

# Tidsskrift for Landøkonomi



Nr. 2  
Juni 2011  
197. årgang

# PRISERNE PÅ HVEDE OG SVINEKØD: SAMMENHÆNG OG KONSEKVENSER

Erhvervsøkonomisk chef Klaus Kaiser, Videncentret for Landbrug og stud. oecon. Henrik D. Hansen

*Prisen på svinekød har historisk set fulgt udviklingen i hvedeprisen. Det skyldes dels politisk styring af priserne og dels hvedeprisens indflydelse på foderpriserne og dermed produktionsomkostningerne for svinekød.*

*Der kan påvises en langsigtet tæt sammenhæng mellem priserne på hvede og svinekød. Men siden midten af 1990'erne er sammenhængen mellem priserne på hvede og svinekød stort set brudt sammen. Det tager nu betydelig længere tid at genoprette bytteforholdet, og det foregår langt mere kvalfuldt for landmændene.*

*Hvor det før tog ca. et halvt år at genoprette halvdelen af bytteforholdet ved en ændring i hvede-prisen, tager det nu ca. 15 måneder.*

*Samvariationens kollaps skyldes liberaliseringen af markederne midt i 90'erne. Konsekvensen er, at priserne og bytteforholdet ikke længere er politisk styret. Derimod sker tilpasningen stort set udelukkende via udbud og efterspørgsel, hvor landmandens tilpasning af produktionen nu afhænger af 1) Psykologiske forhold, dvs. svineproducenternes langsigtede forventninger til korn- og svinepriserne og 2) Landmandens økonomiske og finansielle formåen.*

*Priserne på foder og svinekød er to af de vigtigste poster i svineproducenternes regnskab. Afkoblingen betyder, at der opstår længere perioder med større afvigelser fra det langsigtede gennemsnitlige bytteforhold. Det stiller større krav til landmandens finansielle beredskab samt fokus på risikostyring for at opnå budgetsikkerhed og undgå tab.*

## **Baggrund**

Prisen på svinekød har historisk set fulgt udviklingen i hvedeprisen, og de fluktuerende afvigelser har været af midlertidig karakter. Det er som forventet, da produktpriserne langt hen

ad vejen har været politisk styret, og eftersom produkter tæt relateret til hvedeprisen udgør ca. 70 % af dansk standard svinefoder. Stigende hvedepriser vil i et frit marked påvirke produktionsomkostningerne for svinekød og

med tiden mindske udbuddet, da nogle landmænd vil indstille driften, efterhånden som deres produktion ikke længere er rentabel.

Fra en landmand beslutter sig for at indstille en svineproduktion, går der typisk omkring ni måneder før produktionen er helt lukket ned. Medregner man tiden indtil en landmand beslutter sig for at lukke produktionen, må det forventes, at der går over et år før en stigende hvedepris er fuldstændig overført i prisen på svinekød.

Sammenhængen har eksisteret gennem tiden, men siden midten af 1990'erne har der været tegn på, at sammenhængen er ophørt. Hvis det er tilfældet, kan det have store konsekvenser for svineproducenterne, da det betyder, at to af svinebedriftenes væsentligste input- og outputfaktorer ikke længere dækker hinanden af. Det har konsekvenser for landmandens driftsresultat og risikostyring.

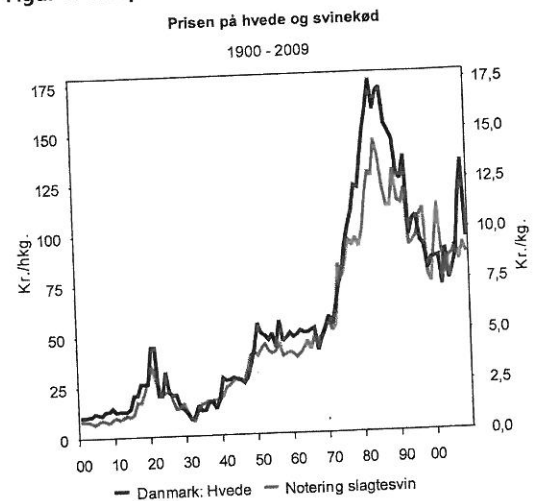
### Langsigtet sammenhæng

Af figur 1 fremgår det, at priserne på korn og hvede på lang sigt følges ad. Vi har undersøgt, om den langsigtede sammenhæng kan bekræftes statistisk via test for kointegration (se bilag 1). Hvis priserne kointegrerer betyder det, at der eksisterer et fast prisforhold (bytteforhold), som priserne varierer omkring.

Til analysen er der anvendt årlige data fra 1900 til 2009. For hvede bruges den faktiske afregningspris fra et større dansk gods, mens der er anvendt gennemsnitsnoteringen for slagtesvin, jf. Landbrug & Fødevarer.

En almindelig ADF test for kointegration bekræfter, at priserne samvarierer i perioden med et signifikansniveau på 10 og 5 procent, afhængigt af om trenden hhv. medtages eller udelades.

Figur 1. Pris på hvede og svinekød 1900-2009



Den tid det tager priserne at nå tilbage til det oprindelige bytteforhold efter en afvigelse, måles ved halveringstiden, som er det antal perioder, det tager priserne at indhente halvdelen af afvigelsen fra det langsigtede forhold. Da tilpasningen sker forholdsvis hurtigt, svarer to gange halveringstiden til den tid, det tager, at indhente 75 procent af afvigelsen også fremdeles.

Der er både foretaget tests med og uden en trend, som beskrevet i bilag 1.

I tabel 1 ses resultaterne af test for kointegration samt halveringstiderne for de relevante perioder.

Tabel 1. Test for kointegration og halveringstider (antal mdr.)

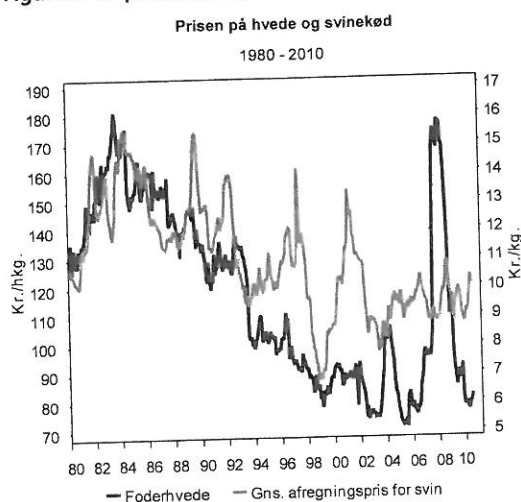
	1900 - 2009	1900 - 1994
Koefficient (med trend) <sup>1</sup>	-0,3696*	-0,3457
Halveringstid (med trend)	18,08	19,61 <sup>2</sup>
Koefficient (uden trend)	-0,3211**	-0,3262**
Halveringstid (uden trend)	21,48	21,07

<sup>1</sup> Stjerner angiver signifikansniveau: \*\*\*1%, \*\*5%, 10%

<sup>2</sup> Da koefficienten er insignifikant er halveringstiden behæftet med ekstra stor usikkerhed

Halveringstiderne på omkring 20 måneder for hvede- og svineprisernes gendannelse af det langsigtede bytteforhold er meget lange både med og uden indregning af en trend. En af forklaringerne herpå er, at landbruget har været stærk reguleret over det sidste århundrede. Det må derfor antages, at der har været flere strukturelle brud i perioden, hvilket gør det vanskeligere at bekræfte samvariation, selvom det skulle eksistere.

**Figur 2. Pris på hvede og svinekød 1980-2010**



Hvis vi indregner et brud i dataserien efter anden verdenskrig, falder halveringstiden kraftigt til ni måneder for 1900 - 1994 og 11 måneder for hele perioden. Signifikansniveauet forbliver på 10 procent.

Sammenholder vi resultatet fra beregningen i tabel 2 med et brud i 1946 med resultaterne i tabel 1 uden brud og et signifikansniveau på 5 procent uden en trend og en stor effekt på halveringstiden af blot at tage højde for ét eksogent chok, indikerer det kraftigt, at der i hvert fald for perioden 1900 til 1994 har været en langsigtet sammenhæng mellem pri-

serne, og at bytteforholdet søger mod et ligevægtsniveau.

**Tabel 2. Test for kointegration med tidsserie-brud i 1946 og halveringstider (antal mdr.)**

	1900 - 2009	1900 - 1994
Koefficient <sup>1,2</sup>	-0,5284*	-0,5998*
Halveringstid	11,07	9,08

<sup>1</sup> Stjerner angiver signifikansniveau: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%

<sup>2</sup> De kritiske værdier er her højere end ved normale ADF test, da fordelingen følger Perron (1986)

### Nuværende sammenhæng

Når vi fokuserer på perioden 1980 til 2010, som er afbilledet i figur 2, viser vores beregninger, at priserne, som intuitivt forventet, varierer sammen indtil 1995. Herefter ophører sammenhængen mellem prisen på hvede og prisen på svinekød tilsyneladende. Efter 1995 følges store udsving i hvedeprisen ikke umiddelbart af tilsvarende ændringer i prisen på svinekød.

Vi har undersøgt, om der er sket et brud i sammenhængen ved test for kointegration. Til analysen er der anvendt månedlige sæsonkorrigerede data fra januar 1980 til juli 2010. For hvede anvendes den gennemsnitlige salgspris på dansk hvede, mens det for svinekød er den gennemsnitlige afregningspris på dansk svinekød.

I tabel 3 ses halveringstiderne for de relevante perioder, samt resultaterne af test for kointegration. Der er både foretaget tests med og uden en trend, som beskrevet i bilag 1. Det har ingen indflydelse på konklusionerne, om der inkluderes en trend, da signifikansniveauerne forbliver uændrede, og ændringen i halveringstiderne er af beskeden størrelse.

**Tabel 3. Test for kointegration og halveringstider (antal mdr.)**

	1980-2010	1980-1994	1995- jun. 2010
Koefficient (med trend) <sup>1</sup>	-0,0506**	-0,1218**	-0,0448
Halveringstid (med trend)	13,35	5,34	15,122
Koefficient (uden trend)	-0,0436**	-0,0984**	-0,0435
Halveringstid (uden trend)	15,57	6,69	15,592

<sup>1</sup> Stjerner angiver signifikansniveau: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10%

<sup>2</sup> Da koefficienterne er insignifikante er disse halveringstider behæftet med ekstra stor usikkerhed

For perioden januar 1980 til juli 2010 kan vi med 95 procent sikkerhed konkludere, at prisen på svinekød varierer sammen med prisen på hvede. Dog observerer vi, at stød til bytteforholdet tager meget lang tid om at blive udlignet. Efter ét år er ikke engang halvdelen af stødet forsvundet, og det tager over to år for priserne at indhente 75 procent af afvigelsen. Det tyder på, at der over perioden enten reelt er meget lange tilpasningsperioder, eller at der i dele af perioden ikke sker nogen tilpasning.

Der er forskel på perioderne før og efter 1995.

For perioden før 1. januar 1995 kan vi med 95 procent sikkerhed sige, at priserne kointegrerer, samtidigt med at tilpasningshastigheden var betydeligt hurtigere. Det tager kun omkring et halvt år før 50 procent af effekten fra et stød er udlignet, og efter ca. et år vil vi forvente, at der kun kan observeres 25 procent af stødet i prisforholdet. Det svarer nogenlunde til, hvad vi generelt ville forvente på baggrund af den typiske tilpasningstid for produktionen på ca. ét år, gengivet i det indledende afsnit.

Vi kan konstatere, at prisforholdet gradvist udlignes i perioden 1980 til 1995. Ud fra data kan vi dog ikke konkludere noget om kausaliteten, blot konstatere, at prisforholdet udlignes. Der er dog ikke noget, der indikerer, at

hvedepriserne ikke skulle have indflydelse på udviklingen i prisen på svinekød.

I perioden fra 1. januar 1995 til juli 2010 kan vi forkaste, at priserne varierer sammen, hvis vi henholder os stringent til testresultaterne. Selv på et 10 procent signifikansniveau er testene for kointegration insignifikante.

Statistisk set betyder det, at vi ikke kan forkaste, at vores koefficient er forskellig fra 0 (se Bilag 1), og principielt vil det derfor ikke give mening, at beregne halveringstiden, der går mod uendelig, som koefficienten går mod 0. Denne manglende sammenhæng kan ligeledes forklare den længere tilpasningshastighed i hele perioden januar 1980 til juli 2010.

Hvis vi dog accepterer et højere approksimativt signifikansniveau, kan vi med 88 procent sikkerhed sige, at priserne kointegrerer i perioden 1995 til juni 2010, og at halveringstiden udgør godt 15 måneder. Dvs. med en vis usikkerhed kan vi indikere, at hvis der overhovedet eksisterer en sammenhæng mellem priserne på hvede og svinekød, så vil halvdelen af et stød til bytteforholdet blive korrigeret i løbet af 15 måneder – væsentligt længere end de ca. seks måneder før 1995.

## Mulige årsager til afkobling mellem prisen på hvede og prisen på svinekød

### *Liberalisering af verdenshandlen*

I 1992 blev EU's fælles landbrugspolitik for første gang i større omfang reformeret. Forud for reformen var der foregået forhandlinger i GATT-regi om større liberalisering af landbrugsområdet globalt. En reformering af den fælles landbrugspolitik var nødvendig, for at forhandlingerne i *Uruguay runden* kunne fortsætte. Især var der politiske uoverensstemmelser mellem EU og USA. Derudover øgede interne konflikter i EU, samt miljø- og budgetmæssige overvejelse behovet for reformer.

Landbrugskommissær MacSharry's forslag blev vedtaget 21. maj 1992, og det blev implementeret løbende fra 1993. Reformen havde sigte på at styrke konkurrenceevnen og beskytte miljøet. De væsentligste elementer var sænkning eller fjernelse af den direkte pristøtte på landbrugsprodukter mod til gengæld at kompensere landmændene for den tabte indtægt via mere generelle støtteordninger.

Sammenhængen mellem landmændenes indtægt og den producerede volumen blev afkoblet for at undgå overproduktion og store lagre. Det foregik ved, at de garanterede priser blev nedsat og erstattet af en delvis kompensation i form af direkte støtte (bl.a. hektarstøtte) og braklægning.

Reformen havde stor effekt på landbruget og markedsmekanismerne.

1. januar 1995 blev den internationale handelsorganisation, WTO, oprettet med det formål, at liberalisere verdenshandlen, herunder at effektivere resultatet af GATT's Uruguayrunde. Resultatet af runden var en aftale mellem 117 lande om bedre vilkår for verdenshandlen og reducerede handelsbarrierer. Aftalen har haft vidtrækkende konsekvenser for

verdenshandlen og landenes protektionisme i relation til landbrugsprodukter, hvor regler om lettere markedsadgang samt aftrapning af intern støtte og eksportstøtte har været med til at øge markedskræfternes indflydelse på prisdannelsen samt den handelsmæssige integration mellem landene.

Før liberaliseringen blev effektueret, blev både hvede- og svinepriserne i høj grad fastsat politisk. Priserne var reguleret gennem pris- og eksportsubsidier samt udbudsstyring via store lagre.

Efter liberaliseringen bliver prisen på svinekød bestemt af markedskræfterne. Hvedepriisen derimod bliver til en vis grad stadig holdt oppe af støtteopkøb til lagre samt interventionspriser, der lægger en bund under priserne. Såvel interventionspriser som lagre er dog løbende blevet reduceret for at tilpasse priserne til verdensmarkedsprisen.

I takt med liberaliseringen bliver pristilpasningen i højere grad styret af udbudssiden, hvor lavere priser presser landmænd ud af erhvervet, mens højere priser fremmer større produktion. Det skaber prisbevægelser omkring en langsigtet ligevægt, men der kan være betydelige afvigelser på kortere sigt.

Udover udbudssidens økonomisk betingede påvirkning bliver bytteforholdet mellem hvede og svinekød tillige påvirket af en række andre forhold, når markedet gives frit. For eksempel vil prisen på svinekød typisk ændre sig under sygdomsfrembrud og/eller handelspolitiske restriktioner. Også de økonomiske konjunkturer og vejrmæssige forhold kan ændre de relative udbuds-/efterspørgselsmønstre mellem hvede og svinekød.

Et eksempel på at foderomkostningernes påvirkning af svineprisen stort set sættes ud af kraft, er sidste halvdel af 90'erne, hvor den

danske svinenotering først blev voldsomt påvirket af Ruslands kraftigt stigende efterspørgsel efter dansk kød på grund af svinepest i en række andre europæiske lande, og efterfølgende en kraftig opbremsning i Ruslands import på grund af en dyb økonomisk krise - alt imens hvedeprisen levede sit eget liv og gradvist faldt.

Således er hvede- og svinepriserne blevet mere volatile, efter at markederne er åbnet op. Markedskræfterne har fået større spillerum, og lagrene, som tidligere har været anvendt som buffer, er blevet nedbragt.

En højere grad af markedsmæssig bestemmelse af prisdannelsen kan forklare en stor del af afkoblingen fra midten af halvfemserne, da liberaliseringen levner plads til, at andre forhold end foderpriserne kan have afgørende indflydelse på svineprisen og endda neutralisere eller overskygge foderprisens effekt i en periode.

Samlet set har liberaliseringen medført en større ubalance i landmandens økonomi på grund af længere perioder med større afvigelser fra det langsigtede ligevægtsniveau for bytteforholdet.

#### *Psykologiske effekter*

Afkoblingen mellem prisen på korn og prisen på svinekød har tillige åbnet op for, at psykologiske forhold og individuelle forventninger spiller en mere dominerende rolle. Svineproducenternes tilpasning af udbuddet af svinekød foregår derfor ikke proportionalt med ændringen i hvedeprisen. Produktionstilpasningen sker derimod dels ud fra økonomiske og finansielle forhold og dels ud fra svineproducentens forventninger.

For eksempel reagerede svinepriserne kun beskedent, og med en betydelig tidsforskydning, under fødevarerkrisen i 2008. Det hænger

formentlig sammen med, at de kraftige stigninger i kornpriserne i 2007, af landmanden, blev anset for midlertidige. Landmændene tilpasser ikke fuldt ud deres produktion efter ekstremt høje eller lave foderomkostninger, men foretager en vurdering af prisændringers størrelse og varighed. Både en *for* ringe og en *for* gunstig pris vil blive anset for at være uholdbar på længere sigt, og vil derfor kun delvist have indflydelse på landmændenes tilpasning af produktionsomfanget. Det spiller også ind, at der i årene forud generelt var stor optimisme og et højt investeringsniveau, da der havde været god økonomi i svineproduktionen og store formuegevinster fra stigningen i jordpriserne.

#### *Hvede og svinefoder*

Produkter tæt relateret til hvedeprisen udgør som nævnt ca. 70 procent af dansk svinefoder. 30 procent af svineprisen kan derved blive påvirket af andre faktorer, som muligvis kan forklare den manglende sammenhæng mellem prisen på hvede og svinekød efter 1. januar 1995.

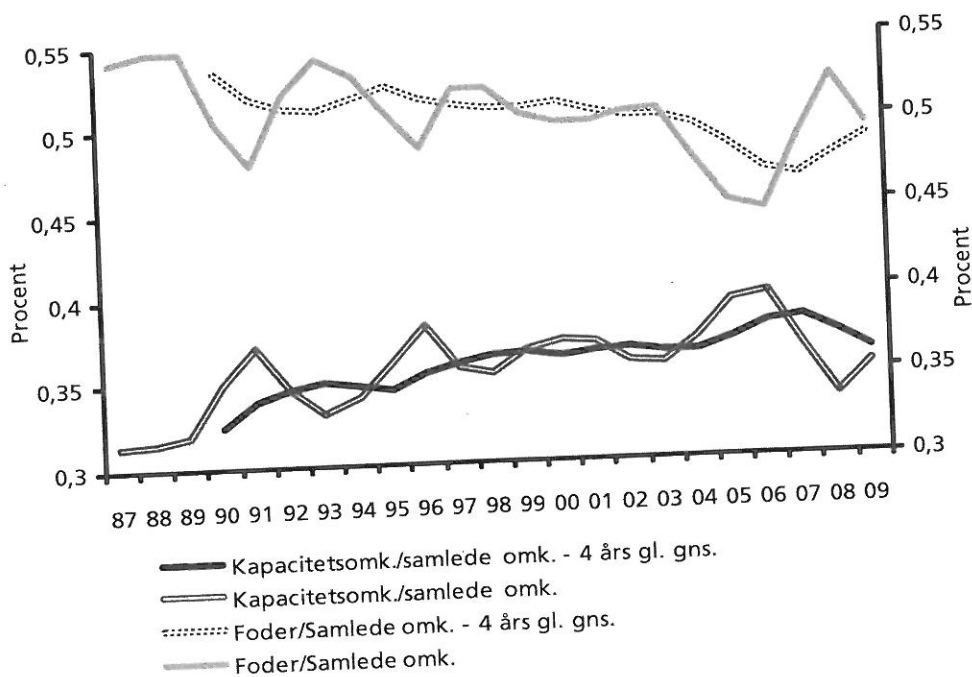
På basis af årlige data fra 1982 til 2009 har vi undersøgt, hvor tæt prisen på færdigblandet svinefoder følger hvedeprisen. Konklusionen er, at de følges særdeles tæt ad. På én-procent signifikansniveau kan det bekræftes, at priserne kointegrerer. Samtidig bliver en eventuel afvigelse mellem prisforholdet hurtigt lukket.

Årsagen til afkoblingen kan således ikke findes i prisforholdene for de resterende 30 procent af foderet, som ikke umiddelbart er direkte relateret til hvedeprisen.

#### **Afkoblingens konsekvenser for landmanden**

*Risikostyringen er blevet vanskeligere*  
Foderpriser og afsætningspriser er to af de al-

Figur 3. Kapacitetsomkostninger i forhold til de samlede omkostninger



lervigtigste poster i landmandens regnskab. På baggrund af afkoblingen af den tidligere mere tætte sammenhæng mellem priserne på korn og svinekød, øges landmandens behov for at forholde sig til og styre risikoen.

Risikostyringen er ikke uden udfordringer på grund af mangelfulde finansielle instrumenter på råvaremarkedet og en generelt længere tilpasningstid for omkostninger som følge af en stigning i produktionsvirksomhedernes kapitalintensitet. Kapacitetsomkostningernes andel af de samlede omkostninger er steget med ca. fem procentpoint siden midten af 1980'erne. Andelen forventes at stige yderligere i takt med højere foder- og energieffektivitet, som reducerer de variable omkostningers relative andel samt stadig større krav til miljø og dyrevelfærd mv., som fortrinsvis øger kapacitetsomkostningernes andel.

Den stigende kapitalintensitet har sammen med et løbende fald i foderpriserne medført, at de variable omkostninger udgør en stadig mindre del af de samlede omkostninger. Dermed er effekten fra ændringer i foderprisen i forhold til de samlede produktionsomkostninger gradvist blevet reduceret. Foder udgør dog stadig en ganske betydelig post, og prisstigninger på foder skal på et tidspunkt kompenseres andetsteds i produktionsregnskabet for at opretholde indtjeningen.

Den stigende kapitalintensitet betyder, at det tager længere tid for landmanden at tilpasse produktionsomkostningerne, da det tager længere tid at nedbringe de faste omkostninger end de variable.

Samtidig betyder en stigende specialisering af bedrifterne, at der opleves større begrænsninger for alternative anvendelsesmuligheder for bygninger og inventar end tidligere.



Alt i alt vil tilpasningen tage længere tid, og der går derfor længere tid, inden bytteforholdet og indkomsten er genoprettet.

#### *Tag stilling til din risiko*

Som minimum bør landmanden kende risikoen og konsekvenserne for regnskabet og budgettet af produktprisernes større selvstændighed. Herefter kan risikoen enten accepteres eller reduceres.

At acceptere risikoen kan skyldes specifikke forventninger til prisen, eller at afdækningsomkostningerne – hvis risikoen lader sig afdække – overstiger det forventede tab ved prisændringer.

Evnen til at acceptere risiko er afhængig af virksomhedens soliditet. Velkonsoliderede virksomheder har relativt større frihed til at fravælge at reducere deres risikoeksponering. Samtidig kan let adgang til kapital udskyde behovet for tilpasning af produktionen i en periode.

De senere års markedsudvikling med meget volatile produktpriser stiller dog større krav til virksomhedens finansielle beredskab i form af både likviditetsberedskab og egenkapital. Der til kommer, at afkoblingen mellem produktpriserne yderligere øger kravene til det finansielle beredskab.

Risikoen kan reduceres ved dels at indstille produktionen og dels ved at afdække risikoen. Hvis vi forudsætter, at landmanden fortsætter produktionen, kan risikoafdækningen ske via kontrakter med samhandelspartnere eller via diverse finansielle instrumenter. Virksomheden kan foretage en hel eller delvis afdækning af risikoen, afhængig af forventninger, omkostninger, soliditet etc. Det er dog en udfordring, at markedet for risikoafdækning af landbrugsprodukter er utilstrækkeligt. Det gælder blandt

andet instrumenter til afdækning af prisrisikoen på svinekød.

#### *Risikostyring og tab*

At styre risikoen ved at fastlåse en kurs eller et bytteforhold på et givent niveau er ikke ensbetydende med, at der ikke kan opstå tab. Hvis dette niveau er i overensstemmelse med et holdbart budget, giver det landmanden budgetsikkerhed. Men i forhold til situationen uden afdækning, kan det give teoretisk beregnede tab såvel som gevinster. I en konkurrencesituation kan det teoretisk beregnede tab være u hensigtsmæssigt, hvis konkurrenterne har undladt at fastlåse prisen/bytteforholdet. Modsat vil teoretisk beregnede gevinster være en fordel i forhold til konkurrenter, der har undladt at afdække risikoen. For den enkelte landmand er det væsentligste i de fleste situationer dog, hvad der realiseres, og her er den fastlåste pris/bytteforhold afgørende.

Landmanden skal dog altid være opmærksom på eventuelle negative følgevirkninger som for eksempel urealiserede kurstab på kontrakter, som kan reducere leverandørers eller finansielle samarbejdspartneres kreditvillighed.

Samtidig er det vigtigt at slå fast, at hverken afdækning foretaget i forventning om at "slå markedet" eller indgåelse af gearede forretninger hører under risikoafdækning. Dette indeholder derimod et stærkt element af spekulation, som ikke er foreneligt med risikoafdækningens primære målsætning, nemlig at opnå budgetsikkerhed og undgå tab.

Udover den mangelfulde indbyrdes sammenhæng mellem foderpriser og afsætningspriser skal risikostyringen ses i sammenhæng med virksomhedens øvrige markedsrisici. Det gælder ikke mindst finansielle risici, hvor f.eks.

rente- og valutakursudviklingen kan have stor betydning for virksomhedens samlede risiko og økonomiske formåen. Belysning af de indbyrdes korrelationer mellem alle disse er ikke for-

målet med denne analyse. Men inden der tages endelig stilling til den konkrete styring af virksomhedens risiko, skal den markedsmæssige risiko vurderes i sin helhed.

### Bilag 1. Kointegrationstest

Vi har foretaget en test af udviklingen i det relative forhold mellem prisen på hvede og prisen på svinekød. Analysen undersøger, om det relative prisforhold hele tiden nærmer sig et konstant niveau. Hvis det er tilfældet, vil udsving i en eller begge priser efterfølgende blive korigeret tilbage mod et fast prisforhold.

For at teste for sammenhængen mellem prisen på hvede og prisen på svinekød anvendes Aug-mented Dickey-Fuller (ADF) test, som tester om en tidsserie er stationær – i dette tilfælde en tidsserie bestående af forholdet mellem prisen på hvede og svinekød og prisen på hvede. En stationær tidsserie er kendetegnet ved, at dens statistiske egenskaber forbliver konstante over hele perioden. Udsættes en stationær tidsserie for et "chok", vil den over tid søge tilbage mod et konstant langsigtsniveau. For en ikke-stationær tidsserie derimod kan chokket have permanent indflydelse.

Fordelen ved at anvende ADF test er, at vi kan rense for eventuel autokorrelation og dermed sikre, at de kritiske værdier er valide. Ligningen med et trendstationært alternativ er:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \rho_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

hvor  $y_t$  er forskellen mellem prisen på svinekød og hvede, mens  $y_{t-1}$  er værdien af  $y$  til tidspunktet  $t-1$ .

$\Delta y_t$  er differencen på tidsserien, dvs.  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ .  $\alpha$  er et konstantled og  $\varepsilon_t$  er restleddene. Hvis vi kan forkaste ikke-stationaritet, er residualerne indbyrdes uafhængige identiske normalfordelte stokastiske værdier, tilhørende samme variabel, med middelværdien 0.

$\rho$  vælges tilstrækkelig stor til, at vi kan forkaste eksistensen af autokorrelation i vores model, men stadig ikke mister efficiens ved medtagelse af for mange lags.

Hvis  $y_t$  er stationær, vil  $\rho$  være signifikant mindre end nul. Dette testes ved at anvende kritiske værdier fra MacKinnon (1991). De kritiske værdier påvirkes i den udstrækning, vi medtager trenden i vores regression, og udeladelse af en trend i en trend-stationær serie kan medføre fejlagtige konklusioner. Dog er trenden ikke signifikant i vores testmodel, og da der ikke er et teoretisk grundlag for at medtage en trend, er testene også foretaget uden en trend er inkluderet. Dette har ikke påvirket vores konklusioner.

Analysen tester om forholdet mellem prisen på hvede og prisen på svinekød er stationært.

Det vil sige, at vi definerer  $y_t = \ln(P_{Svinekød}) - \ln(P_{Hvede})$  og tester om  $y_t$  er stationær jf. ovenstående metode. Da  $\ln(P_{Hvede})$  er ikke-stationær vil også  $\ln(P_{Svinekød})$  være ikke-stationær, hvis

$y_t = \ln(P_{Svinekød}) - \ln(P_{Hvede})$  skal være stationær, og de to priser kointegrerer.

Kan vi forkaste kointegration, kan vi således også forkaste, at priserne følges ad, da fravær af kointegration betyder, at en ændring i en af priserne vil medføre en permanent ændring i forholdet mellem priserne.

Kan vi derimod ikke forkaste kointegration betyder det, at de to priser samvarierer således, at selvom der i en periode er afvigelser i prisforholdet, vil de to priser hele tiden blive trukket tilbage til det gamle prisforhold.

Hvor mange perioder det gennemsnitligt tager priserne at nå det langsigtede prisforhold efter en afvigelse, kan måles ved halveringstiden (HT):

$$HT = \frac{\ln(0,5)}{\ln(1+\rho_0)}$$

hvor  $HT$  er den tid det tager at indhente 50 procent af afvigelsen og  $2 \cdot HT$  er det antal perioder det tager at eliminere 75 procent af afvigelsen. Er halveringstiden meget lang kan det indikere, at der er dele af perioden, hvor priserne ikke samvarierer.

For test på perioden fra år 1900 - 2009 er ADF testen understøttet af et udvidet ADF test fra Perron (1989), som tillader ét brud i trenden og middelværdien. Dermed kan vi fange en eventuel ændring i sammenhængen på et givent tidspunkt og således mindske risikoen for at forkaste stationaritet på et forkert grundlag. I dette tilfælde konstateres et brud efter 2. Verdenskrig.