

Pig är ett AGROVÄST-projekt i samarbete med Scan Farmek, Sveriges Lantbruksuniversitet och Svenska Djurhälsovården.

Praktiskt Inriktade Grisförsök

Strukturkvarn

Barbro Mattsson

Sammanfattning

- Inga skillnader i produktionsresultat registrerades mellan grisar som ätit strukturmalld vete jämfört med de som fick vete malld med hammarkvarn.
- Strukturkvarnens valsavstånd ska vara 0,3-0,35 mm mellan valsarna.
- Avståndet mellan strukturkvarnens valsar bör kontrolleras regelbundet. Förändras avståndet ska kvarnen justeras.
- Nya valsar är dyra. Valsarna måste skyddas mot sten, muttrar o dyl.
- Strukturkvarnen hade en lägre energiåtgång jämfört med hammarkvarnen. Skillnaden beräknades vara ca 2,30 kr per gris i en foderstat med vassle, spannmål och koncentrat.
- Andelen grisar med anmärkning för svansbiten var lägre för grisar som ätit strukturmalld vete jämfört med de som ätit vete malld med hammarkvarn.

Inledning

Krossning av spannmål kan minska foderkostnaderna dels genom mindre energiåtgång vid framställning jämfört med malning och dels genom ökade möjligheter att använda en stor andel vete. Vete är svårt att mala med hammarkvarn, strukturen vill gärna bli allt för fin. För fin struktur kan ge magstörningar samt öka stressen hos grisarna. Då vete mals med hammarkvarn med grövre såll ökar andelen hela kärnor som inte utnyttjas av grisen.

I föreliggande studie testades en ny kvarntyp som krossar och river spannmålen. I Danmark introducerades under 1994 ett flertal kvarnar av olika fabrikat som arbetar på liknande sätt. Kvarntypen går i Danmark under benämningen "kornrivare". Den kvarn som testades här var Skiold strukturkvarn SM 2000 (tabell 1).

Målsättning

Syftet med försöket var dels att utföra en funktionsstudie av strukturkvarnen beträffande driftssäkerhet, kapacitet, energiförbrukning samt struktur på den krossade spannmålen och dels produktionsuppföljning av slaktsvinen

beträffande foderförbrukning, tillväxt, köttprocent, slaktanmärkningar och djurhälsa.

Försökets genomförande

Strukturkvarnen installerades i en slaktsvinsbesättning med fyra lika avdelningar där försöket tagit två avdelningar i anspråk. Vardera avdelning hade 28 tvärträgsboxar med 11 grisar per box.

Fodret tilldelades som blötfoder med 14 foderventiler per avdelning. Vete var gastät lagrad medan övrig spannmål var lagrad torkad. En avdelning var kontrollerad och en avdelning var försöksled. Kontrollerad utfodrades med kontrollfoder där spannmålsdelen utgjordes av vete och havre malda med i besättningen befintlig hammarkvarn. Försöksledet utfodrades enligt samma foderstat, men där vetedelen var sönderdelad med strukturkvarnen.

I foderreceptet ingick vete med ca 45% av energin. Övriga ingående fodermedel var vassle med ca 12% av energin, havre med ca 19% av energin, biostärk med ca 16% av energin samt koncentrat med ca 8% av energin.

Tabell 1. Beskrivning av Skiold strukturkvarn SM 2000

Motoreffekt, kW:	4,0
Kapacitet, kg per timme (vete):	1500 - 2300
Pris, kr (1994):	30900

Malningsenheten består av två tvärräflade valsar som roterar i olika riktning och med olika hastighet.

Strukturen på det malda godset bestäms av avståndet mellan valsarna.

Avståndet mellan valsarna kan styras elektroniskt för olika spannmålsslag genom foderanläggningens datorenhet.

Smågrisarna levererades från tre smågrisproducenter. Tre slaktsvinsomgångar ingick i studien, totalt 1849 grisar.

Energiförbrukning registrerades för både strukturvarnen och hammarkvarnen med elmätare.

Foderstrukturen vid olika inställningar mellan valsarna registrerades genom siktanalyser.

Prov för siktanalys och vattenhalt togs varje vecka för att se om det förekom någon tidsmässig variation i struktur för respektive kvarn.

Grisarna vägdes dagen efter insättning per box. Antal kastrater och sogrisar per box registrerades.

För kontroll av grisarnas viktsutveckling vägdes i varje omgång 8 boxar i kontroll- respektive försöksled vid tidpunkten 4 veckor efter insättning.

Statistiska beräkningar utfördes med hjälp av SAS, där effekt av omgång, kvarntyp och kön ingick i beräkningsmodellen. Inga samspelseffekter före-

kom. Sjukdomsanmärkningarna bearbetades enligt chi-2 test.

Resultat

Rekommendationen från Danmark var att avståndet mellan strukturvarnens valsarna skulle vara 0,7 - 0,8 mm. Efter experimenterande med avståndet och siktanalyser valdes till första försöksomgången valsavståndet 0,65 mm.

Under den första slaktsvinsomgången uppstod problem med att strukturvarnen inte höll inställt avstånd mellan valsarna. Följden blev att strukturen på den krossade veten förändrades och blev grövre än avsett.

Produktionsresultaten för slaktsvinsomgång 1 blev beträffande daglig tillväxt ($p < 0,001$) och foderåtgång per kg tillväxt ($p < 0,01$) signifikant sämre för grisarna uppfödda på foder med strukturmald vete jämfört med grisarna uppfödda på foder med vete mald med hammarkvarnen (tabell 2).

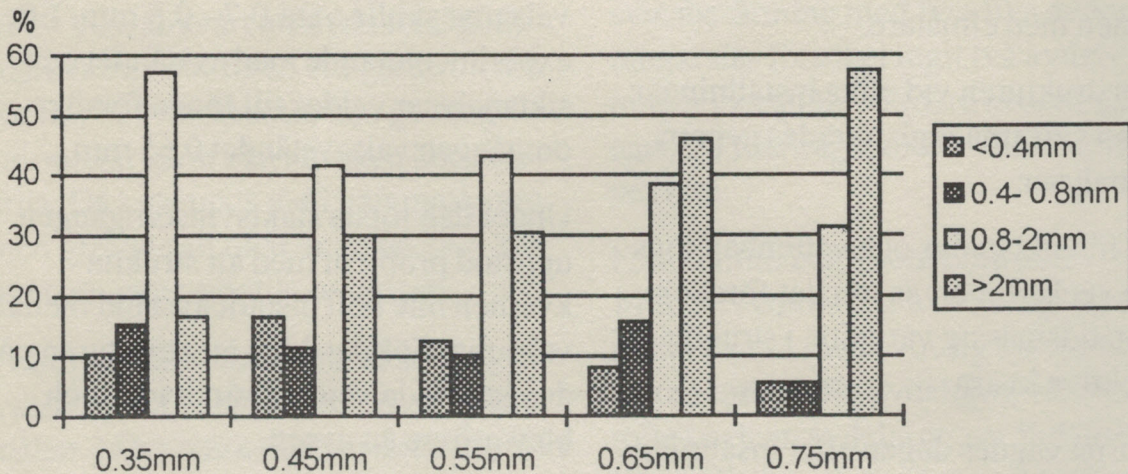
Tabell 2. Produktionsresultat omgång 1. Strukturvarnens valsavstånd varierande, målsättningen var 0,65 mm mellan valsarna

	Strukturkvarn	Hammarkvarn
Antal insatta grisar	308	221
Döda och kasserade, %	2,0	2,3
Antal slaktade godkända	302	216
Insättningsvikt, kg	29,8	30,4
Slaktvikt, kg	79,2 ^a	80,7 ^b
Antal foderdagar	92,4 ^a	90,4 ^b
Klassning, % kött	59,7	60,0
Tillväxt, gram per dag	861 ^a	900 ^b
Foderförbrukning, MJ per kg tillväxt	33,6 ^a	32,2 ^b

a och b anger signifikant skillnad

Inför omgång två justerades kvarnen av montörer från danska Skiold. Därefter fungerade kvarnen utan driftsstörningar och inställt valsavstånd bibehölls under omgångarna 2 och 3.

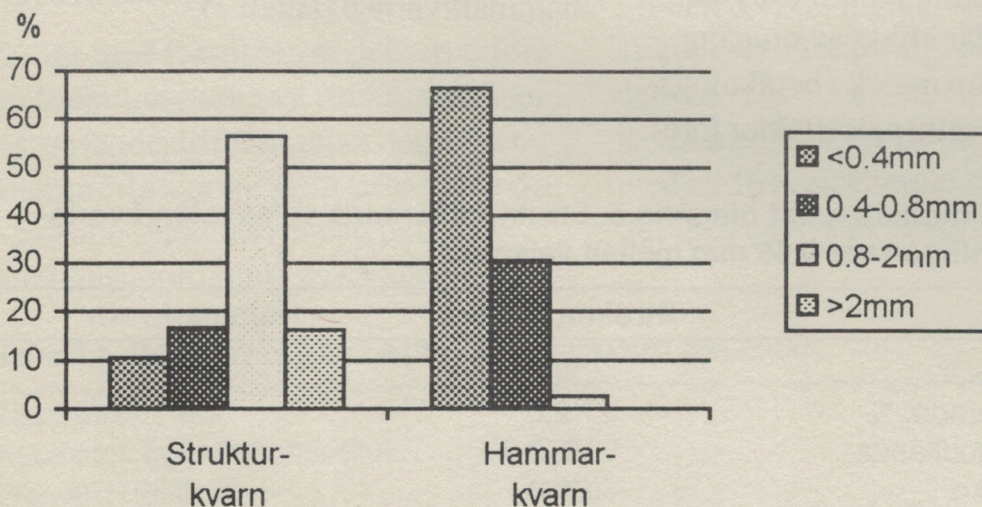
Siktanalyserna visade att de oönskade fina fraktionerna inte ökade nämnvärt när valsavståndet minskades (figur 1). Därför minskades valsavståndet från 0,65 mm till 0,35 mm i omgångarna 2 och 3.



Figur 1. Siktanalyser för Skiold strukturkvarn vid olika avstånd mellan valsarna.

I figur 2 framgår skillnaden i struktur mellan vete mald med strukturkvarnen jämfört med vete mald med hammarkvarnen. "Dammfraktionen" (<0,4 mm)

utgjorde nära 70% av partiklarna vid malning med hammarkvarnen, medan den endast utgjorde 10% av partiklarna vid malning med strukturkvarnen.



Figur 2. Siktanalyser för vete mald med strukturkvarnen (0,35 mm valsavstånd) och med hammarkvarnen (3 mm såll).

Tabell 3. Produktionsresultat omgångarna 2 och 3. Strukturvarnens valsavstånd var 0,35 mm

	Strukturvarn	Hammarkvarn	Differens
Antal insatta grisar	616	617	
Döda och kasserade, %	2,1	2,1	
Antal slaktade godkända	603	604	
Insättningsvikt, kg	28,2	27,6	
Slaktvikt, kg	80,4	80,9	
Antal foderdagar	96,1	95,9	
Klassning, % kött	61,1 ^a	60,8 ^b	+0,3
Tillväxt, gram per dag	861 ^a	876 ^b	-15
Foderförbrukning, MJ per kg tillväxt	34,5	34,4	

a och b anger signifikant skillnad

Produktionsresultaten i omgångarna 2 och 3 framgår av tabell 3. Resultaten visar en signifikant högre andel kött i slaktkroppen för de grisar som ätit strukturald vete jämfört med de grisar som ätit vete mald med hammarkvarnen ($p < 0,01$). Tillväxten var däremot högre för de grisar som fick vete mald med hammarkvarnen ($p < 0,05$).

Fyra veckor efter varje insättning kontrollvägdes 8 boxar i varje avdelning i syfte att snabbt kunna registrera skillnader i tillväxt mellan kontroll- och försöksled (tabell 4). I omgång 1 var den dagliga tillväxten mellan insättning

och till och med fyra veckor efter insättning ca 40 gram högre för grisarna som åt foder malt med hammarkvarnen jämfört med grisarna som åt foder malt med strukturvarnen. Skillnaden bestod fram till slakt.

För omgångarna 2 och 3 var tendensen densamma, men inte signifikant. Skillnaden i daglig tillväxt var mindre, 16 gram. Även här kvarstod samma skillnad vid slakt.

Inga skillnader fanns i dödlighet och antal kasserade grisar vid slakt mellan grisar som ätit strukturald vete jäm-

Tabell 4. Daglig tillväxt registrerad hos kontroll- och försöksgrisar i 8 kontrollboxar (11 grisar per box) per avdelning och försöksomgång.

	Omgång 1		Omgång 2 och 3	
	Strukturvarn	Hammarkvarn	Strukturvarn	Hammarkvarn
Antal grisar	88	88	176	176
Tillväxt från insättning till och med 28 dagar efter insättning, gram per dag	673	715	733	749
Tillväxt från insättning till och med slakt, gram per dag	862 ^a	904 ^b	860	876

a och b anger signifikant skillnad ($p < 0,05$)

Tabell 5. Andel slaktanmärkningar för de tre försöksomgångarna, %

	Omgång 1, 2 och 3	
	Strukturkvarn	Hammarkvarn
Antal slaktade grisar	916	915
Lunginflammationer	23,0	24,5
Lungsäcksinflammationer	22,0	20,9
Elakartad lungsjuka	5,3 ^a	2,6 ^b
Bölder	2,1	3,0
Ledanmärkningar	0,8	0,4
Svansbitningar	2,8 ^a	4,7 ^b

a och b anger signifikant skillnad ($p < 0,05$)

fört med grisar som ätit vete mald med hammarkvarn. Anmärkningar vid slakt redovisas i tabell 5.

Andelen grisar med anmärkning för svansbitning var signifikant lägre för grisar som ätit struktur malt vete jämfört med de som ätit vete malt med hammarkvarn. Några registreringar vid slakt med avseende på magsår gjordes aldrig.

Energiåtgången för strukturkvarnen samt hammarkvarnen redovisas i tabell 6. I försöksbesättningen där enbart vete maldes med strukturkvarnen och varje gris åt drygt 100 kg vete blev skillnaden i energiåtgång 1,35 kr per producerad gris. Elpriset var 0,50 kr per kWh.

Diskussion

Produktionsresultaten från första omgången visade ett sämre resultat för de grisar som ätit vete mald med strukturkvarnen (tabell 3). Resultaten beror med stor sannolikhet på de driftsproblem som fanns med kvarnen. Partikelstorleken var ojämn och för stor. Valsavståndet eftersträvades vara 0,65 mm, vilket också det var väl tilltaget.

Vid Sveriges Svincenter jämfördes slaktsvin fodrade med vanligt krossad spannmål, med slaktsvin fodrade med mald spannmål. Skillnaden i tillväxt var även där av storleksordningen 40-50 gram per dag, till nackdel för de grisar som ätit krossad spannmål.

Tabell 6. Teknisk jämförelse mellan strukturkvarnen och hammarkvarnen i försök

	Strukturkvarn	Hammarkvarn
Motoreffekt, kW	4,0	15
Såll, mm	-	3
Valsavstånd, mm	0,35	-
Drifttid, tim	242	782
Kg mald vara	249 981	310 145
Kapacitet, kg per tim	1 033	397
Energiförbrukning, kWh	1 024	9 664
Energiåtgång per kg mald vara, kWh per kg	0,0041	0,031

I Danmark rekommenderas för närvarande att andelen av partikelstorleken mellan 2-2.8 mm för strukturmald vete inte ska överstiga 30-40%. I första omgången var nära 50% av partiklarna större än 2 mm. Förmodligen var andelen grövre partiklar ännu större eftersom kvarnen inte höll inställt valsavstånd. De rekommendationer som för närvarande är i Danmark överensstämmer väl med de siktanalyser som erhöles för den strukturmalden när valsavståndet var 0,35 mm.

I omgångarna 2 och 3 var kvarnen justerad och det inställda valsavståndet 0,35 mm bibehölls under uppfödningperioderna. Skillnader i produktionsresultat mellan de grisar som ätit strukturmald vete och de som ätit vete mald med hammarkvarn var inte av den karaktären att förmalningssättet varit av betydelse. Andra faktorer i besättningen, såsom ett byte av foderrecept medförde troligen den skillnad i klassning och tillväxthastighet som erhöles.

En av orsakerna till strukturkvarnarnas popularitet i Danmark är den grövre strukturen för strukturmald vete jämfört med vete mald med hammarkvarn. Den grövre strukturen har minskat förekomsten av magsår samt minskat problem med svansbitningar. Halmen har en välgörande inverkan på dessa stressfenomen i svensk slaktsvinsproduktion. Trots en halmtilldelning av ca 1 hg per gris och dag, fanns i denna studie en signifikant skillnad mellan andelen anmärkningar för svansbitning. Grisar som ätit strukturmald vete hade färre anmärkningar än grisar som ätit vete mald på hammarkvarn.

Någon förklaring av skillnaden mellan andelen registrerade anmärkningar för elakartad lungsjuka mellan grisar som ätit strukturmald vete och de som ätit vete mald på hammarkvarn har inte kunnat ges.

Beträffande driftssäkerhet, slitage o dyl finns begränsad erfarenhet. Strukturkvarnen har klarat förslitning bra men den är inte använd till mer än ca 250 ton. Spannmålen har hållit en vattenhalt mellan 15-16 %. Hög vattenhalt ger mjukare kärnor som leder till mindre slitage på valsar.

Signaler från andra besättningar med strukturkvarnar är att slitaget i vissa fall har varit stort beroende på känsligheten för sten och andra i foder främmande föremål. Valsbyten har varit nödvändiga i något fall samt problem med injustering har funnits i något fall. Nya valsar kostade 13 000 kr per par. Tillverkaren rekommenderar numera en sållrens före strukturkvarnen.

I blötutfodringsanläggningen har den strukturmalden spannmålen fungerat utan anmärkning.

Det kan också rekommenderas att inte mata strukturkvarnen fullt, utan vara försiktig att belasta valsarna för att inte förändra valsavståndet och få för grov struktur på spannmålen samt att undvika hela kärnor.

Oljevaxter och ärtor bör förmalas innan strukturmaling.

Strukturkvarnen hade en lägre energiförbrukning jämfört med hammarkvarnen. Skillnaden i energiförbrukning motsvarade här ca 1,35 kr per slakt-

svin. Med större andel spannmål i foderstaten blir förtjänsten av lägre energikostnader större.

I en foderstat med spannmål och koncentrat blir skillnaden i energiförbrukning ca 2,70 per producerad gris. När foderstaten består av vassle, spannmål och koncentrat blir skillnaden i energiåtgång ca 2,30 per producerad gris.

Ett högre energipris gör också strukturvärden mer ekonomisk.

Detta försök är utfört med utrustning från Skiold Sæby, Danmark och från Rotage AB, Kvänum.

För produktinformation:

*Skiold Sverige
Box 2138
531 02 Lidköping
Tel. 0510 - 463 40*




*Rotage AB
Broholm
535 91 Kvänum
Tel. 0512-924 50*

Tidigare publikationer i serien:

- No 1 1994 Inblandning av zinkoxid i smågrisfoder som profylax mot avvänjningsdiarre.
- No 2 1995 Borcilac, en vasslebaserad foderkomponent i smågrisfoder.
- No 3 1996 Besättningsbeskrivningar av smågrisproducerande besättningar inom Scan Farmek som utnyttjar Rasp.
- No 4 1996 Järn som orsak till ledinflammationer hos diande grisar.
- No 5 1996 Förebygger plastade betonggolvs ledinflammationer hos smågrisar?
- No 6 1996 Inverkan av grisionsboxars gödselyta på tillväxt och sjuklighet efter avvänjningen.
- No 7 1996 Ledinflammationer hos diande grisar - en fältstudie.



Pig är ett AGROVÄST-projekt i samarbete med

 Scan Farmek ek. för.  Sveriges Lantbruksuniversitet  Svenska Djurhälsovården