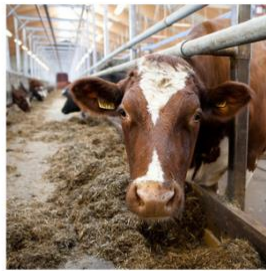




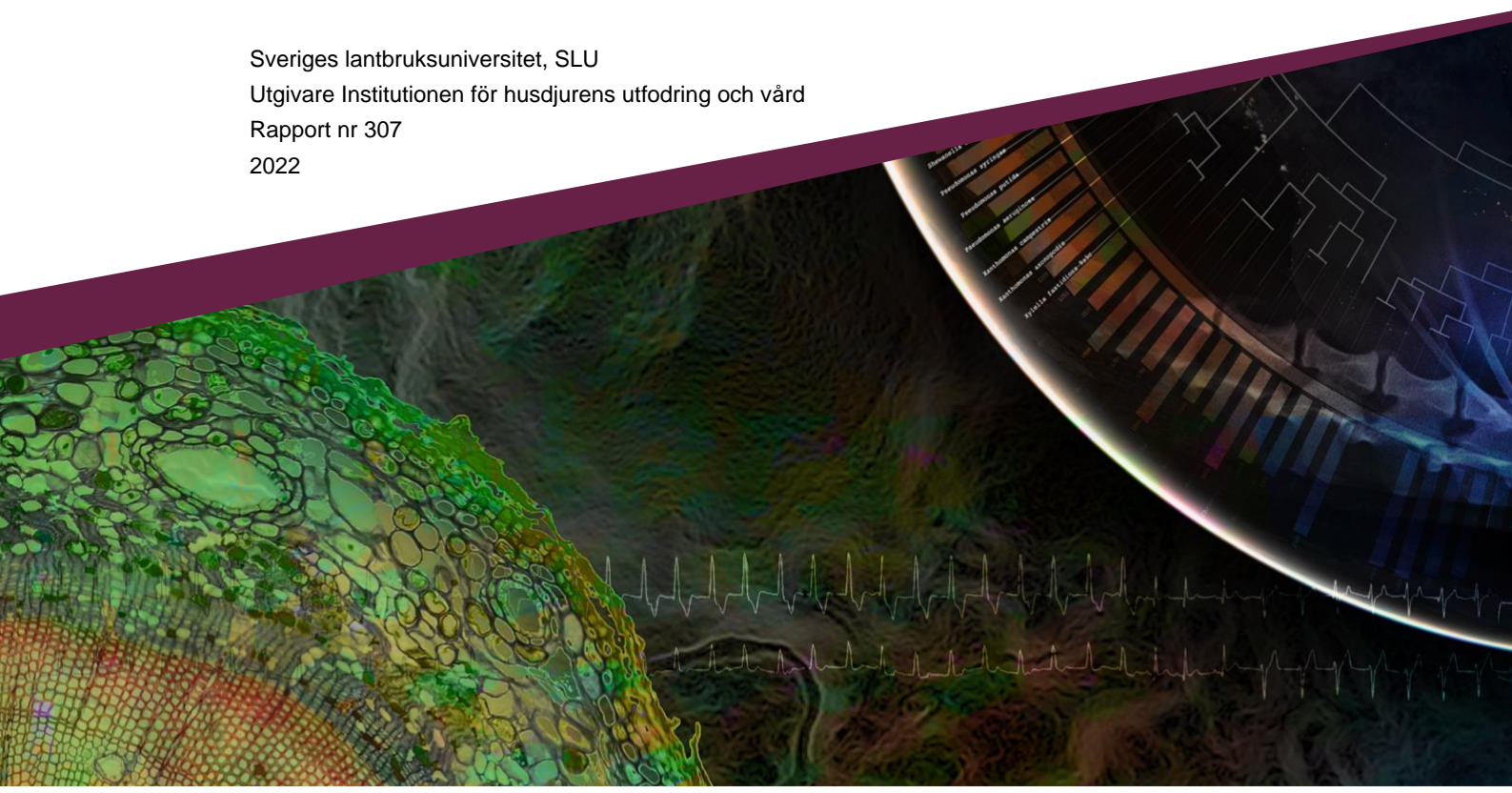
Pelletering av spannmål på egen gård

On-farm pelleting of feed grain

Egil Prestløyken



Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Utgivare Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Rapport nr 307
2022



Pelletering av spannmål på egen gård *On-farm pelleting of feed grain*

Egil Prestløyken

NMBU, Institutt for husdyr og akvakulturvitenskap

Översättning:

Torsten Eriksson

Utgivare:

Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Utgivningsår:

2022

Utgivningsort:

Uppsala

Illustration:

Bilder på omslaget fotograferade av Marie Liljeholm, SLU (bild 1 från vänster), Jenny Svennås-Gillner, SLU (bild 2) och Jenny Karlsson, Jordbruksverket (bild 3).

Serietitel:

Rapport Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Delnummer i serien:

307

ISSN:

0347-9838

ISRN:

SLU-HUV-R-307-SE

Nyckelord:

Krautfoder, pelletering, gårdshantering

Sammanfattning

Denna rapport sammanfattar principerna för pelletering och vilka möjligheter som finns för pelletering på gårdsnivå av spannmål och proteingrödor till idisslare. Pelletering är näst efter malning/krossning den vanligaste processningsmetoden för foder till lantbruksdjur. Pelletering innebär aggregering av små foderpartiklar under värme och tryck till långsmala pellets. En stor fördel med pelleterat foder är att sammanbindningen till en pellet minskar såväl dammbildning som separation av näringsämnen. Dessutom ökar pelletering fodrets densitet och underlättar hantering och transport. Pelletering innebär en mekanisk och termisk behandling som kan ha positiv effekt på näringsvärdet. I regel är pelletering positivt för foderhygien genom att värme och tryck har en antimikrobiell effekt. Jämfört med malning/krossning så ökar normalt djurens maximala foderintag efter pelletering av spannmål.

Nyckelord: Kraftfoder, pelletering, gårdshantering

Abstract

This report summarizes the principles for pelleting and which opportunities there are for on-farm pelleting of grains and protein crops for ruminants. Pelleting is the second most common processing method for livestock feed, only surpassed by grinding/rolling. Pelleting implies the aggregation of feed particles into oblong pellets by heat and pressure. An important advantage of pelleting a feed is that dust formation is reduced and so is the separation of nutrients in the feed. In addition, feed density is increased so that handling and transportation is facilitated. The mechanical and thermic procedure of pelleting may be beneficial for the nutritional value. Pelleting is in general positive for the feed hygiene, because heat and pressure has an antimicrobial effect. Compared to grinding/rolling, pelleting commonly facilitates a larger intake of grain.

Keywords: Concentrates, pelleting, on-farm concentrate handling

Förord

Denna rapport har utarbetats som en del i projektet ”Förbättrat utnyttjande av regionalt odlade proteinfoder till svenska mjölkkor genom styrning från mjölkens ureahalt”. Projektet genomfördes 2016 – 2019 i samverkan mellan Institutionen för husdjurens utfodring och vård vid SLU, Växa Sverige, Statens veterinärmedicinska anstalt, RISE, LRF konsult, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet samt svenska mjölkproducenter som deltagit i arbetsgruppen och upplåtit sina foderanläggningar som demonstrationsexempel. Syftet har varit att mot bakgrund av nya förutsättningar beträffande gårdsstorlekar, tillgänglig teknik och kunskaper om foderutnyttjande underlätta mjölkgårdars övergång från industritillverkade kraftfoderblandningar till gårdsprocessade proteinfoder baserade på hemodlade eller regionalt inköpta proteinkällor. Svårigheter vid en sådan övergång, som projektet försökt lösa, är kunskapsluckor om konkreta lösningar på tekniska, logistiska och hygieniska problem, samt hur jämnheten i det gårdsprocessade fodret kan övervakas, liksom bristande tillgång på specialistrådgivning inom området. Arbetet har bedrivits genom att sammanställa kunskapsmaterial till allmänt tillgängliga rapporter och vägledningar, genom att knyta demonstrationsgårdar till projektet där lantbrukare kan se tekniska lösningar i praktiken, genom att utbilda specialistrådgivare samt genom att i forskning ta fram tillämpbar kunskap om övervakning av fodrets jämnhet via variation i mjölkens ureahalt. Vår förhoppning är att projektets resultat ska bidra till att långsiktigt stärka konkurrenskraften i svensk mjölkproduktion.

Projektet har genomförts med finansiering från Familjen Kamprads stiftelse.

Uppsala i oktober 2022

Torsten Eriksson, projektledare



Norwegian
University of
Life Sciences

Denna rapport ingår i projektet ”Förbättrat utnyttjande av regionalt odlade proteinfoder till svenska mjölkkor genom styrning från mjölkens ureahalt” och har finansierats av Familjen Kamprads Stiftelse. Projektet är ett samarbete mellan SLU och Växa Sverige.

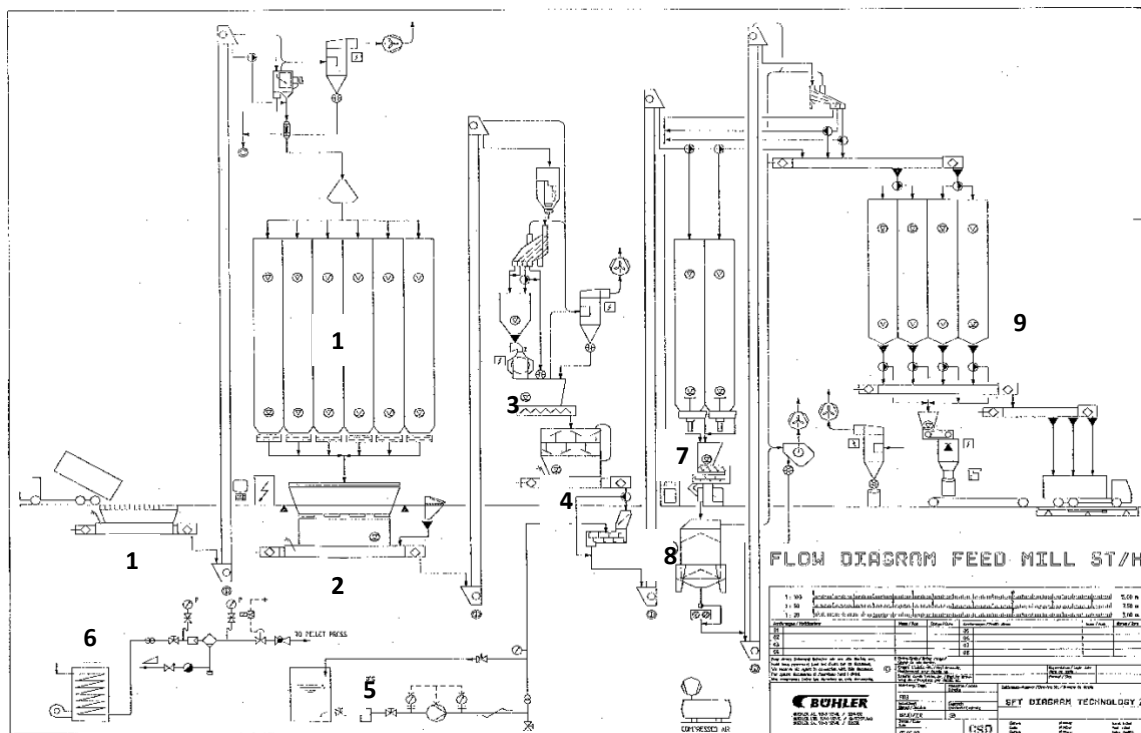
Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| 1. Pelletering av spannmål på egen gård | 6 |
| 1.1. Kommersiell fodertillverkning..... | 6 |
| 1.2. Reducering av partikelstorlek (malning) | 8 |
| 1.3. Blandning/mixning | 8 |
| 1.4. Pelletering | 8 |
| 1.5. Kylning/torkning | 11 |
| 1.6. Egenskaper hos spannmål och råvaror som påverkar pelleteringen | 12 |
| 1.7. Mått på pellets kvalitet | 13 |
| 1.8. Varför pelletera spannmål? | 14 |
| 1.9. Möjliga alternativ för pelletering på gård | 14 |

1. Pelletering av spannmål på egen gård

1.1. Kommersiell fodertillverkning

Fodertillverkning har sitt ursprung i lokala kvarnar där malning av brödsäd var den huvudsakliga uppgiften. Vartefter användningen av foderspannmål ökade i slutet på 1800-talet etablerades specialiserade kvarnar för malning och senare även för blandning av foder ingredienser. Kraftfoderproduktion idag är en modern industri med avancerad utrustning och datorstyrning. Figur 1 visar ett flödesschema («Flow diagram») för en kraftfoderfabrik där huvudkomponenterna markerats. Delar av vikt för pelletering på gårdsnivå har indikerats i figurtexten.



Figur 1. Exempel på «flow diagram» i en kraftfoderfabrik (från BÜHLER Ltd., Schweiz)

| Detalj | Enhet/funktion | För gårdsanläggning? |
|--------|---|------------------------|
| 1 | Råvarumottagning och råvarusilor («Receiving system») | - |
| 2 | Utvägning av råvaror («Batching system») | (Eventuellt) |
| 3 | Reducering av partikelstorlek genom malning/krossning («Grinding system») | Ja |
| 4 | Blandning/mixning («Mixing system») | (Eventuellt) |
| 5 | Tillsats av flytande råvaror («Liquid addition system») | (Vatten) |
| 6 | Tillsats av ånga («Steam addition system») | (Ja, fördel) |
| 7 | Pelletering och/eller annan processning («Pelletting system») | Ja |
| 8 | Kylning/torkning («Cooling/drying») | Ja (kylning, ev. tork) |
| 9 | Packning/uttransport («Load-Out system») | - |

1.2. Reducering av partikelstorlek (malning)

Malning eller krossning av spannmål är nödvändig för att garantera tillräcklig smältbarhet av fodret. I kraftfoderindustrin är hammarkvarn den vanligaste utrustningen för malning. I en hammarkvarn sker malningen genom att slagor med hög hastighet slår sönder kärnorna. Malningsgraden avgörs av rotationshastighet, antal slagor och sållstorlek (håldiameter).

Skivkvarn, valskvarn eller kross är antagligen mest aktuellt för gårdsbruk. Valskvarnar och krossar arbetar efter en annan princip än hammarkvarnen, genom att kärnorna bearbetas mellan roterande valsar. Valskvarnen har räfflade valsar som roterar med olika hastighet och river sönder kärnorna. Med kross sker mest en utplattning av kärnan, medan valskvarnen möjliggör en homogen partikelstorlek. Denna partikelstorlek kan sedan väljas inom ett stort spann beroende på valstyp, rotationshastighet och valsavstånd. Skivkvarnen fungerar på liknande sätt som valskvarnen, men kärnorna bearbetas mellan skivor istället för mellan valsar.

1.3. Blandning/mixning

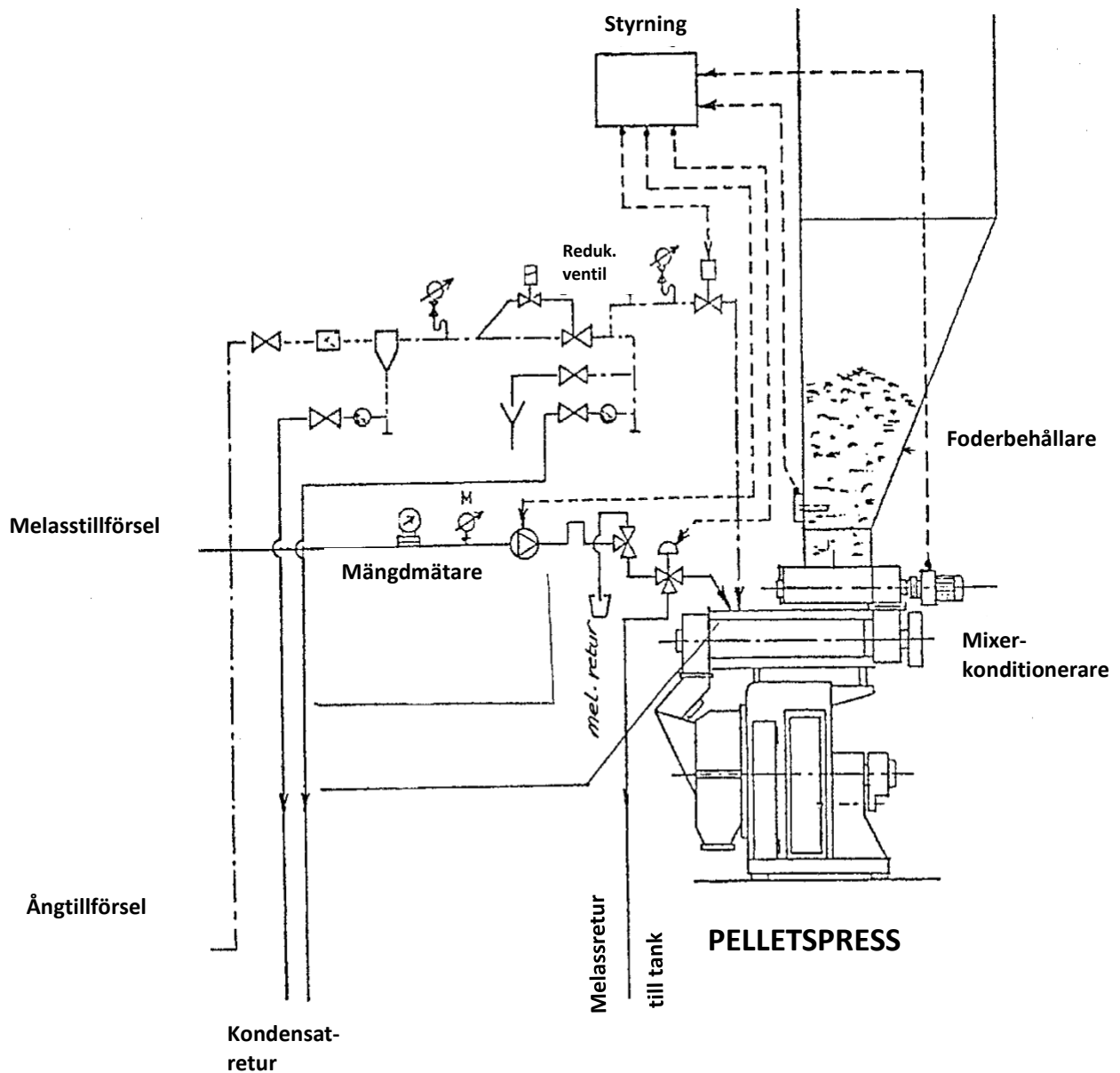
Om det är aktuellt med blandning av olika spannmålspartier eller av spannmål och andra råvaror före pelletering så kan anläggningen förses med en blandare. I moderna kraftfoderfabriker är horisontella blandare med roterande helixar (spiralskruvar) eller med paddlar på en horisontell axel vanligast. Blandarna finns i olika storlekar och likaså med olika konfiguration av helixar eller paddlar beroende på blandningsbehovet. Flytande råvaror som vatten, fett och melass kan tillsättas i blandaren.

Om det är aktuellt att göra en pelleterad kraftfoderblandning så bör det också finnas en våg för dosering av råvaror i anläggningen.

1.4. Pelletering

Pelleteringsenheten i en kraftfoderfabrik består av foderbehållare, konditionerare och pelletspress (Figur 2). Foderbehållare är nödvändig för att säkra en jämn matning till pelletspressen. Mellan foderbehållare och pelletspress finns normalt en blandare-konditionerare för tillsättning av ånga. Ångtillsatsen har två

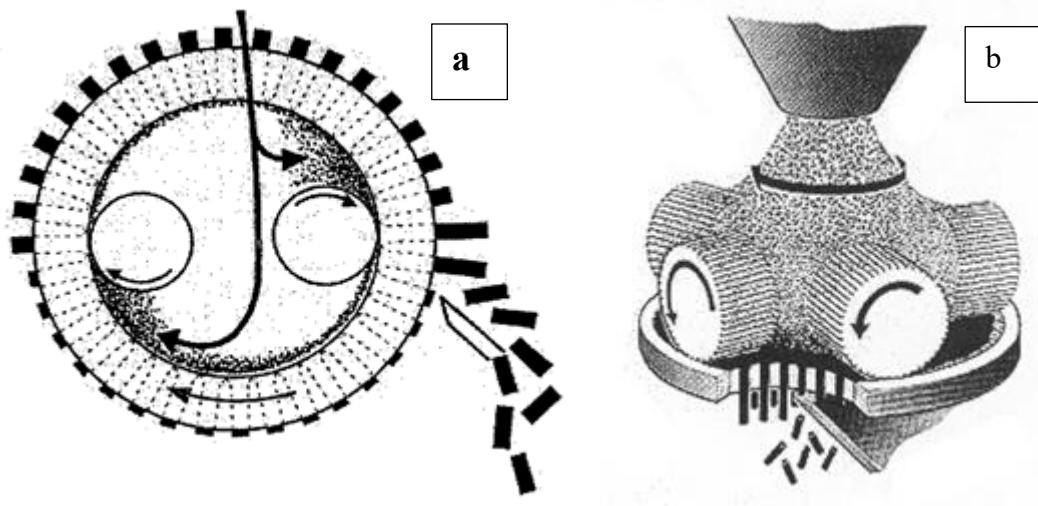
syften. Den skall dels förklistra stärkelsen för att pelleten skall binda ihop, dels smörja materialet så att det blir lättare att pelletera.



Figur 2. Uppbyggnad av pelletspress med kringutrustning

Själva pelletspressen har två huvuddelar: rullar och matris («die» på engelska). Principen vid pelletering är att rullarna pressar materialet genom hål i matrisen. Två typer av pelletspressar är vanliga (Figur 3). Den ena typen pressar fodret genom en

cirkulär matris («ring-die») som roterar runt en central enhet med två eller tre rullar (pelleteringskammare). I det andra systemet roterar rullarna ovanpå en flat pelleteringsmatris («flat die») så att fodret pressas ned genom hålen i matrisen. Båda systemen har för- och nackdelar. I foderindustrin är systemet med cirkulär matris vanligast. För en gårdsanläggning har istället en press med flat pelleteringsmatris fördelen av att kräva mindre utrymme.



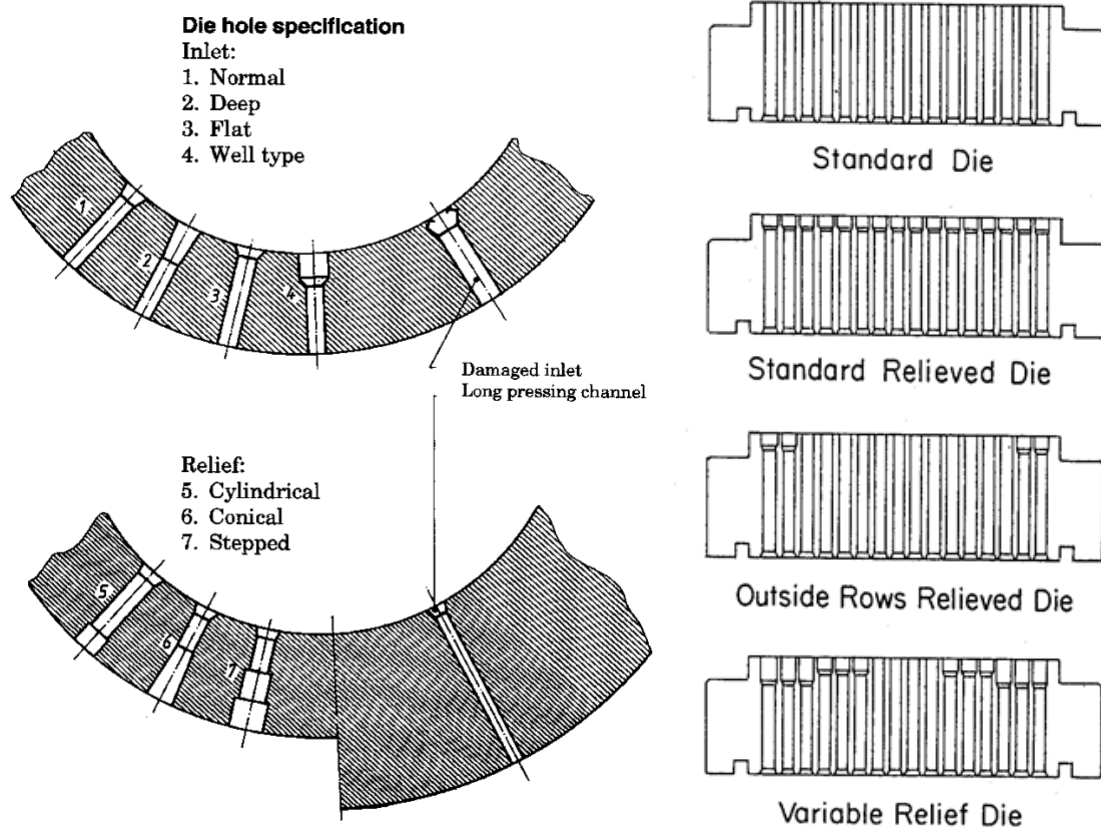
Figur 3. Princip för pelletering med ring-matris (ring die; a) och flat matris (flat die; b)

Storleken på pelletspressar varierar med önskad kapacitet. I foderindustrin är typisk kapacitet 5-20 ton/timme, men det finns pressar med kapacitet ned till enstaka kg/timme. Matriser finns med ett antal olika storlekar och utformningar. Förutom matrisens totalstorlek så varierar den också beträffande hålstorlek (pelletsdiameter), hålutformning och matrisens tjocklek (den distans som fodret pressas genom). Alla dessa egenskaper hos matrisen avgör egenskaper och kvalitet hos pelletsen. Det är stor variation i hur lätta eller svåra olika foder är att pelletera och vilken matris som skall användas får avgöras av aktuell situation. Exempel på olika utformningar finns i Figur 4.

Även rullarnas justering är viktig för resultatet. Avståndet mellan rullar och matris får varken vara för litet eller för stort. För litet avstånd minskar pressens kapacitet, ökar slitaget på matris och rullar samt innebär fara för värmeutveckling. För stort avstånd mellan rullar och matris gör att materialet åker runt i presskammaren utan att pressas ut genom hålen i matrisen.

Om ånga skall tillsättas så är det viktigaste kravet på ångkällan att den ger tillräckligt med ånga av god kvalitet (varken övermättad med fukt eller överhettad).

Det är inte ett krav med ångtillsats vid pelletering, men pelletering underlättas och pellets kvaliteten blir normalt bättre. Det är vanligt att tillsätta ånga för att nå en temperatur av 70°C i fodret. I kraftfoder motsvarar en ökning av temperaturen med 10°C att en ångtillsats motsvarande ca 0,7% vatten av fodervikten behövs, det vill säga ca 3,5% vatten (av fodervikten) krävs för att höja temperaturen från 20°C till 70°C. Det mesta av detta vatten måste sedan avlägsnas genom kylning/torkning.



Figur 4. Exempel på olika utformning av pellethålens inlopp (inlet) och utlopp (relief) i matriser för pelletsproduktion. "Outside rows relieved" och "Variable relief" innebär att de yttersta raderna med pelletshål har vidgat utlopp så att inte motståndet där hindrar att alla pelletshål i matrisen utnyttjas.

1.5. Kylning/torkning

Det finns i huvudsak två olika typer av kylare i bruk inom foderindustrin. Vertikala kylare har en enkel konstruktion där pelletsen glider nedåt mellan lameller i kylaren och luft sugas genom pelletsflödet med en fläkt ovanför centrum av kylaren. I horisontella kylare transporteras pelletsen på band genom en motgående ström av luft. Både vertikala och horisontella kylare har en enkel konstruktion där varm och

fuktig pellet transporteras genom kylaren och möter kall och torr luft som sugas i motsatt riktning. Vilken typ som är lämpligast beror på flera faktorer. Vertikala kylare och motströmskylare kräver relativt stor takhöjd medan horisontella kylare kräver stor golvyta. Horisontella kylare har många rörliga delar som ökar underhållsbehovet. Dessutom har horisontella kylare hög luftförbrukning.

Det är normalt inte nödvändigt med ett särskilt torkningssteg i vanlig pelletsproduktion. Värmen i pelletsen och luftmängden vid kylning är normalt tillräckligt för att sänka vattenhalten till lagringsstabil nivå. Om luftfuktigheten är hög och luften relativt varm, som kan vara fallet i augusti/september, så kan det dock vara nödvändigt med torkning eller tillsatsvärme för att nå tillräckligt lågt i vattenhalt. Vid småskalig produktion utan tillsats av vatten eller ånga så kan kylningen arrangeras genom att fodret helt enkelt fördelas i ett tunt lager på golvet i ett välventilerat utrymme. Det förutsätter dock att det inte uppstår kondens som ger våta partier i fodret.

1.6. Egenskaper hos spannmål och råvaror som påverkar pelleteringen

Det finns ett antal faktorer som påverkar pellets-kvalitet och pelleteringsprocess. Inom kommersiell foderproduktion har det utvecklats ett system för värdering av hur väl olika råvaror låter sig aggregeras i en pellet och hur råvarorna påverkar pelleteringen. Tabell 1 visar en sådan värdering från bindemedelstillverkaren Borregaard och grundas på försök och på erfarenheter från industrin. Det framgår att vete ger bättre pellet än korn, som i sin tur är bättre än havre. Fett är mycket negativt för pelletkvaliteten men ökar kapaciteten och gör pelleteringen lättare. Lignosulfonat är en kommersiell produkt som bland annat marknadsförs av Borregaard och förbättrar pellets-kvalitet och även ökar kapaciteten. Mineraler ger som förväntat ökat slitage på matrisen.

Tabell 1. Effekt av råvaror på pelletkvalitet, pelleteringskapacitet och matrisslitage. Efter Borregaard AS

| Råvara | Pelletkvalitet (högre värde = bättre kvalitet) | Presskapacitet (högre värde = högre kapacitet) | Matrisslitage (högre värde = mer slitage) |
|---------------|--|--|---|
| Kornmjöl | 5 | 6 | 5 |
| Majsmjöl | 5 | 7 | 6 |
| Havremjöl | 2 | 3 | 7 |
| Vetemjöl | 8 | 6 | 3 |
| Rapsmjöl | 6 | 6 | 6 |
| Sojamjöl | 4 | 5 | 4 |
| Fett | -10 | >10 | 0 |
| Åkerböna | 7 | 5 | 5 |
| Ärt | 6 | 5 | 5 |
| Mineraler | 2 | 4 | 10 |
| Betmelass | 7 | 6 | 0 |
| Lignosulfonat | >10 | >10 | 0 |

Värdena i Tabell 1 är att betrakta som vägledande och varierar med ett flertal faktorer. Det som antagligen är enklast att påverka vid pelletering på egen gård är partikelstorlek och val av matris. Generellt är stora partiklar svårare att pelletera än små och ger sämre pellet än fina (små) partiklar. Tillsats av ånga eller vatten förbättrar pelletkvaliteten och gör pelleteringen enklare. Det är dock viktigt att den totala vattenhalten (råvarans innehåll och tillsatt vatten) inte överstiger 18%. Om vattenhalten blir för hög kan pelletering bli omöjlig genom att motståndet mellan rullar och matris blir så lågt att materialet inte pressas igenom. När det gäller val av matris så är önskad pelletediameter och matrises tjocklek de viktigaste faktorerna att ta hänsyn till. Vanlig pelletediameter för foder till idisslare är 3,5-10 mm. Matristjockleken, alltså längden på pelleteringshålet, påverkar på så sätt att en tjock matris ökar motståndet och ger bättre pellets-kvalitet, men samtidigt minskar kapaciteten och energiförbrukningen ökar.

1.7. Mått på pellets-kvalitet

I foderindustrin är tekniska egenskaper ett viktigt kvalitetsmått för pellets. Pellets-kvalitet är ett subjektivt begrepp men objektiva mätmetoder har utvecklats. Mekanisk hållbarhet («durability») är troligen det mest använda av dessa. Hållbarheten mäts efter torkning/kylning. En bestämd mängd hel, dammfri pellets placeras i en apparat som utsätter den för mekanisk påfrestning. Därefter vägs andelen hel pellet efter siktning för att få bort rester av sönderslagna pellets och foderpartiklar som slitits loss. Hållbarhetsvärdet («durability») är andelen hel pellet

i procent, så att ett värde på 0 innebär att all pellet slagits sönder, medan värdet 100 innebär att ingen mätbar partikelmängd har förlorats från pelletsen. Normalt anses pelleten ha god kvalitet vid ett hållbarhetsvärde mellan 85 och 95.

1.8. Varför pelletera spannmål?

Pelletering av spannmål på gårdsnivå har framförallt fördelar vid separat utfodring av spannmål/kraftfoder och inte i en fullfoderblandning. Det minskar damningsproblem och separation och underlättar transport och hantering i utfodringssystem. Dessutom underlättas djurens konsumtion, så att foderintaget kan öka.

När det gäller påverkan på näringsvärdet så är malning/krossning av spannmålen före pelletering viktigare än själva pelleteringen. Det sker visserligen en viss värmeutveckling men temperatur, tid och fuktighet är inte tillräckliga för att ha någon nämnvärd påverkan på stärkelsesmältbarhet eller våmmens proteinnedbrytning.

Även om malning i regel har större effekt så sker ändå en viss reduktion av partikelstorlek vid pelleteringen och det kan vara betydande skillnader före och efter pelletering. Sönderdelningen ökar generellt när pelletdiametern minskar. Med matriser för pelletdiameter under 5 mm så är sönderdelningen tillräcklig för att nå godtagbar smältbarhet av spannmål utan föregående malning. En sådan direktpelletering blir dock mycket energikrävande och ger en dålig pellet.

1.9. Möjliga alternativ för pelletering på gård

En anläggning för att processa spannmål på gården kan innehålla ett varierande antal av beståndsdelarna i Figur 5, men under nordiska förhållanden så är ofta malning/krossning och pelletering tillräckligt. Ett system för kylning och torkning kan vara nödvändigt, framförallt om vatten eller ånga tillsätts. Pellets som skall lagras bör ha en vattenhalt under 14 %.

För denna rapport har det inte gjorts någon kostnadsberäkning eller bedömning av tillämpligheten i pelletering på gårdsnivå, men på marknaden finns flera produkter som kan anpassas för gårdsanvändning. Figur 5 visar olika utrustningar för pelletering av spannmål på gårdsnivå som hittades vid en Google-sökning efter «portable pelleting systems». Många av utrustningarna på marknaden är från början utvecklade för produktion av bio-pellets för eldning, men kan också användas, med eller utan ombyggnad, för fodertillverkning.

Figur 5a visar en i det närmaste fullständig pelleteringsanläggning monterad på en trailer. Anläggningen har de flesta av beståndsdelarna från kraftfoderfabriken som presenterades i Figur 1 och är byggd för att kunna transporteras mellan gårdar/kunder. Anläggningen kräver sannolikt en stor investering och är troligen mest aktuell för entreprenörer eller vid samarbeten mellan gårdar.

Figur 5b visar en pelleteringsmaskin med mixer-konditionerare för tillsättning av ånga. Den förutsätter att en källa för framställning av ånga ansluts, något som kräver specialkompetens och troligen är relativt kostsamt. Figur 5c är ett exempel på en pelleteringsenhet med enkel foderbehållare och här driven av en dieselmotor. Den kan också fås med elektrisk motor. Kapaciteten på dessa båda anläggningar anges till att kunna dimensioneras från några tiotal kg/timme upp till 1000 kg/timme. Figur 5d är en enkel hjulförsedd pressenhet enligt «flat-die-principen» där rullarna roterar ovanpå matrisen.

Gemensamt för alla utrustningarna är att de kan utökas eller samordnas med andra enheter för pelletsproduktion. Ett exempel är automatisk transport från kvarn till pelleteringsmaskinen, direkt eller via en blandare och/eller mixer-konditionerare för tillsättning av vatten eller ånga.



b)



c)



d)



Figur 5. Exempel på möjlig utrustning för pelletering på gårdsnivå: a) Kompletta trailermonterad anläggning (abc Machinery); b) Pelleteringsmaskin med mixer-konditionerare för tillsättning av ånga (särskild ångkälla fordras) (Xinxiang Hengfu); c) Dieseldriven pelleteringsenhet med enkel foderbehållare (Feed-pellet-mill.com); d) Enkel hjulförsedd press enligt «flat-die-principen» (GEMCO Energy)

Senast publicerade titlar i denna serie:

Latest published in this series:

| Nr | År | Titel och författare |
|--------|------|--|
| Nr 290 | 2014 | Proceedings of the 5 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden,. Editor: Udén, P. |
| Nr 291 | 2015 | Proceedings of the 6 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Editor: Udén, P. |
| Nr 292 | 2016 | Updating Swedish emission factors for cattle to be used for calculations of greenhouse gases. Bertilsson, J. |
| Nr 293 | 2016 | Proceedings of the 7 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Editors: Udén, P., Eriksson, T., Rustas, B-O. and Danielsson, R. |
| Nr 294 | 2016 | Renar och vindkraft II – Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Skarin, A., Sandström, P., Moudud, A., Byhot, Y. och Nellemann C. |
| Nr 295 | 2016 | Single cell protein in fish feed: Effects on gut microbiota. Nyman, A. <i>Licentiate thesis</i> |
| Nr 296 | 2017 | Proceedings of the 8 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Editors: Udén, P., Eriksson, T., Spörndly, R., Rustas, B-O., Mogodiniyai Kasmaei, K. and Liljeholm, M. |
| Nr 297 | 2018 | Betesdjur och betestryck i naturbetesmarker. Spörndly, E. och Glimskär, A. |
| Nr 298 | 2018 | Proceedings of the 9 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Editors: Udén, P., Eriksson, T., Spörndly, R., Rustas, B-O. and Liljeholm, M. |
| Nr 299 | 2019 | Tekniklösningar för egenproducerat kraftfoder i besättningar med mjölkkor - en exempelsamling. Carlsson, M.P. och Gustafsson, A.H. |
| Nr 300 | 2019 | Grundläggande foderhygien – med fokus på mikrobiologiska faror i lokalproducerat foder till mjölkkor. Elving, J. |
| Nr 301 | 2019 | Ersättningsfoder till nötkreatur vid grovfoderbrist. Spörndly, R., Bergkvist, G., Nilsson-Linde, N. och Eriksson, T. |
| Nr 302 | 2019 | Proceedings of the 10 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Editors: Udén, P., Eriksson, T., Spörndly, R., Rustas, B-O. and Karlsson, J. |
| Nr 303 | 2019 | Konservering och gårdsberedning av kraftfoder till kor. Jonsson, N. |
| Nr 304 | 2019 | Mjölproduktion i Uppland – med Lövsta lantbruksforskning i fokus. Lindberg, M. |
| Nr 305 | 2020 | Investeringskostnader, driftkostnader och energibehov för egen kraftfoderanläggning på mjölkgård. Karlsson, H., Gustafsson, A.H., Andersson, K., Lindman Larsson, S., Johansson, C. och Eriksson, T. |
| Nr 306 | 2022 | Proceedings of the 11 th Nordic Feed Science Conference, Uppsala, Sweden. Editors: Udén, P., Detmann, E., Eriksson, T., Gonda, H., Kronqvist, C., Nadeau, E., Rustas, B-O., Rinne, M., Spörndly, R., Sveinbjörnsson, J., Weisbjerg, M.R. and Åkerlind, M. |
| Nr 307 | 2022 | Pelletering av spannmål på egen gård. Egil Prestløyken. Översättning av Torsten Eriksson. |

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Box 7024

750 07 UPPSALA

Tel. 018-67 20 26

Marianne.Lovgren@slu.se