

# Aminosyre anbefalinger i NorFor

22. august 2013



## Baggrund & formål

NorFor har hidtil ikke haft anbefalinger for aminosyrer. Der har imidlertid været efterspurgt anbefalinger på dette område og derfor har der i 2013 været arbejdet med at sammenstille data fra litteraturen med henblik på at opstille anbefalinger for udvalgte essentielle aminosyrer i NorFor med henblik på maksimal af mælkeydelse. Tidligere arbejde har vist, at det oftest er metionin eller lysin, som kan være begrænsende for mælkeproduktionen (Schwab et al., 1992; Rulquin et al., 1993). Men finsk forskning (Vanhatalo et al., 1999) og nu også et nyere amerikansk forsøg (Lee et al., 2012) har indikeret, at histidin også kan være begrænsende for mælkeydelsen.

## Data & resultater

Der er sammenstillet 2 typer datasæt fra litteraturen. Det ene datasæt indeholder produktionsforsøg, hvor vombeskyttede aminosyrer er blevet iblandet foderet, mens det andet indeholder infusionsforsøg. Styrken ved produktionsforsøgene er et stort antal køer på hver behandling, mens infusionsforsøgene kun indeholder få køer pr behandling. Omvendt har infusionsforsøgene den styrke at man ved præcist hvad køerne har fået tildelt af absorberbare aminosyrer, mens dette er noget mere usikkert ved vombeskyttede produkter, hvor nedbrydeligheden i vommen og absorberbarheden i tarmen varierer.

Datasæt 1: Vombeskyttede metionin- og lysin-produkter er måden hvorpå man i praksis typisk kan øge foderrationens indhold af aminosyrer. Derfor blev der sammenstillet et datasæt med 17 forsøg publiceret indenfor de sidste 15 år, hvor effekten af vombeskyttede produkter har været undersøgt. De vombeskyttede produkter i forsøgene var typisk "Mepro" fra Degussa eller "Smartamine" og "MetaSmart" fra Adisseo. De fleste forsøg var udført som dosis-responsforsøg og der var således i alt 35 behandlinger med metionin og 12 med lysin. Forsøgene omfattede køer fra dag 70 til dag 180 i laktationen. Informationerne om køerne og fodermidlerne blev lagt ind i NorFor med henblik på at visualisere responserne i mælkeprotein og finde sammenhænge mellem aminosyreforsyningen beregnet i NorFor og mælkeproteinresponsen.

Som det ses af figur 1, er der ingen sammenhæng mellem niveauet af metionin (% af total AAT) i kontrol-rationen og responsen i mælkeprotein (g/dag). Man kunne have forventet et større respons ved tilførsel af vombeskyttet metionin til rationer, hvor kontrolrationen indeholder et lavt indhold af metionin. Det skal dog bemærkes, at variationen i metionin indholdet i kontrol-rationerne ikke varierer alverden og således kun spænder fra 2,1 til 2,35 % af AAT. Endvidere ses det af figur 1, at en stor del af responserne er negative eller kun svagt positive. Således er der ikke ét eneste af disse forsøg, som fandt en signifikant effekt på protein- eller EKM-ydelsen (kg/dag). Der er dog en håndfuld forsøg, som rapporterede om signifikant højere proteinindhold i mælken, men dog uden at dette afspejlede sig i proteinydelsen.

*Konklusionen er, at køer i midt- og senlaktation med en metionin-forsyning på 2,1-2,3 % af AAT ikke har behov for vombeskyttet metionin med henblik på at øge protein- og/eller EKM-ydelsen.*

Der er et ret begrænset antal behandlinger med vombeskyttet lysin og disse er oftest i kombination med vombeskyttet metionin. Figur 2 giver samme billede som for metionin, nemlig at der ikke findes noget respons i proteinydelsen ved at øge indholdet af lysin i rationen. Heller ikke for lysin er der i disse forsøg af rapporteret om signifikante udslag i mælkeproteinydelsen, men dog om enkelt positive

udslag på mælkens proteinprocent. På grund af det begrænsede antal observationer er det svært at konkludere noget entydigt ud fra figur 2.

*Datasæt 2:* Få at få belyst effekten af metonin på proteinydelsen yderligere, blev der sammenstillet et kombineret datasæt af dels ovenstående produktionsforsøg og dels infusionsforsøg. I alt blev der således anvendt 27 forsøg med i alt 128 behandlinger. Disse forsøg omfattede alle køer i midt- og sen-laktation. Infusionsforsøgene blev inkluderet ud fra at man i en sådan type forsøg var sikker på hvad koen havde absorberet af aminosyrer og dermed ville være til rådighed for mælkeproteinsyntesen. Alle forsøg blev lagt ind i NorFor for at få metonin forsyningen beregnet og udtrykt som % af AAT. Hermed kunne data og information om forsøgene bruges til at modellere om mælkeproteinydelsen afhænger af rationens metonin-niveau. Der blev anvendt en logistisk regressionsmodel, hvor man antager at et givet biologisk respons når en asymptote og responset herefter ophører. Figur 3 viser, at asymptoten nås ved et niveau på ca. 2,2 % metonin af total AAT.

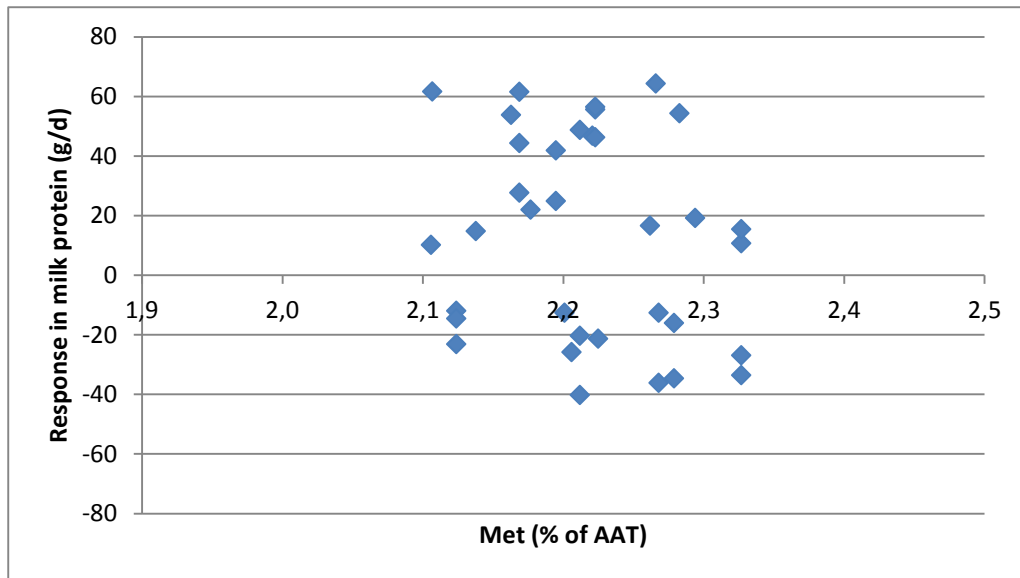
*Konklusionen* ud fra denne meta-analyse er således, at der kan forventes maksimal proteinydelse hos køer i midt- og senlaktation ved en metonin-forsyning, som ligger på 2,2 % af AAT.

### **Betydning af laktationsstadie**

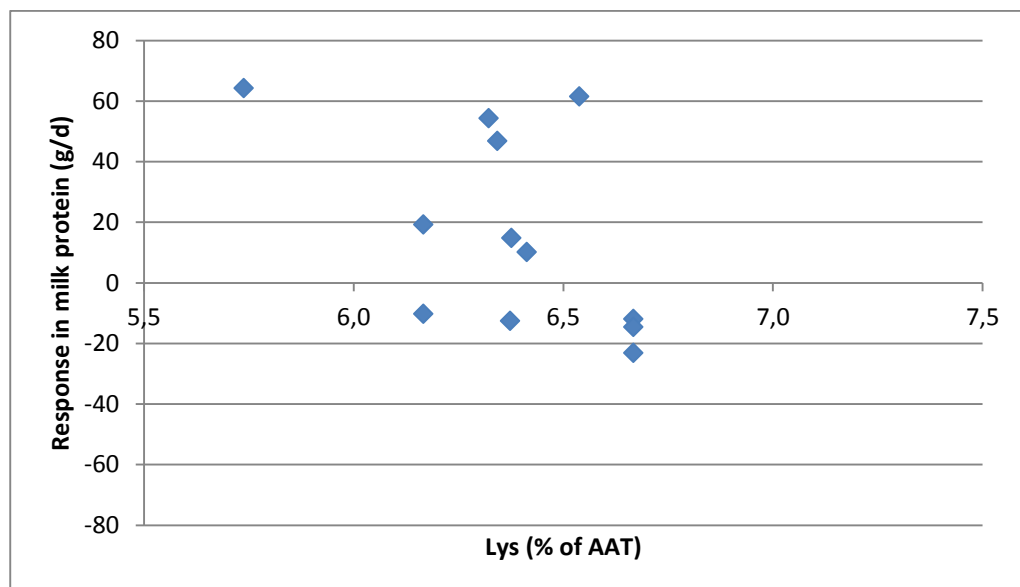
Som tidligere nævnt skal det bemærkes at køerne i disse forsøg er i midt- og senlaktationen (>70 dage efter kælvning). Det er en del som taler for at køer der mobiliserer, dvs. især ældre nykælvede køer, mangler AAT/aminosyrer i forhold til at nå deres ydelsespotentiale (Larsen & Kristensen, 2010; Larsen et al., 2013) og det er således sandsynligt at metonin, lysin og måske histidin medfører signifikant positivt respons hos køer i tidlig laktation. Således har Xu et al. (1998) fundet markant positivt respons på både mælkens proteinindhold (ca 0,2 procentenheder), mælkemængde (ca 5 kg/d), proteinydelsen og EKM-ydelsen (ca 6 kg/d) ved at tildele vombeskyttet metonin og lysin i de første 8 uger efter kælvning. Dette er dog en meget dyr måde at øge AAT-forsyningen på og her bør man fokusere mere på at tilføre fodermidler med højt protein-indhold og lav nedbrydningsgrad i vommen.

### **Anbefalinger i NorFor**

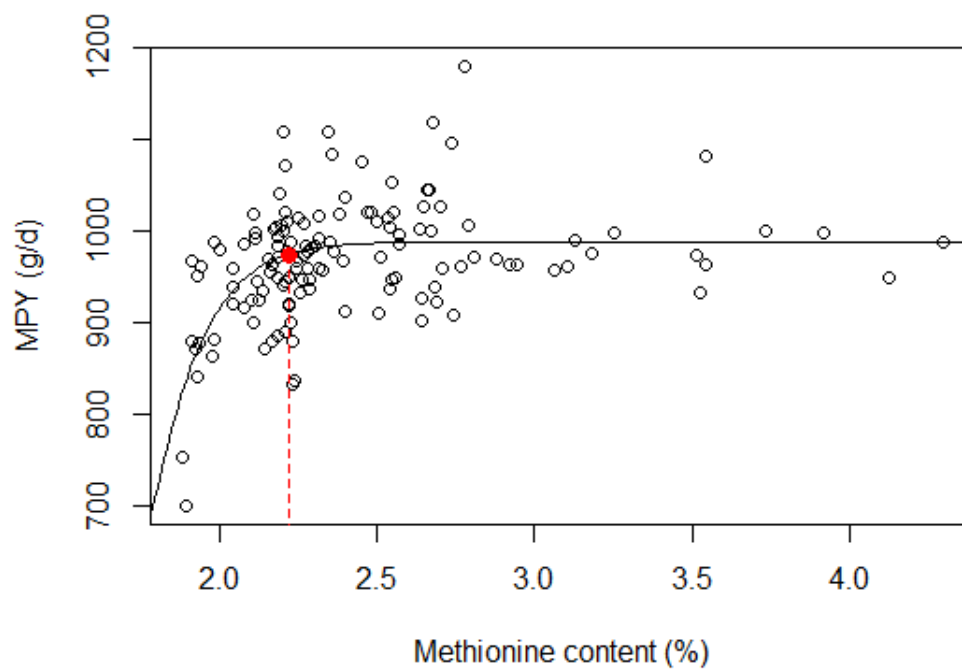
På baggrund af ovenstående analyser er der i NorFor indlagt en minimums anbefaling for metonin på 2,2 % af AAT. På grund af relativt få forsøg er det ikke muligt at lave solide responsfunktioner for lysin og histidin. Derfor er anbefalingerne for disse aminosyrer sat relativt i forhold til metonin. Indholdet af metonin og histidin i mælkeprotein er ens og derfor er minimums anbefalingen for histidin også sat til 2,2 % af AAT. Indholdet af lysin i mælkeprotein er 2,9 gange højere end metonin og minimums anbefalingen er derfor 6,4 % af AAT for lysin.



**Figur 1.** Respons i mælkeprotein (g/d) ved tildeling af vombeskyttet metionin (Met; n=35). Responset er udtrykt i forhold til kontrolholdets metionin-forsyning (% af AAT) beregnet i NorFor. Der er ingen sammenhæng mellem metionin-forsyningen og responset i mælkeprotein.



**Figur 2.** Respons i mælkeprotein (g/d) ved tildeling af vombeskyttet lysin (Lys; n=12). Responset er udtrykt i forhold til kontrolholdets lysin-forsyning (% af AAT) beregnet i NorFor. Der er ingen sammenhæng mellem lysin-forsyningen og responset i mælkeprotein.



**Figur 3.** Mælkeproteinydelsen (MPY; g/d) afhængig af koens metionin-forsyning (% af AAT) beregnet i NorFor. Responsfunktionen er modelleret via logistisk regression på grundlag af 128 forsøgsbehandlinger fra 27 forsøg, hvor metionin enten er tildelt via infusion eller som vombeskyttet produkt samt i kombination med andre essentielle aminosyrer.