

# Praktiska råd

greppa näringen

## Ammoniakförluster Idisslare – Åtgärder i utfodring och stall

Det kväve som inte tas upp av djuren hamnar i gödseln. Redan när man utfodrar djuren kan man göra en hel del för att minimera förlusten av ammoniak.

Att optimera foderstaten för råproteinhalt sänker gödselns kväveinnehåll och reducerar därmed ammoniakavgången.



Foto: Janne Andersson

Det finns många åtgärder som minskar kväveförlusterna i utfodringen och stallet: Optimera foderstaten, minimera spillet och anpassa gödselhanteringen.

### Utfodring

#### Kväveeffektivitet

Andelen kväve i fodret som återfinns i produkter (mjölk och kött) är ett mått på hur effektiv produktionen är. De stora förlusterna sker via gödseln. I lågproducerande besättningar tar det längre tid att få fram produkterna, mer underhållsfoder krävs och spillet är större än i högproducerande besättningar. Så här mycket av kvävet som djuren äter hamnar normalt i mjölken eller köttet:

- Mjölk: 25–30 %
- Ungnöt: 15–30 %
- Lamm: 15–20 %

#### Nr 29

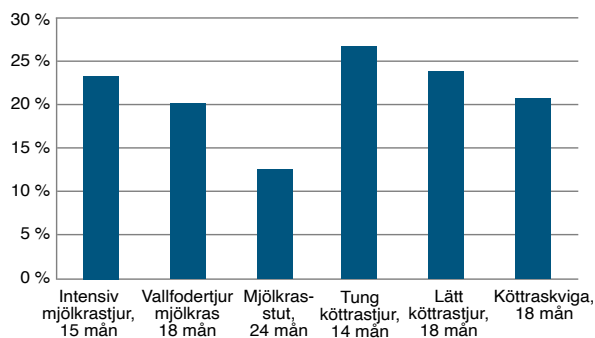
##### SAMMANFATTANDE RÅD

- › Hög kväveeffektiviteten genom mer energi och mindre protein i foderstaten och fas- eller individutfodra djuren.
- › Minska foderspillet vid skörd och lagring genom att minimera tillväxt av bakterier och svamp i fodret.
- › Anpassa foderfronterna och ha gärna kortstråigt eller mixat foder samt utfodra flera gånger per dygn så att foderspillet vid utfodring minimeras.
- › Håll ströbäddarna torra och strö gärna med torv. Gödsla ut regelbundet och minimera gödselbemängda ytor för att minimera ammoniakavgången.
- › Minskat luftflöde, temperatur och pH-värde minskar avgången av gaser från gödseln.



greppa näringen

Kväveeffektivitet



Källa: Lindahl, 2003. Kväveeffektiv uppfödning av ungnöt. KRUT / Svensk Mjök.

### Hur höjs kväveeffektiviteten?

Effektiviteten höjs med friska djur, låg dödlighet, hög produktion och god tillväxt. En foderstat som är väl anpassad till djurets behov med låga proteingivor men samtidigt tillräcklig mängd essentiella aminosyror, ger hög effektivitet. Sträva efter att nå ett högt foderutbyte med bra näringskällor, rätt förmalningsgrad på spannmål, pelletering och väl fungerande foderfronter och foderautomater som minimerar spillet.

För idisslare höjs kväveeffektiviteten genom att:

- Sänka proteinhalten i foderstaterna
- Höja energihalten i fodret utan att överbelasta vommen
- Utnyttja vallfoder med hög energihalt
- Kombinera vallfodret med majsensilage, betför och liknande
- Komplettera med rapsmjöl som proteinkälla
- Använda tillsatsmedel vid ensileringen

### Foderspill och foderhygien

Allt spill i produktionen ger klimatbelastning. Det kasserade fodret ger också kväveförluster när det bryts ner. Foder som kasseras innebär ett sämre foderutnyttjande. Om dåligt foder används växer eller mjölkar djuren sämre, vilket ger en ineffektiv produktion och lägre kväveeffektivitet.

### Skörd och lagring av grovfoder

I odlingen behöver man vara noga med att undvika smittor från bland annat gödsel, toxinbildande fältsvampar och klostrider från jordinblandning. Det gäller sedan att förhindra tillväxt av bakterier eller mögelsvampar i grönmassan där hög vattenhalt och omgivningstemperatur kan försvåra inlagringen.

Att förluster uppstår vid ensilering är vanligt, men de kan begränsas. Förlusterna beror ofta på att syrehalten är alltför hög i ensilaget under lagringstiden och att uttag sker under lång tid då silon står öppen och exponerad för luft. Åtgärder för att minska förlusterna är därför att:

- Packa bättre

- Täcka bättre
- Använda tillsatsmedel
- Ha en hög uttagshastighet

Vid öppning av ensilagesilor är varmgång orsakat av jäsnings det mest besvärande problemet i foderlagringen på svenska mjölkgårdar.

| Ensileringmetod                    | Lagringsförluster, % av ts |
|------------------------------------|----------------------------|
| Storbalar (enskilda eller i slang) | 5–16                       |
| Tornsilos                          | 8–16                       |
| Plansilos                          | 15–35                      |
| Limpa                              | 20–35                      |

Källa: Gård & Djurhälsan, 2015. Från Fält till Mule. 2. Lagring & hantering av ensilage.

### Foderspill vid utfodring

Vid utfodring av djur uppstår i praktiken alltid foderspill av olika anledningar:

- Djuren drar foder från foderbordet och sedan ner i skrapgången.
- Fodret kan innehålla grova och mindre smakliga partier som djuren lämnar.
- Djuren kan blöta ner och trampa på foderrester som sedan inte äts upp.

Med foderhäckar som anpassats till djurets storlek och kroppsform kan man minimera foderspill. Foderbordsavgränsningar eller foderhäckar som får djuren att lyfta och vrida på huvudet när de backar ut från foderbordet gör att de drar ner mindre mängd foder på golvet eller marken.

Planera för flera utfodringar per dygn. Med flera små fodergivor minskar foderspill, eftersom djuren hinner äta upp fodret innan det hamnar i skrapgången eller ratas.

Utfodringsmetoden påverkar uppkomsten av foderspill och långstråigt foder ger oftare spill än hackat. Mixat foder som utfodras med bandfoderfördelare kan ha nästintill obefintligt spill medan ensilage i foderhäckar, speciellt om de står utomhus, har betydligt mer. Silon, fodervagn och foderbord kan ha svårstädade hörn och kanter där foder lätt kan samlas och bli dåligt.

### Fas- och individutfodring

Djurens behov av näring förändras under produktionscykeln där exempelvis högmjölkanande eller yngre djur behöver mer protein av högre kvalitet än vad lågmjölkanande eller äldre djur gör. Genom att utfodra varje djur individuellt eller fasutfodra grupper av djur, under olika stadier i produktionscykeln minskas riskerna för överutfodring med protein.

### Låga proteingivor

Det är viktigt att se till att fodret tillgodoser djurens behov av näringsämnen och en sänkning av råproteinhalten innebär en viss minskad säkerhetsmarginal. Forsk-



Foto: Teresia Borgman

Anpassa foderfronterna för att undvika spill. Detta är särskilt viktigt vid utfodring av långstråigt grovfoder.

ning visar att 14–15 procent proteinhalt i mjölkornas foderstat är det mest optimala. En ökning från 13 till 14 procent råprotein i foderstaten ökar mjölmängden med nästan ett kg medan en ökning av råproteinhalten från 19 till 20 procent bara ger 0,4 kg mer mjölk.

Det är viktigare att nykalvade och högmjölkkande kor får i sig mer protein än lågmjölkkande. Kor i sen laktation och sinkor har ett lågt näringsbehov och för dessa är möjligheterna att sänka råproteinhalten stora. För varje procentenhet mindre råprotein i fodret till nötkreatur minskar ammoniakavgången med 17 procent.

Ureahalten i tankmjölken är ett bra nyckeltal för att utvärdera ammoniakavgången i mjölkstallar. Att sänka ureahalten från 5 till 3,6 mmol per liter minskar ammoniakavgången med 10 till 34 procent beroende på stalltyp.

## Hur man optimerar på aminosyrorna

Det går att sänka proteinnivån och ändå öka produktionen genom att tillgodose behovet av aminosyror. Det viktigaste är att mikrosyntesen i vommen är tillgodosedd och att man räknar på de proteiner och aminosyror som kan tas upp i tarmen. Sedan täcker man upp aminosyra-behovet med tillsatser av specifika, vomstabila aminosyror och bypassprotein.

I ekologisk produktion är det inte tillåtet att tillsätta syntetiska aminosyror, men man kan fortfarande optimera på de analyserade aminosyrorna som redan finns i fodret.

## Olika fodermedel

Då idisslare är skapta för att enbart äta gräs är det vallens aminosyrasammansättning som bör eftersträvas i den totala foderstaten (en lysin/metionin-kvot på runt 2,6). Rapsmjöl är den proteinråvara som är mest lik vallen när det gäller kvot mellan lysin och metionin. Det passar därför bäst som proteinkälla i gränsilagebaserade foderstater. Med mycket majsensilage krävs en högre kvot för att väga upp det låga lysinnehållet. Åkerböna och ärtor är exempel på bra komplement i en sådan foderstat.

## Rapsmjöl ger bättre kväveutnyttjande

Rapsmjöl i stället för soja kan ge mer mjölk, bättre kväveutnyttjande och lägre metanutsläpp när foderstaten består av gräsdominerat ensilage. Enligt studier är mjölkens ureahalt lägre för de mjölkkor som får rapsmjöl. Dessutom har rapsfrö och kallpressad rapskaka ett högt fettinnehåll som kan ge en minskad metanproduktion och en bättre fettsyrasammansättning i mjölken och köttet. Dock innehåller raps mycket fosfor vilket ökar fosforinnehållet i gödseln.

## AAT – ett mått på aminosyraupptag

En optimerad proteinutfodring till idisslare bygger på att man maximerar produktionen av och kvaliteten hos mikrobprotein. AAT beskriver andelen aminosyror i fodret som idisslare tar upp i tunntarmen. Man kan få ett högt AAT-värde antingen med mer mikrobprotein och tillräckligt med kolhydrater till mikroorganismerna, eller genom förbättrad proteinkvalitet med mer vomstabil protein.

## Mer protein från grovfodret

För att minimera behovet av extra proteinfoder behöver man ett grovfoder med högt energivärde, god hygienisk kvalitet och så låg andel syror och ammoniumkväve som möjligt. Det är i första hand kornas energikonsumtion som styr produktionen av mjölkprotein och inte proteinkvaliteten.

Faktorer som påverkar vallens proteinkvalitet är art, utvecklingsstadium, kvävegödsling, tillsatsmedel, förtorkning och ensilering. En snabb förtorkning av grönmassan innan ensilering ökar andelen värdefullt protein för mikrosyntesen och andelen vomstabil protein. Tillsatsmedel minskar proteinets nedbrytning under ensileringen.

I försök där gräs/klöverensilage är behandlade med tillsatsmedel ökar mjölkavkastningen. Både foder- och kväveeffektivitet förbättrades när korna utfodrades med en foderstat med kraftfoder med lågt RUP - Rumen Undegradable Protein (vomstabil råprotein). Det kan dels för-

klaras av minskad proteinnedbrytning under ensileringen och dels av ökad sockerhalt i ensilaget med tillsatsmedel. Ett minskat RUP-behov i kraftfodret när proteinkvaliteten i ensilaget förbättras leder ofta till minskade foderkostnader och kraftfoderstrategin kan bli mer flexibel. Tidig ensilageskörd med en medelhög kvävegiva och förtorkning till ca 30 procent ts vid plansiloensilering rekommenderas.

Det är en osäker metod att öka kvävegödslingen till vall för att få högre råproteininnehåll. Mycket av detta protein förloras redan i vommen som ammoniak och påverkar inte mängden RUP. Ökad rödklöverandel i vallfodret innebär däremot en lägre nedbrytning i vommen och en effektivare mikrobiell proteinsyntes, jämfört med gräs. Protein från rödklöver kan dock ha lägre smältbarhet i tunntarmen, så det är inte säkert att mjölkavkastningen ökar med högre andel rödklöver.

Det finns exempel där rödklöver och käringtand ökat mjölkavkastning och proteinmängd och sänkt mjölkureahalten jämfört med lusern- eller vitklöverensilage. Tanninerna i käringtand binder protein, vilket minskar nedbrytningen i vommen och ger högre halt mjölkprotein och något högre mjölmängd. I rödklöver finns ett enzym som på liknande sätt hindrar proteinnedbrytningen och ger en högre kväveeffektivitet hos mjölkkor.



Foto: Skandinav bildbyrå

Ett grovfoder med högt energivärde, god hygienisk kvalitet och så låg andel syror och ammoniumkväve som möjligt minskar behovet av extra proteinfoder.

## Stall

### Minimera kväveförlusterna från gödseln i stallet

Mängden ammoniak som kan avgå från stallets gödselytor påverkas av hur stora gödselytorna är och hur länge gödseln finns i stallet. Ammoniakavgången ökar med ökad gödselyta. Planera stallet för så liten gödselgångsyta som möjligt med bibehållen god djurvälstånd. Minimera uppehållstiden för urin och gödsel genom att leda iväg urin så fort som möjligt. Urea i urinen omvandlas mycket snabbt till ammoniak. Därför är det mycket viktigt att urinen snabbt dräneras ut ur stallet och lagras i en täckt

behållare. Utforma öppna skrapgångar med lutning mot urindränering i mitten.

Luftrörelser och temperatur närmast gödselytan påverkar ammoniakavgången. Ett stillastående luftskikt blir mättat med ammoniak och en jämvikt uppstår där inte mer ammoniak kan avgå till luften. Rör sig luften så minskar koncentrationen och då börjar avgivningen igen. Det är viktigt att täta öppningar med gummiduk för att undvika luftrörelser över gödseln i kulvert och rännor. Planera för en djup gödselkulvert och djupa rännor under spaltgolv. För att undvika luftrörelser bör inte en gödselränna som går från ett varmt till ett kallare utrymme ha öppen luftförbindelse.

Minskad temperatur och lägre pH-värde gör att en mindre andel av gödselns innehåll av ammonium övergår till ammoniak som riskerar att förloras till luften. pH-värdet i flytgödsel är lägre än i fastgödsel och urin. Flytgödselssystem ger större möjligheter att behålla kvävet i gödseln både i stall och under lagring. Planera för låg stalltemperatur eller kylning av gödselrännorna så gödseltemperaturen sjunker snabbt. Kylning av gödseln har större effekt där stalltemperaturen är hög.

Förhållandet mellan kol- och kväve i gödseln påverkar avgången vid lagringen, liksom syretillgång och vattenhalt i gödseln. Vid en hög kol-/kväveknot i fast- och djupströgödsel, dvs. mycket kol i förhållande till kväve, avges mindre ammoniak, men avgången är fortfarande större än i flytgödsel totalt sett. Fukt i ströbäddarna ökar ammoniakavgivningen. Strö rikligt så att ytan hålls torr. Planera djupströbäddssystem så att de kombineras med en skrapad gång vid ätplatsen. Placera vattenkoppar så att vattenspill inte hamnar i ströbädden utan på gödselgången.

Strömedlens förmåga att minska ammoniakavgången beror bland annat på deras kapacitet att kemiskt binda ammoniak och ammonium. Torv minskar ammoniakavgången betydligt mer än halm. Blanda gärna in torv i strömaterialet – det minskar ammoniakavgången från fastgödsel och djupströbäddar. Långhalm i en djupströbädd kan kombineras med upp till 50 procent torv.

Den ammoniak som finns i stallluften kan samlas upp i olika typer av filter i mekaniskt ventilerade djurstallar. Genom att den del av frånluften som motsvarar miniventilationen leds genom ett biofilter renas luften. De kan minska ammoniakutsläppet med 40–70 procent beroende på filter och hur stor del av frånluften som renas. Samtidigt finns det en risk för ökad lustgasavgång vid användning av filter.

Text: Caroline Sandberg, Lis Eriksson och Helena Olsson Hägg



Praktiska Råd är en skriftserie inom Greppa Näringen för handfasta råd kring produktion och miljö. Rådgivnings- och informationsprojektet Greppa Näringen är ett samarbete mellan Jordbruksverket, länsstyrelserna, LRF och företag inom lantbruksnäringen. Du når oss på: tel 0771-573 456, [www.greppa.nu](http://www.greppa.nu)