BIOLOGISKA YRKESHÖGSKOLAN
SKARA

# Konsumtion och smältbarhet av bioraffinerad vall med baggar som modelldjur - en delstudie i Green Valleys projektet


| | |
|---|---|
| Författare: | Stina Larsson |
| Klass: | AT20 |
| LIA-period alt examensarbete, | LIA 2 |
| Handledare: | Elisabet Nadeau |
| Datum då rapporten lämnas in: | 2021-08-05 |

## Förord

Denna rapport är skriven av Stina Larsson som är agroteknikerstudent vid Biologiska Yrkeshögskolan i Skara. Rapporten är skriven utifrån resultat från ett utfodringsförsök som gjordes på Götala nöt- och lammköttsforskning i Skara under vintern 2020-2021 som jag har sammanställt under en LIA (lärande i arbete) på SLU i Skara. Till min hjälp har jag haft Elisabet Nadeau, forskningsledare vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa på SLU i Skara, som handledare.

## Sammanfattning

Rapporten handlar om ett delprojekt i EU Interreg projektet Green Valleys där ett konsumtions- och *in vivo* smältbarhetsförsök med kastrerade baggar har gjorts på fyra olika vallfodertyper, där två av typerna har passerat en bioraffinaderianläggning. Åtta kastrerade baggar fungerade som modelldjur för idisslare och försöksuppläggningen var en dubbel 4 × 4 romersk kvadrat med två baggar per vallfodertyp. I varje kvadrat ingick 4 stycken 4-veckorsperioder, då baggarna utfodrades *ad libitum* (fri tillgång) under de första 3 veckorna följt av begränsad giva (80 % av *ad libitum*) under den fjärde veckan. Allt foder analyserades, även så rester, urin och träck som samlades upp under de sista 4 dagarna i varje period. Vallfodren som användes i försöket var grönmassa, presskaka från grönmassa, ensilage och presskaka från ensilage, presskakorna är en slutprodukt efter att ha passerat bioraffenaderianläggningen. Resultaten visade att presskakorna hade lägre torrsubstans (TS)-konsumtion än de oprocessade vallfodren och *in vivo* smältbarheten av TS var lägre för presskaka från ensilage än för ensilaget., Dessutom var urinproduktionen lägre vid utfodring med presskakorna än vid utfodring av grönmassa och ensilage.

## Summary

This report is part of a large project, the EU Interreg project GreenValleys, in which intake and *in vivo* digestibility with wethers have been done on four different forages of which two of the forages have been pressed through a biorefinery. Eight wethers were model animals for ruminants and the design was a duplicated 4 × 4 Latin Square with two wethers per forage. Each square had 4 4-week periods, when the wethers were fed *ad libitum* during the first 3 weeks followed by a restricted amount (80% of *ad libitum*) during the 4$^{th}$ week. All forages were analysed, even orts, urine and faeces, which were collected during the last 4 days of each period. Forages used in the trial were wilted grass-clover herbage, biorefined press cake from the grass-clover herbage, grass-clover silage and biorefined press cake from the silage. The results showed that the press cakes had lower dry-matter (DM) intake than the herbage and silage and the *in vivo* digestibility of DM was lower for the press cake from silage than for the silage. In addition, the urinary production from the wethers was lower when fed the press cakes compared to herbage and silage.

## Innehållsförteckning


Inledning ..... 1
Mål ..... 1
Metod ..... 1
  Försöksbeskrivning ..... 1
Bakgrund ..... 3
Resultat ..... 3
  Foderkvalitet i raffinerad och oraffinerad vall ..... 3
  Konsumtion ..... 4
  *In vivo* smältbarhet ..... 5
  Träck och urin ..... 5
Diskussion ..... 6
Slutsats ..... 7
Referenser/källförteckning ..... 8
  Skriftliga källor ..... 8
  Muntliga källor ..... 8
Bilagor ..... 8

# Inledning

Rapporten handlar om *in vivo* smältbarhet av bioraffinerad vall med kastrerade baggar som modelldjur för idisslare. Smältbarhetsvärdena kan användas i foderstatsberäkningar med bioraffinerat vallfoder till idisslare. Försöket som är ett delprojekt i EU Interregprojektet Green Valleys är utfört på SLU Götala nöt- och lammköttsforskning, Skara. Elisabet Nadeau och Dannylo Sousa, institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU i Skara är projektansvariga.

# Mål

Målet med arbetet har varit att utvärdera fodervärde, konsumtion och *in vivo* smältbarhet hos bioraffinerad presskaka och dess råvaror färsk och ensilerad gräs/klöver vall när vallfodret har utfodrats till kastrerade baggar.

# Metod

**Försöksbeskrivning**

Vallfodret har utfodrats till baggar från första skörd 2020 på Sötåsen Naturbruksgymnasium. Vallen bestod av timotej och rödklöver med andelarna 62 % timotej och 38 % rödklöver på torrsubstans (TS)-basis. Utvecklingsstadiet hos timotej vid skörd varierade från nodstadium till axgång med 62 % av plantorna i stadiet axansvällning. Rödklövern befann sig till 85 % i stjälksträckningsstadiet och till 15 % i bladstadiet. Andelarna vid olika utvecklingsstadier vid skörd är beräknade på torkade prover som har sorterats efter utvecklingsstadier.

Grönmassan hackades efter tre timmars förtorkning i fält. En del av den förtorkade och hackade grönmassan frystes direkt efter skörd medan en del kördes genom bioraffinaderianläggningen (Cir-Tech A/S, Skaerbaek, Danmark) på Sötåsen där den fasta delen, som kallas presskaka, sedan ensilerades i rundbalar i en stationär Orkelpress från AHA Lantbrukstjänst, Laholm, Sverige. Samma press användes också för att ensilera den hackade grönmassan i rundbal. Efter minst tre månaders lagring, kördes ensilaget från rundbalarna genom bioraffinaderiet och den bioraffinerade presskakan från ensilaget användes tillsammans med de ovan nämnda vallfodren i foderförsöket med baggarna. Allt foder frystes i en container på SLU Götala nöt och lammköttsforskning, Skara och tinades väl innan det utfodrades till baggarna.

I försöket har konsumtion och *in vivo* smältbarhet undersökts på åtta kastrerade baggar som utfodrats med fyra olika vallfoder. Försöksuppläggningen har varit en dubbel 4 × 4 romersk kvadrat med 4 baggar i varje kvadrat som utfodrats under 4 stycken 4-veckors perioder. I varje period har två baggar (en från varje kvadrat) ätit samma vallfoder och när en period har avslutats har de två baggarna bytt till ett annat vallfoder. När försöket var avslutat hade samtliga baggar utfodrats med samtliga vallfoder. Förutom vallfodren hade baggarna fri tillgång på friskt vatten och saltsten samt vitaminiserat mineralfoder efter behov.

**Kvadrat 1 (låg medelvikt hos baggarna)**

| Bagg ID | 20087 | 20124 | 20125 | 20160 |
|---|---|---|---|---|
| Period 1 | PKGM | PKES | ES | GM |
| Period 2 | ES | PKGM | GM | PKES |
| Period 3 | PKES | GM | PKGM | ES |
| Period 4 | GM | ES | PKES | PKGM |

**Kvadrat 2 (hög medelvikt hos baggarna)**

| Bagg ID | 20056 | 20113 | 20080 | 20057 |
|---|---|---|---|---|
| Period 1 | PKGM | ES | GM | PKES |
| Period 2 | PKES | PKGM | ES | GM |
| Period 3 | ES | GM | PKES | PKGM |
| Period 4 | GM | PKES | PKGM | ES |

PKGM= Presskaka från grönmassa
PKES= Presskaka från ensilage
GM= Grönmassa
ES= Ensilage
Baggarna har varit indelade efter levandevikt vid försöksstart i de romerska kvadraterna, baggar med låg levandevikt har ingått i kvadrat 1 och baggar med hög levandevikt har ingått i kvadrat 2. Medelvikt och standardavvikelse hos de fyra baggarna i kvadrat 1 (låg medelvikt) och kvadrat 2 (hög medelvikt) var 54,8 ± 2,10 respektive 64,1 ± 5,91.

En period var fyra veckor lång då baggarna utfodrades individuellt i boxar försedda med halmströ under de första tre veckorna. Under den fjärde veckan inhystes baggarna i individuella burar där totaluppsamling av träck och urin kunde genomföras. Under de två första veckorna i varje period utfodrades baggarna *ad libitum* (fri tillgång) för tillvänjning av fodret, följt av en vecka då baggarnas konsumtion *ad libitum* registrerades genom att dagligen väga allt foder som gavs till varje enskild bagge och de foderrester som baggen inte åt upp. Under den tredje veckan togs dagliga prover på foder och foderrester för analys av torrsubstans (TS) och näringsinnehåll. Under den fjärde och sista veckan i varje period fick varje bagge vallfodret i en begränsad giva motsvarande 80 % av fri tillgång. Begränsningen av givan gjordes för att få tillförlitliga smältbarhetsvärden på fodret genom att undvika sortering av foder och inverkan av olikheter i passagehastighet genom djuren mellan fodren.

Under sista veckan i varje 4-veckors period vandes baggarna till begränsad giva av fodret under tre dagar följt av fyra dagar med uppsamling och provtagning. Under de sista fyra dagarna togs dagliga prover på foder och eventuella rester samt urin och träck samlades in, vägdes och provtogs för senare analys av TS och näringsinnehåll. TS analysen för foder, foderrester då de förekom, samt för träck utfördes genom att torka proven i 60 grader Celsius i 24 timmar medan träcken torkades i 60 grader Celsius i 48 timmar. För att kunna jämföra de fyra olika fodermedlen som har använts i försöket, alltså grönmassa, ensilage, presskaka från grönmassa samt presskaka från ensilage har prover från fodertyperna skickats för analys på Optilab, Lidköping.

För att beräkna TS-konsumtion räknades först utfodrat kg TS och rester kg TS ut genom att ta utfodrad mängd multiplicerat med TS-halten och mängd rester multiplicerat med TS-halten. För att beräkna TS konsumtionen subtraherades foderrester kg TS från utfodrat kg TS.

TS-konsumtion, kg = TS-mängd foder, kg – TS-mängd foderrester, kg

För att räkna ut smältbarheten på fodret användes formeln TS-konsumtion subtraherat med träck kg TS dividerat med TS-konsumtion multiplicerat med 100.

Smältbarhet, % = (TS-konsumtion, kg – TS-mängd träck, kg / TS-konsumtion) * 100

Beräkningarna har skett i dataprogrammet Microsoft Excel av Stina Larsson med handledning av Elisabet Nadeau. Resultaten i Excel har analyserats statistiskt i SAS (ver. 9.3) i en blandad modell (PROC MIXED), vilken innehåller både fixa och slumpmässiga faktorer. Vallfoder, kvadrat och period var fixa faktorer medan bagge inom kvadrat var slumpmässig faktor. Kvadrat är lika med låg respektive hög medelvikt hos baggarna. Eftersom samspelet mellan bagge och kvadrat inte var signifikant togs det ur den ursprungliga modellen.
Parvisa jämförelser mellan medelvärden utfördes med Tukey´s test då *P* - värdet från Fisher test var signifikant på 5 % nivå ($P < 0,05$).
Det slutliga SAS programmet var enligt följande:

```
PROC MIXED;
CLASS VALLFODER BAGGE PERIOD KVADRAT;
MODEL TSKONSUMTION = VALLFODER KVADRAT PERIOD / DDFM=SATTERTH;
RANDOM BAGGE(KVADRAT);
LSMEANS VALLFODER KVADRAT / ADJUST=TUKEY;
RUN;
```

## Bakgrund

Anledningen till att man mäter smältbarhet på grovfoder är för att kunna göra en tillförlitlig foderstat som är anpassad till rätt djurslag. I de flesta fall tas en foderanalys på grovfodret och sedan testas fodret med *in vitro* smältbarhetsanalys på laboratorium eller med NIRS, nära infraröd reflektans spektroskopi, som kan avläsa fodrets smältbarhet. *In vitro* analyserna måste kalibreras mot smältbarhet som har mätts på djur för att det inte ska bli felaktiga värden och lämpligt är då att ta fram värden för kalibrering genom *in vivo* smältbarhetsförsök (Kriszan & Nyholm, 2012).

I ett tidigare smältbarhetsförsök på SLU Götala nöt- och lammköttsforskning, Skara, jämfördes tidigtoch sent skördat helsädesensilage av korn med tidigtoch sent skördat gräsensilage (Nadeau et al., 2019). Den tidiga skörden hos kornhelsäd var vid axgång medan den sena skörden var vid mjölkmognad. Gräset skördades vid flaggblad-till tidig axgång och vid normal-till-sen axgång vid tidig respektive sen skörd. Resultaten visade att de tidigare skördade grovfodren hade högre TS-smältbarhet jämfört med de sent skördade grovfodren, men skördetidpunkten påverkade inte TS-intaget hos baggarna. Det gick även att se att högre NDF-halt i fodret i de sent skördade grovfodren gav större andel osmälta fiberpartiklar i träcken (Nadeau et al., 2019).

## Resultat

### Foderkvalitet i raffinerad och oraffinerad vall

Vallfodermedlens TS-halt och näringsinnehåll visas i tabell 1 och 2. TS-halt och näringsinnehåll jämförs mellan grönmassa och presskaka från grönmassa i tabell 1 och mellan ensilage och presskaka från ensilage i tabell 2. Tabell 1 visar något högre NDF och TS-halt men lika råproteinhalt och energihalt i presskaka från grönmassa jämfört med grönmassa. Tabell 2 visar att råproteinhalt och energihalt har minskat medan TS-halt, NDF- halt och halten osmältbar NDF (iNDF) har ökat i presskaka från ensilage jämfört med ensilage.

Tabell 1. Torrsubstans och näringsinnehåll i grönmassa och presskaka från grönmassa.

| Fodermedel | Grönmassa (GM) | Presskaka från grönmassa (PKGM) |
|---|---|---|
| Torrsubstans, % | 29 | 37 |
| Aska, g/kg TS | 69 | 59 |
| Råprotein, g/kg TS | 124 | 121 |
| Smb Råprotein nöt, g/kg TS | 85 | 82 |
| AAT, g/kg TS | 74 | 74 |
| PBV, g/kg TS | -3 | -6 |
| NDF, g/kg TS | 418 | 428 |
| Socker | 178 | 159 |
| Omsättbar energi, idisslare, MJ/kg TS | 11,7 | 11,7 |
| Kalcium, g/kg TS | 5,9 | 4,8 |
| Fosfor, g/kg TS | 2,7 | 2,4 |
| Magnesium, g/kg TS | 1,7 | 1,3 |
| Kalium, g/kg TS | 23,5 | 19,2 |
| Natrium, g/kg TS | <0,1 | <0,1 |
| Svavel, g/kg TS | 1,2 | 1,1 |
| Koppar, g/kg TS | 5 | 5 |

Tabell 2. Torrsubstans och näringsinnehåll i ensilage och presskaka från ensilage.

| Fodermedel | Ensilage (ES) | Presskaka ensilage (PKES) |
|---|---|---|
| Torrsubstans, % | 30 | 47 |
| Aska, g/kg TS | 72 | 54 |
| Råprotein, g/kg TS | 130 | 100 |
| Smb Råprotein nöt, g/kg TS | 91 | 65 |
| Omsättbar energi, idisslare, MJ/kg TS | 12 | 11 |
| Smb av organisk substans, % OS | 81,7 | 74 |
| AAT, g/kg TS | 75 | 72 |
| PBV | 2 | -23 |
| NDF, g/kg TS | 467 | 608 |
| iNDF, g/kg NDF | 80 | 137 |
| Socker, g/kg TS | 80 | 65 |

**Konsumtion**

Resultat från försöket visar på att baggarna hade ett högre TS-intag i kg/dag från grönmassa och ensilage än från deras raffinerade presskakor (Tabell 3). Grönmassan gav 29 % större TS-konsumtion och ensilaget 41 % större TS-konsumtion i kg/dag än deras respektive presskakor ($P < 0,001$). Även när TS-konsumtionen relaterades till baggarnas kroppsvikt var konsumtionen större för grönmassa och ensilage jämfört med deras respektive presskaka ($P < 0,001$). Det var ingen skillnad i konsumtion mellan grönmassa och ensilage samt mellan presskaka från grönmassa och presskaka från ensilage. Kroppsvikten hos baggarna påverkades inte av vilket foder de åt (Tabell 3). TS-konsumtionen vid en begränsad giva på 80 % av fri tillgång visade på högre konsumtion i kg per dag för ensilage jämfört med presskaka från ensilage men inga andra skillnader kunde påvisas (Tabell 3 och 4).

En tendens till högre genomsnittlig levande vikt på 9,1 kg ($P$ = 0,086) tenderade till att resultera i 28 % högre TS-konsumtion i kg per dag ($P$ = 0,062) men denna skillnad i TS-konsumtion försvann när konsumtionen presenterades i % av levande vikten (Tabell 4).

### *In vivo* smältbarhet

Enligt resultat från försöket syns även skillnad på *in vivo* smältbarheten mellan de olika vallfodren. I tabell 3 redovisas nästan 10 procent-enheters högre *in vivo* smältbarhet av TS hos ensilage jämfört med presskaka från ensilage ($P$ < 0,001) men ingen signifikant skillnad i TS-smältbarhet *in vivo* mellan grönmassa och presskaka från grönmassa. Baggarnas levande vikt påverkade inte *in vivo* smältbarheten av TS (Tabell 4).

### Träck och urin

Resultaten i tabell 3 visar att baggarna har producerat lika mängd träck på de fyra vallfodren. Urinproduktionen i kg och i ml per bagge var större för grönmassa och ensilage jämfört med deras respektive presskaka ($P$ < 0,001; Tabell 3). Baggar med hög levande vikt tenderade att ha större träckproduktion än baggar med låg levande vikt ($P$ = 0,070) men baggarnas kroppsvikt påverkade inte urinproduktionen (Tabell 4).

Tabell 3. Medelvärden och signifikans för konsumtion, smältbarhet samt träck- och urinproduktion hos baggar utfodrade med grönmassa (GM), presskaka från GM (PKGM), ensilage (ES) och presskaka från ensilage (PKES). Värdena är i genomsnitt över låg- och hög medelvikt hos baggarna.

| | GM | PKGM | ES | PKES | SEM[1] | $P$ - värde |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TS[2] konsumtion, kg/dag | 1,71[a] | 1,33[bc] | 1,50[ab] | 1,06[c] | 0,104 | < 0,001 |
| Levandevikt, kg | 64 | 62,1 | 62,8 | 61,8 | 2,31 | 0,231 |
| TS konsumtion, % av levande vikt | 2,63[a] | 2,04[bc] | 2,38[ab] | 1,71[c] | 0,125 | < 0,001 |
| 80% *ad lib* TS konsumtion kg/dag | 1,30[a] | 1,07[ab] | 1,24[a] | 0,83[b] | 0,929 | < 0,001 |
| Träck, kg TS/dag | 0,353 | 0,32 | 0,337 | 0,306 | 0,025 | 0,426 |
| *In vivo* smältbarhet av TS, % | 72,78[a] | 69,9[a] | 72,79[a] | 62,65[b] | 1,013 | <0,001 |
| Urin kg/dag | 2,02[a] | 1,54[bc] | 1,79[ab] | 1,08[c] | 0,121 | <0,001 |
| Urin ml/dag | 1966[a] | 1495[b] | 1744[ab] | 1040[c] | 119,4 | <0,001 |

[a,b,c]Medelvärden med olika bokstäver skiljer sig åt signifikant.
[1]SEM = standard error of the mean = standardiserad avvikelse från medelvärdet.
[2]TS = torrsubstans

Tabell 4. Medelvärden och signifikans för konsumtion, smältbarhet samt träck- och urinproduktion hos baggar med hög respektive låg levande vikt. Värdena är i genomsnitt över vallfodren.

| | Hög vikt | Låg vikt | SEM[1] | *P* - värde |
|---|---|---|---|---|
| TS[2] konsumtion, kg/dag | 1,57 | 1,23 | 0,104 | 0,062 |
| Levandevikt, kg | 67,2 | 58,1 | 3,12 | 0,086 |
| TS konsumtion, % av levande vikt | 2,27 | 2,11 | 0,088 | 0,203 |
| 80% *ad lib* konsumtion kg/dag | 1,24 | 0,98 | 0,100 | 0,119 |
| Träck, kg TS/dag | 0,367 | 0,291 | 0,024 | 0,070 |
| *In vivo* smältbarhet av TS, % | 69,39 | 69,67 | 0,841 | 0,825 |
| Urin, kg/dag | 1,71 | 1,50 | 0,097 | 0,181 |
| Urin, ml/dag | 1663 | 1460 | 96,3 | 0,186 |

[1]SEM = standard error of the mean = standardiserad avvikelse från medelvärdet.
[2]TS = torrsubstans

## Diskussion

Konsumtionen av grovfoder är kopplad till djurets levandevikt, produktionsnivå samt vilken typ av grovfoder det är, en tidig skörd har högre smältbarhet än vad en sen skörd har, konsumtionsnivån beror också på hur mycket fodret är processat som ofta avgör torrsubstanshalten. När vallfodret går igenom en skördeprocess förtorkas det i fält där liggtiden ihop med väder avgör torrsubstansen. Även hur vallfodret förvaras avgör TS-halten då våt grönmassa under 25 % TS packas i en silo avger det pressvätska, vilket ökar torrsubstansen i vallfodret. I rundbal pressas inte vallfodret på samma sätt som i en silo. När färsk eller ensilerad vall pressades genom en skruv i bioraffinaderiet på Sötåsen pressades växtsaften ut medan den fasta presskakan fick en högre TS-halt än vad grönmassan eller ensilaget hade från början. Som går att utläsa från detta utfodringsförsök kan djur konsumera större mängd torrsubstans från ett blötare foder där NDF-halten är låg och djuren får mättnadskänslan senare än när de utfodras med ett torrt foder med en högre NDF-halt. NDF halten i vallfodret beskriver hur mycket fiber som finns i vallfodret. Allt fiber är inte smältbart för djuren och benämns osmältbar NDF, iNDF, och det är den analysvariabeln tillsammans med NDF-halten i fodret som avgör konsumtionen av torrsubstansen.

Konsumerat kg TS/dag av de olika grovfodertyperna har gett tydliga utslag i producerad mängd urin i milliliter per dag, det går att se en tydlig minskning av urinmängden ju högre torrsubstanshalt vallfodret har. Därav kan man då dra en slutsats om att när djuren har utfodrats med de torrare presskakakorna från grönmassa och från ensilage har de ej kompenserat förlusten av vätska i fodret fullt ut genom att dricka mer vatten. Det finns inga mätningar i försöket på vattenåtgången per vallfodertyp och analysvärden på urinen inväntas. Att träckproduktionen däremot inte skiljer signifikant mellan vallfodren beror på att den påverkas av torrsubstansintaget i procent av levandevikten, klarar djuret av att äta mer producerar det även mer träck vilket också visar sig i att de tyngre baggarna har något högre träckproduktion än de lättare baggarna. Det syns inget samband mellan högre NDF-halt och lägre smältbarhet och större träckproduktion. Detta beror på att smältbarhetsmätningarna utfördes på baggar som utfodrades med en begränsad giva vallfoder och därmed har vi ingen effekt av olikheter i vallfodrens passagehastighet genom djuren. De smältbarhetsvärden som vi erhåller är helt relaterat till vallfodrens egenskaper och då främst till NDF-halten och halten osmältbar NDF (iNDF). I tabell 3 kan man utläsa att baggarna har haft lägre TS-konsumtion i procent av levandevikt och kg TS/dag av PKES och i tabell 2 syns att PKES har ett högt NDF och iNDF. Om man jämför med de övriga vallfodren stämmer det att ett lägre NDF ger en

högre konsumtion och man kan då dra slutsatsen att anledningen till att baggarna ej konsumerar mer kg TS av PKES är att den höga fiberandelen ger snabbare mättnadskänsla.

Smältbarheten varierar mellan de olika vallfodren, vilket just till dessa relativt färdigväxta baggar ej har särskilt stor betydelse då de inte producerar något. Just i försöket så är baggarna modelldjur för alla idisslare och det innebär att smältbarheten kommer att vara av stor vikt vid foderstatsberäkningar framöver och av den anledningen var baggarna även fördelade i en kvadrat efter hög och låg levandevikt. Målet med den indelningen efter baggarnas levande vikt var att utvärdera om smältbarheten skilde sig mellan olika viktsgrupper, vilket den inte gjorde. I och med att det inte fanns någon skillnad på smältbarheten mellan viktgrupperna går det att använda sig av smältbarhetsresultaten för att göra foderstater åt lakterande mjölkkor eller växande ungnöt som har helt andra viktklasser.

Det är viktigt att producerande djur så som digivande tackor, lakterande mjölkkor eller växande ungnöt utfodras med ett foder som har rätt smältbarhet efter produktionsnivå, det gäller att passagehastigheten genom våmmen för fodret är rätt för att undvika utfodringsrelaterade sjukdomar. Om man då kollar på smältbarheten och NDF halten i de vallfodren som användes i försöket var presskaka från ensilage med en smältbarhet på 62,5% och en NDF halt på 608 g/kg TS och ett iNDF på 137 g/kg NDF ett fodermedel som passar bättre till lågproducerande djur, till exempel dikor av lätt köttras och sinlagda kor eller tackor. Det då ett högproducerande djur kommer att bli mätt innan djuret fått i sig tillräckligt med foder för att väga upp mot produktionen. Samma sak gäller åt andra hållet; ger du ett lågproducerande djur, såsom en diko av lätt köttras under sinperioden, grönmassa, presskaka från grönmassa eller ensilage, vilka hade låg NDF-halt och hög smältbarhet, kommer hon att bli fet, vilket kommer att leda till utfodringsrelaterade sjukdomar.

## Slutsats

Sammanställningen av resultaten som tagits fram med hjälp av utfodringsförsöket visar att de bioraffinerade vallfodren har högre TS-halt och något sänkta näringsvärden, vilket kan relateras till den utpressade juicen. Skillnaderna var störst mellan ensilage och presskaka från ensilage, vilket antagligen beror på att det var lättare att pressa ur mer juice ur ett vallfoder som redan genomgått en process, såsom ensilering. Det var också tydligt att baggarna hade högre konsumtion av de vallfodren som ej processats genom bioraffenaderiet, detta till följd av att den raffinerade varan fick högre TS och NDF-halt. Smältbarheten som var fokuset i arbetet stämde väl överens med att högre NDF-halt och iNDF-halt gav lägre smältbarhet. Att det inte fanns någon skillnad i smältbarhet mellan hög och låg levandevikt var mycket bra. Resultaten i försöket har fallit ut som väntade genom tidigare försök och det går nu att använda sig vidare av dem i andra försök samt i praktisk rådgivning vid foderstatsberäkningar.

## Referenser/källförteckning


**Skriftliga källor**

Krizsan, S. & Nyholm, L. (2012). *Hur kan man mäta grovfodrets smältbarhet?* Umeå: Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.https://pub.epsilon.slu.se/8609/1/krizsan_etal_120305.pdf [Tillgänglig] 2021-07-28

Nadeau, E., de Sousa, D.O., Magnusson, A., Hedlund, S., Richardt, W. & Nørgaard, P. (2019). Digestibility and protein utilization in wethers fed whole-crop barley or grass silages harvested at different maturity stages, with or without protein supplementation. *Journal of Animal Science*, vol. 97 (5), pp. 2188–2201 US: Oxford University Press. https://academic.oup.com/jas/article-abstract/97/5/2188/5364064?redirectedFrom=fulltext [Tillgänglig] 2021-07-28

**Muntliga källor**

Nadeau, Elisabet, Forskningsledare vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, tel 0511-67142 , epost elisabet.nadeau@slu.se (2021-06-21a)

Nadeau, Elisabet, Forskningsledare vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, tel 0511-67142 , epost elisabet.nadeau@slu.se (2021-07-19b)

Nadeau, Elisabet, Forskningsledare vid Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, tel 0511-67142, epost elisabet.nadeau@slu.se (2021-07-20c)

Von Essen, Andrea, Verksamhetsutvecklare vid Naturbruksförvaltningen, tel 0768320597, epost andrea.von.essen@vgregion.se (2021-06-21)


## Bilagor