stability of maize silage stored during different time periods. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 309.

Wanhainen, M. 2011. Majsensilage – effekt på konsumtion, tillväxt och slaktkroppskvalitet hos lamm. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 342.

Zachopoulou, A. 2014. An enriched arena for lamb – anticipation behaviour before entering the arena, effects of skipping the anticipation phase and effects of being denied access to the arena. SLU, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Skara. Studentarbete 568.





SLU

www.slu.se

Götala nö- och lammköttscentrum, Ladugården, 532 94 Skara

gotala@slu.se

Tel 0511-671 27, 0705-43 70 02