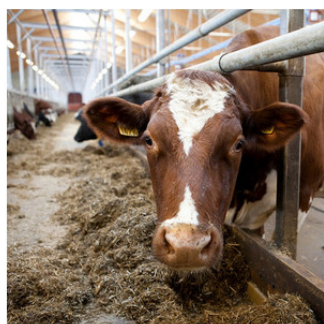




Tekniklösningar för egenproducerat kraftfoder i besättningar med mjölkkor

- en exempelsamling



Martina Philip Carlsson och Anders H Gustafsson, Växa Sverige

Arbetsgrupp: Torsten Eriksson, SLU, Anders H Gustafsson, Växa Sverige, Nils Jonsson, RISE, samt Christer Johansson.

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management

Rapport 299
Report

Uppsala 2019

ISSN 0347-9838
ISRN SLU-HUV-R-299-SE



Tekniklösningar för egenproducerat kraftfoder i besättningar med mjölkkor

- en exempelsamling

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens utfodring och vård**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition and Management**

**Rapport 299
Report**

Uppsala 2019

ISSN 0347-9838
ISRN SLU-HUV-R-299-SE

Publicerad och distribuerad av:
Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)
Box 7024
753 23 Uppsala
www.slu.se/huv

Copyright © 2019 SLU. All rights reserved.

Bilder på omslaget fotograferade av Jenny Karlsson, Växa Sverige (bild 1 från vänster) och Jenny Svernås-Gillner, SLU (bild 2 och 3).

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 och Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 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 januari 2019

Torsten Eriksson, projektledare



Denna rapport ingår i projektet "Förbättrat utnyttjande av regionalt odlade proteinfoder" och har finansierats av Familjen Kamprads Stiftelse. Projektet är ett samarbete mellan SLU och VÄXA Sverige.

Innehållsförteckning

Inledning.....	7
English summary	7
Sammanfattning typgårdar	8
Typgård 1, 75 mjölkcor, norra Sverige	10
Typgård 2, 200 mjölkcor, ekologisk, norra Sverige	13
Typgård 3, 300 mjölkcor, ekologisk, södra Sverige	16
Typgård 4, 300 mjölkcor, södra Sverige	19
Typgård 5, 600 mjölkcor, 75 % egen kraftfoderodling, södra Sverige	22
Typgård 6, 600 mjölkcor, 30 % egen kraftfoderodling, södra Sverige	25

Inledning

Syftet med denna rapport är att visa exempel på hur man kan konservera, lagra och bereda eget kraftfoder för mjölkkor på gårdsnivå för att underlätta för rådgivare och lantbrukare att planera och projektera en lämplig anläggning. Rapporten är en del av projektet *”Förbättrat utnyttjande av regionalt odlat proteinfoder till svenska mjölkkor”*.

För att på ett överskådligt sätt illustrera olika system för sådan kraftfoderhantering skapades tänkta mjölkgårdar, sex olika exempel eller så kallade typgårdar. Storleken på gårdarna valdes utifrån hur vi trodde att genomsnittliga mjölkgårdar i olika områden kan se ut om ca tio år. Foderåtgången på typgårdarna beräknades utifrån antagen mjölkavkastning och enligt NorFor’s näringsrekommendationer. I flera av typgårdarna utgick vi från att man köper in råvaror såsom spannmål, raps, ärt och åkerböna. Alla fodermedel som köps in tänker vi levereras som lagringstabil torr vara.

Målet var att i de olika exemplen ta med några av de idag vanligaste och bäst beprövade teknikerna för konservering, lagring och beredning av kraftfoder. Vi strävade efter kombinationer av olika utrustningar för att få ekonomiskt hållbara lösningar.

Vår förhoppning är att denna skrift ska kunna användas av rådgivare och lantbrukare som inspiration och idéunderlag vid framtida satsningar på egenproducerat kraftfoder. Arbetet genomfördes med finansiering av Familjen Kamprads Stiftelse.

Summary: Technical solutions for concentrate production on dairy farms - a sample collection

The purpose of this report was to show examples on possible solutions for conservation, storage and how to process concentrate feeds to dairy herds, and with the systems managed on farm level. We aimed at facilitating the planning and projecting for consultants and farmers. To that end, we made six cases in point. The sizes of the farm examples were chosen in order to predict the number of cows per farm in different regions of Sweden 10 years from present date. The amount of feeds per farm was calculated based on assumed milk yield and on the NorFor feed evaluation system. In some of the farm examples, we have based our calculations on purchases of dry feedstuffs, e.g. grain and faba beans, in batches from other farms or from dealers.

In the present examples, we also aimed at including technology and management systems based on present knowledge on the cutting edge. This orientation was chosen with the hope of giving advisors and farmer’s inspiration and support and thereby contribute to best possible investments at farm level. The project, of which this report is a part, was funded by the Kamprad family foundation for research.

Sammanfattning av typgårdarna

Tabell 1 nedan sammanfattar typgårdarna och vad som karakteriserar dessa. Norr och Söder syftar främst på tillgång på areal och odlingsbetingelser kopplat till klimatet. Söder avser ungefär Götaland och Svealand medan Norr avser norra delarna av Svealand och Norrland. Då arronderingen i norra delarna av vårt land i genomsnitt är mindre gynnsam, har vi valt att räkna på lite mindre besättningsstorlekar där. Typbesättningarna valde vi generellt sett relativt stora. Då vi blickat framåt i tiden såg vi trenden från senaste åren fortsätta, och förstärkas av en koppling till de långsiktiga investeringar som illustreras i denna rapport.

Mjölkningsystem och ekologiskt/konventionellt anges då dessa till viss del påverkar val av foderberedning eller areal för olika grödor. Faktorer som är kopplade till dessa produktionssystem är transport av kraftfoder till mjölkningsdelen i kostallet, respektive behov av areal för att möta krav på minsta godtagbara grovfoderandel i foderstaten. Med detta som grund valde vi olika andel kraftfoderodling på gården. De volymerna tillsammans med mängd och frekvens inköpta foderråvaror avgör dimensioneringen av kraftfoderanläggningen. För att få en komplett bild av typgårdarna att jämföra med lade vi även till; system för ensilagehantering, fodersystem, samt konservering, lagring och hantering av kraftfodret. Vårt huvudsyfte var att skapa realistiska och aktuella beskrivningar, och samtidigt få stor spridning i typ av lösningar för att ge läsaren – t ex mjölkbonden som planerar att investera i kraftfoder i egen regi – intressant läsning.

Typgårdarna 1 till och med 6 nedan är beskrivna tekniskt och med skisser. Men bakom alla alternativen ligger en diskussion som fördes i arbetsgruppen, där teknik, kombinationer av olika delsystem, logistik, hygienisk och näringsmässig kvalitet samt inte minst ekonomi berördes grundligt. Kompletterande ekonomiska kalkyler för investering och underhåll finns i separat rapport. Vi vill dock betona att varje verklig mjölkgård och alla investeringar är unika - och kräver sin egen plan och budget. Vi räknar med att den som planerar en investering dels kommer att besöka några kollegor/demo-gårdar, och dels anlita byggrådgivare. I dessa sammanhang kommer lönsamhet och investeringsanalys upp som en självklarhet.

Tabell 1. Sammanfattning av typgårdar

	Gård 1	Gård 2	Gård 3	Gård 4	Gård 5	Gård 6
Geografiskt läge	Norr	Norr	Söder	Söder	Söder	Söder
Antal djur kor/ungdjur	75/90	200/240	300/360	300/360	600/720	600/720
Mjölknings-system AMS/Annat	AMS	Annat	AMS	Annat	Annat	Annat
Ekologisk/Konventionell	Konv.	Eko	Eko	Konv.	Konv.	Konv.
Andel egen kraftfoderodling	50 %	20 %	100 %	70 %	75 %	30 %
Ensilage-hantering	Rundbalar	Slang-ensilering	Plansilo	Plansilo	Plansilo	Plansilo
Blandfoder/Fullfoder	Blandfoder	Blandfoder	Blandfoder	Fullfoder	Fullfoder	Fullfoder
Konservering spannmål	Syra-behandling	Kross-ensilering, slang	Mobil varmlufts-tork	Silotork	Silotork	Planbotten-tork
Lagring	Vävsilo och planlager	Slang och konfickor	Konfickor	Silotork, vävsilo och planlager	Silotork, vävsilo och planlager	Planbotten-tork och planlager
Foderberedning	Kross Diagonal-blandare	Skivkvarn Diagonal-blandare	Skivkvarn Diagonal-blandare	Kross Traktor-dragen mixervagn	Skivkvarn Stationär mixer	Kross Självgående mixervagn

Typgård 1

Gårdsfakta

- Norra Sverige
- 75 mjölkcor och 90 ungdjur
- Konventionell drift
- Mjölkning med AMS
- Blandfodersystem
- 50 % egen odling, 96 ton korn
- Grovfoder – rundbalar
- Spannmål - syrabehandling

Odling och inköp av foder

Gården odlar 50 % av kraftfodret. Odlingen beräknas ge 96 ton korn (torr vara).

Resten av kraftfodret köps in som torr vara. Foderåtgången för hela besättningen under ett år har beräknats enligt NorFor's näringsrekommendationer och visas i tabell 2.

Tabell 2. Foderåtgång för typgård 1

	Total mängd		Varav inköpt		Varav egen odling	
	ton	m ³	ton	m ³	ton	m ³
Ensilage plus bete, torrsubstans	537				537	
Korn/vete, torr vara	192	286	96	143	96	143
Värmebeh. rapsmjöl, torr vara	27	49	27	49		
Rapsmjöl, torr vara	26	47	26	47		
Vetedrank, torr vara	27	43	27	43		

Konservering

Den egenproducerade spannmålen, 96 ton korn, syrabehandlas. Vattenhalten bedöms variera mellan 15 och 25 %. Totalt lagras och hanteras 50 % av totala spannmålmängden, d.v.s. 50 % av 192 ton torr vara, vilket blir 96 ton torr vara. Lagringstorr vara håller normalt 88 % i torrsubstans(ts). Det blir $96 \text{ ton} \times 0,88 = 85 \text{ ton ts}$. Antagen vattenhalt är vid skörd 22 % och det ger följande mängd att hantera: $85 \text{ ton ts} / 0,78 = 109 \text{ ton}$. Med tanke på variationer i volym beroende på vattenhalt och renhet görs ett generellt påslag med 10 % vilket ger $109 \text{ ton} \times 1,10 / 670 \text{ kg/m}^3 = 180 \text{ m}^3$.

Lagring

Den syrade spannmålen beräknas behöva 180 m³ i total lagringsvolym. Lagringsbehovet för övriga fodermedel styrs av hur mycket som köps in vid varje tillfälle. När det gäller spannmål och vetedrank beräknas man köpa in full bil med släp vid varje tillfälle d.v.s. ca 40 ton vilket motsvarar ca 60 m³ lagringsvolym för spannmål och 60 m³ för vetedrank.

Rapsmjöl köps in i mindre mängder, ca 12 ton per tillfälle, vilket ger lagringsbehov om ca 25 m³.

De olika foderslagen lagras i vävsilo och planlager enligt tabell 3 nedan.

Tabell 3. Lagringsmetod typgård 1

Lagringsmetod, storlek:			
	Lager	Storlek	Antal
Spannmål, (syrad/inköpt)	Planlager	180 m ³ /60 m ³	2
Värmebehandlat rapsmjöl	Vävsilo	25 m ³ (höjd 5 m)	1
Rapsmjöl	Vävsilo	25 m ³ (höjd 5 m)	1
Vetedrank	Planlager	60 m ³	1

Foderberedning

Blandfoder

Den egenproducerade syrade spannmålen tas ut med lastare och läggs i fickan ovanför krossen, sedan krossas den och skruvas till en stationär mixer. I den stationära mixern blandas syrad krossad spannmål, vetedrank och ensilage.

Kraftfoderblandning

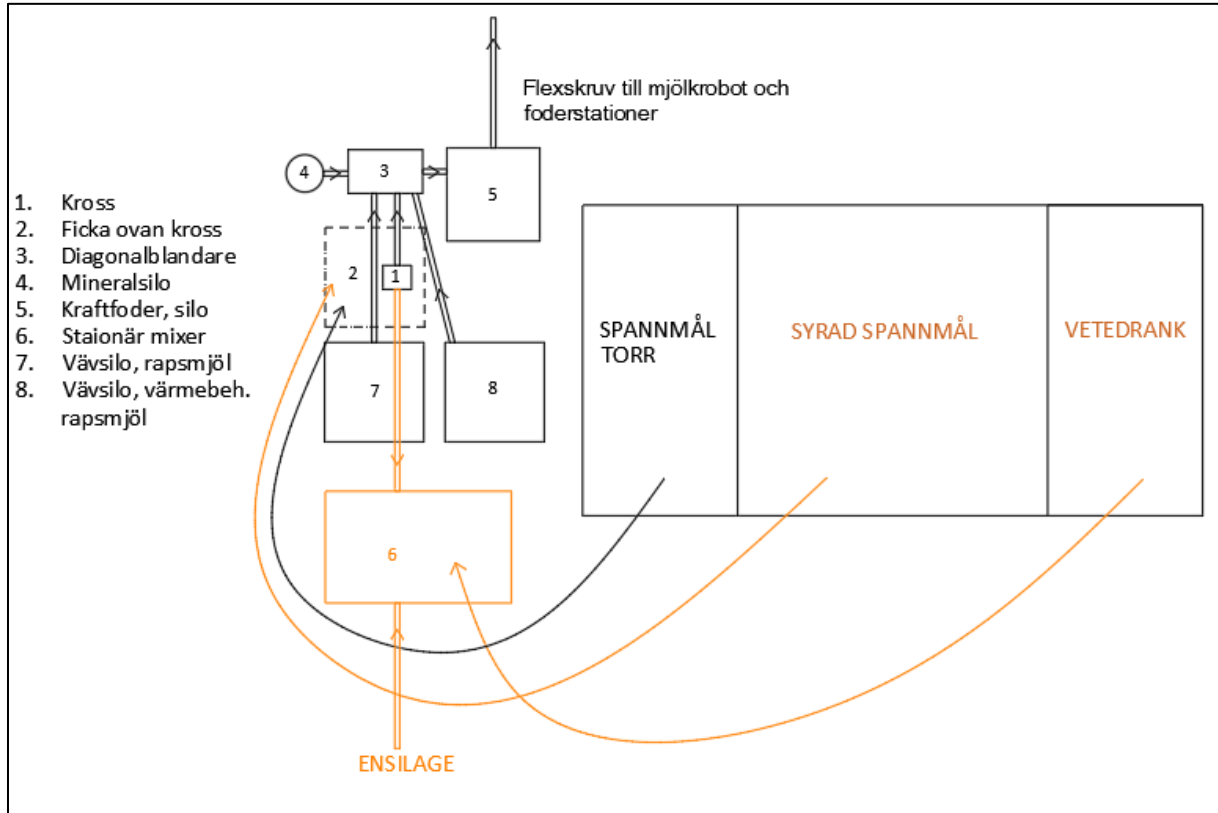
Den inköpta spannmålen skruvas från silo till ficka ovan kross. Den krossas och blandas i en diagonalblandare tillsammans med rapsmjöl, värmebehandlat rapsmjöl och mineraler. Blandningen skruvas till en färdigfodersilo som utgör mellanlager. Från denna silo skruvas blandningen vidare med flexskruv till mjölningsrobot och foderstationer.

Den totala kraftfodermängd som ska beredas till kraftfoderblandningen per år är 149 ton (96 ton korn + 27 ton värmebehandlat rapsmjöl + 26 ton rapsmjöl). Om det sker en gång per vecka så behöver man blanda 2,9 ton vid varje tillfälle.

Flöden vid foderberedning visas i figur 1 nedan.

Förslag på utrustning för foderberedning visas i tabell 4.

Figur 1. Flöden vid foderberedning på typgård 1.



Tabell 4. Förslag på utrustning för foderberedning för typgård 1

Utrustning foderberedning:			
	Typ	Kapacitet/storlek	Effektbehov, kW
Kvarn/kross	Kross	700 kg/h	5,5
Blandare (för kraftfoder)	Diagonalblandare	800 kg/h	4
Mixer (för blandfoder)	Stationär mixer, en stående skruv	12 m ³	30
Silos/foderfickor	Ficka ovan kross	4 m ³	
	Mineralsilo	0,6 m ³	
	Kraftfodersilo	8 m ³	
Skrubar	Kross – blandare/mixer, 2 st		3
	Rapsmjöl - blandare, 1 st		1,5
	Värmebeh. rapsmjöl - blandare, 1 st		1,5
	Blandare - fodersilo, 1 st		1,5
	Mineral – blandare, 1 st		1,5
	Flexskruv till robot och foderstationer		

Typgård 2

Gårdsfakta

- Norra Sverige
- 200 mjölkkor och 240 ungdjur
- Ekologisk drift
- Mjölknings i grop
- Blandfodersystem
- 20 % egen odling, 68 ton korn
- Grovfoder – slangensilering
- Spannmål - krossensilering

Odling och inköp av foder

Gården odlar 20 % av kraftfodret som korn med insådd. Odlingen beräknas ge 68 ton korn uttryckt som torr vara, men lagras som fuktig spannmål (se vidare nedan). Resten av kraftfodret köps in som torr vara. Foderåtgången för hela besättningen under ett år har beräknats enligt NorFor's näringsrekommendationer och visas i tabell 5.

Tabell 5. Foderåtgång för typgård 2

	Total mängd		Varav inköpt		Varav egen odling	
	ton	m ³	ton	m ³	ton	m ³
Ensilage plus bete, torrsbstans	1498				1498	
Korn/vete, torr vara	339	505	271	404	68	101
Åkerböna, torr vara	145	182	145	182		
Ärter, torr vara	48	60	48	60		
Rapsfrö, torr vara	48	73	48	73		

Konservering

Den egenproducerade spannmålen, 68 ton torr vara, krossensileras i slang. Lagringstorr vara håller normalt 88 % i torrsbstans (ts), det innebär att total ts-mängd blir; $68 \text{ ton} \times 0,88 = 60 \text{ ton ts}$. Volymvikten för väl packad spannmålskross kan enligt JTI-rapport 426 uppskattas till 550 kg ts /m³. Det ger i detta fall en lagringsvolym på **110 m³** (60 ton/0,55 ton ts/m³).

Lagring

Den krossade, slangensilerade spannmålen bör lagras på en hårdgjord yta med avrinning. Slangens diameter behöver vara så liten som möjligt i detta fall för att uttagstakten inte ska bli för långsam. Enligt JTI-rapport 426 varierar rekommendationen för hur mycket som bör tas ut per dygn mellan 3-30 cm beroende på aerob lagringsstabilitet. Om man antar en diameter på 2,4 m och att man tar ut 0,2 m per dygn så blir uttagen mängd per dygn ca 495 kg ts eller 9 m³. Med denna uttagstakt kommer den slangensilerade spannmålen att räcka i ungefär fyra månader.

Lagringsbehovet för de inköpta fodermedlen styrs av hur mycket som köps in vid varje tillfälle. Beräkningar har gjorts utifrån att man köper in full bil och släp vid varje tillfälle, d v s ca 40 ton per leverans. Det ger följande volymer:

Spannmål: 60 m³ lagringsvolym
Åkerböna: 50 m³ lagringsvolym
Ärter: 50 m³ lagringsvolym
Rapsfrö: 60 m³ lagringsvolym

Allt inköpt foder lagras i konfickor inomhus enligt tabell 6 nedan.

Tabell 6. Lagringsmetod typgård 2

Lagringsmetod, storlek:			
	Lager	Storlek	Antal
Spannmål, egen odling	Slang	Diameter 2 m, längd 35 m	1
Åkerböna	Konficka	50 m ³ , höjd 6,4 m	1
Ärter	Konficka	50 m ³ , höjd 6,4 m	1
Rapsfrö	Konficka	60 m ³ , höjd 7,2 m	1

Foderberedning

Blandfoder

I blandfoderblandningen ingår ärter, åkerbönor, den egenproducerade krossensilerade spannmålen och ensilage.

Ärt och åkerbönor mals i en skivkvarn och mellanlagras sedan i en silo. Inför utfodringen blandas de tillsammans med den krossensilerade spannmålen och ensilage i traktordragen mixervagn. Den krossensilerade spannmålen tas ut med skopa och läggs i mixervagnen.

Kraftfoderblandning

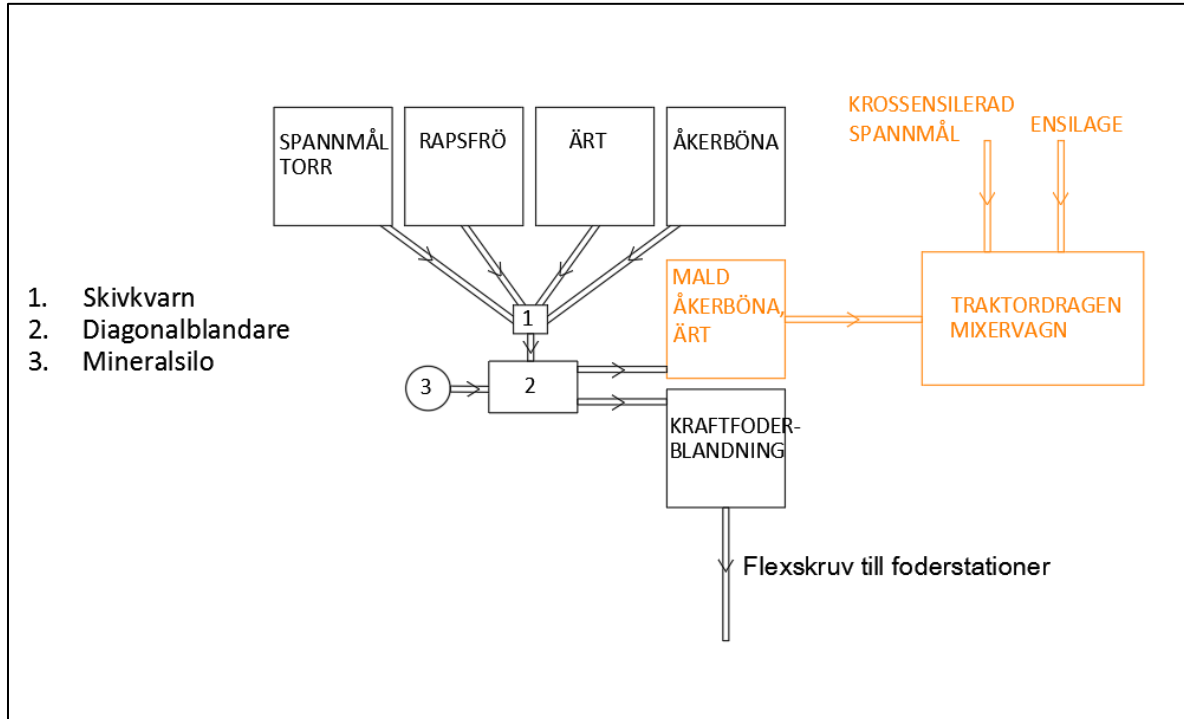
I kraftfoderblandningen ingår inköpt spannmål, åkerböna, ärter, rapsfrö och mineraler.

Den inköpta spannmålen, åkerbönor, ärter och rapsfrö mals i en skivkvarn och blandas med mineraler i en diagonalblandare. Blandningen skruvas till en silo som utgör mellanlager, från denna silo skruvas sedan foderblandningen vidare med flexskruv till foderstationer.

Malning och blandning en gång per vecka ger följande kraftfodermängd att bereda: 271 ton spannmål, 145 ton åkerböna, 48 ton ärter och 48 ton rapsfrö vilket ger totalt 511 ton. Fördelat på 52 veckor blir det ca **10 ton per vecka**. Rapsfrö kan malas separat men mals då i små partier om 20-50 kg per gång. Ett annat alternativ är att man maler rapsfrö tillsammans med spannmål.

Flöden vid foderberedning visas i figur 2 nedan.

Figur 2. Flöden vid foderberedning på typgård 2.



Förslag på utrustning för foderberedning visas i tabell 7 nedan.

Tabell 7. Förslag på utrustning för typgård 2

Utrustning foderberedning:			
	Typ	Kapacitet/storlek	Effektbehov, kW
Kvarn/kross	Skivkvarn	1000 kg/h	5,5
Blandare	Diagonalblandare	800 kg/h	4
Mixer	Traktordragen mixer 2 st. stående skruvar	26 m ³	100
Silos/foderfickor	Mineralsilo Kraftfodersilo, 2 st	20 m ³ höjd 6 m	
Skrubar	Råvara - kvarn, 4 st		6
	Kvarn - blandare, 1 st		1,5
	Mineral – blandare, 1 st		0,5
	Blandare - kraftfoder, 1 st		1,5
	Blandare - blandfoder, 1 st		1,5
	Blandfoder – mixer, 1 st		1,5
	Flexskruv till foderstationer		

Typgård 3

Gårdsfakta

- Södra Sverige
- 300 mjölkkor och 360 ungdjur
- Ekologisk drift
- Mjölkning med AMS
- Blandfodersystem
- 100 % egen odling
- Grovfoder – plansilo
- Spannmål – torkning i mobil satstork

Odling och inköp av foder

Gården odlar 100 % av kraftfodret. Odlingen beräknas ge 508 ton korn/vete (torr vara), 218 ton åkerböna (torr vara) samt därtill ärter och rapsfrö. Foderåtgången för hela besättningen under ett år har beräknats enligt NorFor's näringsrekommendationer och visas i tabell 8 nedan.

Tabell 8. Foderåtgång för typgård 3

	Total mängd		Varav egen odling	
	ton	m ³	ton	m ³
Ensilage plus bete, torrsubstans	2246		2246	
Korn/vete, torr vara	508	758	508	758
Åkerböna, torr vara	218	273	218	272
Ärter, torr vara	72	90	72	90
Rapsfrö, torr vara	72	110	72	110

Arealbehov

Ett ungefärligt arealbehov har räknats fram för gården, avkastningsnivåerna är uppskattade genomsnittsnivåer för södra Sverige (tabell 9).

Tabell 9. Arealbehov för typgård 3

Gröda	Avkastning, ton ts/ha	Arealbehov, ha
Vall	8	280
Vete och korn	5	102
Åkerböna	3,5	62
Ärter	3,5	21
Raps	2,5	29
Summa:		464
Summa arealbehov kraftfoder:		214

Skördenivån, per ha ovan, kan vara något hög för att vara ekologisk odling. Det kan även bli kritiskt för baljväxter då det behövs sju års intervall för att undvika växtföljdssjukdomar och det klarar man inte fullt ut i detta fall.

Konservering

Samtliga foderslag torkas i en mobil satstork. Torkens kapacitet är 5 ton/h. Värmepannan är på 250 kW och fläkten 5,5 kW.

Lagring

Allt foder, totalt ca 1230 m³, lagras i konfickor inomhus enligt tabell 10 nedan.

Tabell 10. Lagringsmetod typgård 3

Lagringsmetod, storlek:			
	Lager	Storlek	Antal
	Konficka	3 x 6 x 7 = 126 m ³	7
	Konficka	3 x 5 x 7 = 105 m ³	5

Foderberedning

Blandfoder

I blandfoderblandningen ingår ärt, åkerböna, spannmål och ensilage. Ärt, åkerböna och spannmål mals i en skivkvärl och blandas i en diagonalblandare. Foderblandningen mellanlagras sedan i en silo. Inför utfodringen blandas foderblandningen tillsammans med ensilaget i en stationär mixer.

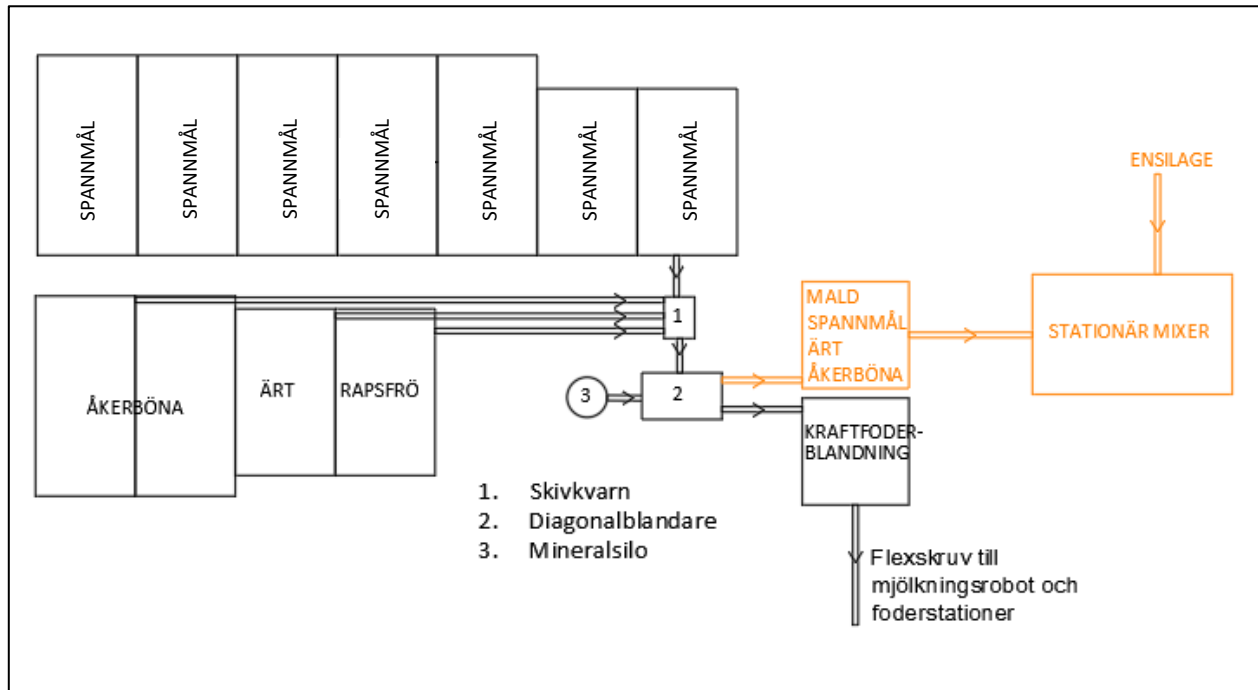
Kraftfoderblandning

I kraftfoderblandningen ingår spannmål, åkerböna, ärter och rapsfrö och mineraler. Spannmål, åkerböna, ärter och rapsfrö mals i skivkvärl och blandas sedan med mineraler i diagonalblandaren. Blandningen skruvas till en silo som utgör mellanlager, från denna silo skruvas sedan foderblandningen vidare med flexskruv till foderstationer och AMS.

Malning och blandning en gång per vecka ger följande kraftfodermängd att bereda: 508 ton spannmål, 218 ton åkerböna, 72 ton ärter och 72 ton rapsfrö vilket ger totalt 870 ton. Fördelat på 52 veckor blir det **ca 17 ton per vecka**. Rapsfrö kan malas separat men då i små partier om 20-50 kg per gång. Ett annat alternativ är att man maler rapsfrö tillsammans med spannmålen.

Flöden vid foderberedning visas i figur 3.

Figur 3. Flöden vid foderberedning för typgård 3.



Förslag på utrustning för foderberedning visas i tabell 11 nedan.

Tabell 11. Förslag på utrustning för typgård 3

Utrustning foderberedning:			
	Typ	Kapacitet/storlek	Effektbehov, kW
Kvarn/kross	Skivkvarn	1000 kg/h	5,5
Blandare	Diagonalblandare	800 kg/h	4
Mixer	Stationär mixer 2 st. stående skruvar	25 m ³	60
Silos/foderfickor	Mineralsilo Kraftfodersilos, 2 st	20 m ³ höjd 6 m	
Skruvar	Råvara - kvarn, 4 st		6
	Kvarn - blandare, 1 st		1,5
	Mineral – blandare, 1 st		0,5
	Blandare - kraftfoder, 1 st		1,5
	Blandare - blandfoder, 1 st		1,5
	Blandfoder – mixer, 1 st		1,5
	Flexskruv till robot och foderstationer		

Typgård 4

Gårdsfakta

- Södra Sverige
- 300 mjölkkor och 360 ungdjur
- Konventionell drift
- Mjölkning i grop eller karusell
- Fullfodersystem
- 70 % egen odling
- Grovfoder – plansilo
- Spannmål – torkning i silotork

Odling och inköp av foder

Gården odlar all spannmål, vete och korn (ca 70 % av kraftfodret). Odlingen beräknas ge 763 ton korn (torr vara). Foderåtgången för hela besättningen under ett år har beräknats enligt NorFor's näringsrekommendationer och visas i tabell 12 nedan.

Tabell 12. Foderåtgång för typgård 4

Foderåtgång per år:						
	Total mängd		Varav inköpt		Varav egen odling	
	ton	m ³	ton	m ³	ton	m ³
Ensilage plus bete, torrsubstans	2150				2150	
Korn/vete, torr vara	763	1140			763	1140
Värmebeh. rapsmjöl, torr vara	110		110	200		
Rapsmjöl, torr vara	107		107	195		
Vetedrank, torr vara	102		102	162		

Arealbehov

Ett ungefärligt arealbehov har räknats fram för gården, avkastningsnivåerna är uppskattade genomsnittsnivåer för södra Sverige (tabell 13).

Tabell 13. Arealbehov för typgård 4

Gröda	Avkastning, ton ts/ha	Arealbehov, ha
Vall	8	270
Vete och korn	5	152
Summa:		422

Konservering

Det egenproducerade spannmålen torkas och lagras i en silotork. Totalt hanteras ca 763 ton torr vara vilket blir ca 1140 m³. Rekommenderad storlek på silotorken är 1264 m³, diameter 11,5 m, vägghöjd 11 m och totalhöjd 16 m. Värmepannans effekt ska vara 250 kW och fläktens kapacitet 24 kW.

Lagring

Lagringsbehovet för de inköpta fodermedlen styrs av hur mycket som köps in vid varje tillfälle. Beräkningar har gjorts utifrån att man köper in full bil och släp vid varje tillfälle, d.v.s. ca 40 ton per leverans. Det ger följande volymer:

Värmebehandlat rapsmjöl: 72 m³ lagringsvolym

Rapsmjöl: 72 m³ lagringsvolym

Vetedrank: 63 m³ lagringsvolym

Allt inköpt foder lagras i vävsilo respektive planlager enligt tabell 14.

Tabell 14. Lagringsmetod typgård 4

Lagringsmetod, storlek:			
	Lager	Storlek	Antal
Värmebeh. rapsmjöl	Vävsilo	25 m ³ , höjd 5 m	3
Rapsmjöl	Vävsilo	25 m ³ , höjd 5 m	3
Vetedrank	Planlager	63 m ³	1

Foderberedning

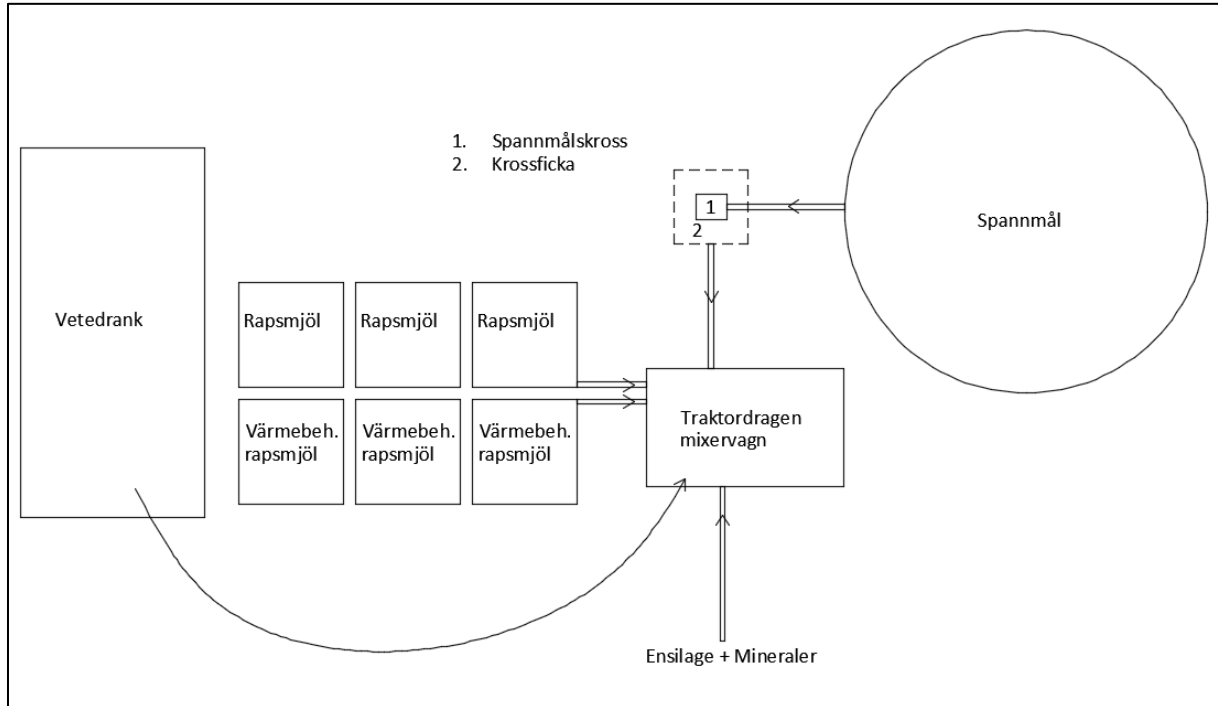
Fullfoder

Den egenproducerade spannmålen krossas och mellanlagras i en silo. Den krossade spannmålen och rapsmjölet skruvas sedan från silo till en traktordragen mixer. Vetedranken lastas och körs med skopa från planlager till den traktordragna mixervagnen. Mineraler läggs i skopa och tippas i mixervagnen.

Den totala mängden spannmål som ska krossas och beredas per år är 763 ton. Om krossning sker en gång per vecka så behöver i genomsnitt **15 ton** (763 ton/52 v) krossas vid varje tillfälle.

Flöden vid foderberedning visas i figur 4.

Figur 4. Flöden vid foderberedning på typgård 4.



Förslag på utrustning för foderberedning visas i tabell 15 nedan.

Tabell 15. Förslag på utrustning för typgård 4

Utrustning foderberedning:			
	Typ	Kapacitet/storlek	Effektbehov, kW
Kvarn/kross	Kross, högt placerad	700 kg/h	5,5
Mixer	Traktordragen haspelblandare	26 m ³	100
Silos/foderfickor	Silo under kross	8 m ³	
Skrubar	Spannmålssilo – kross, 1 st		4
	Krossficka – mixer, 1 st		1,5
	Värmebeh. rapsmjöl – mixer, 1 st		1,5
	Rapsmjöl - mixer, 1 st		1,5

Typgård 5

Gårdsfakta

- Södra Sverige
- 600 mjölkkor och 720 ungdjur
- Konventionell drift
- Mjölknings i grop eller karusell
- Fullfodersystem
- Ca 75 % egen odling
- Grovfoder – plansilo
- Spannmål – torkning i silotork

Odling och inköp av foder

Gården odlar 75% av kraftfodret, korn, åkerböna och ärter. Vad odlingen beräknas ge visas nedan i tabellen. Flera olika sorters fodermedel är möjliga p.g.a. stor besättning.

Foderåtgången för hela besättningen under ett år har beräknats enligt NorFor's näringsrekommendationer och visas i tabell 16.

Tabell 16. Foderåtgång för typgård 5

Foderåtgång per år:						
	Total mängd		Varav inköpt		Varav egen odling	
	ton	m ³	ton	m ³	ton	m ³
Ensilage plus bete, torrsubstans	4331				4331	
Korn/vete, torr vara	1249	1864			1249	1864
Värmebeh. rapsmjöl, torr vara	144	262	144	262		
Rapsmjöl, torr vara	144	262	144	262		
Vetedrank, torr vara	84	133	84	133		
Åkerböna, torr vara	224	280			224	280
Ärter, torr vara	54	68			54	68
Betfor, torr vara	120	200	120	200		

Ett ungefärligt arealbehov har räknats fram för gården, avkastningsnivåerna är uppskattade genomsnittsnivåer för södra Sverige (tabell 17).

Tabell 17. Arealbehov för typgård 5

Gröda	Avkastning, ton ts/ha	Arealbehov, ha
Vall	8	540
Vete och korn	5	250
Åkerböna	3,5	64
Ärtor	3,5	15
Summa:		869
Summa arealbehov kraftfoder:		329

Konservering

Det egenproducerade kraftfodret, (korn, åkerböna och ärter) torkas och lagras tillsammans i två silotorkar. Totalt hanteras ca 1527 ton torr vara vilket motsvarar ca 2212 m³. Rekommenderad storlek på varje silotork är 1264 m³, diameter 11,5 m, vägghöjd 11 m och totalhöjd 16 m. Till varje silo beräknas värmepannans effekt vara 250 kW och fläktens kapacitet 24 kW.

Lagring

Lagringsbehovet för de inköpta fodermedlen styrs av hur mycket som köps in vid varje tillfälle. Beräkningar har gjorts utifrån att man köper in full bil och släp vid varje tillfälle, d.v.s. ca 40 ton per leverans. Det ger följande volymer:

Värmebehandlat rapsmjöl: 72 m³ lagringsvolym

Rapsmjöl: 72 m³ lagringsvolym

Vetedrank: 63 m³ lagringsvolym

Betfor: 66 m³ lagringsvolym

Allt inköpt foder lagras i vävsilo respektive planlager enligt tabell 18 nedan.

Tabell 18. Lagringsmetod typgård 5

Lagringsmetod, storlek:			
	Lager	Storlek	Antal
Värmebeh. rapsmjöl	Vävsilo	25 m ³ , höjd 5 m	3
Rapsmjöl	Vävsilo	25 m ³ , höjd 5 m	3
Vetedrank	Planlager	63 m ³	1
Betfor	Planlager	66 m ³	1

Foderberedning

Fullfoder

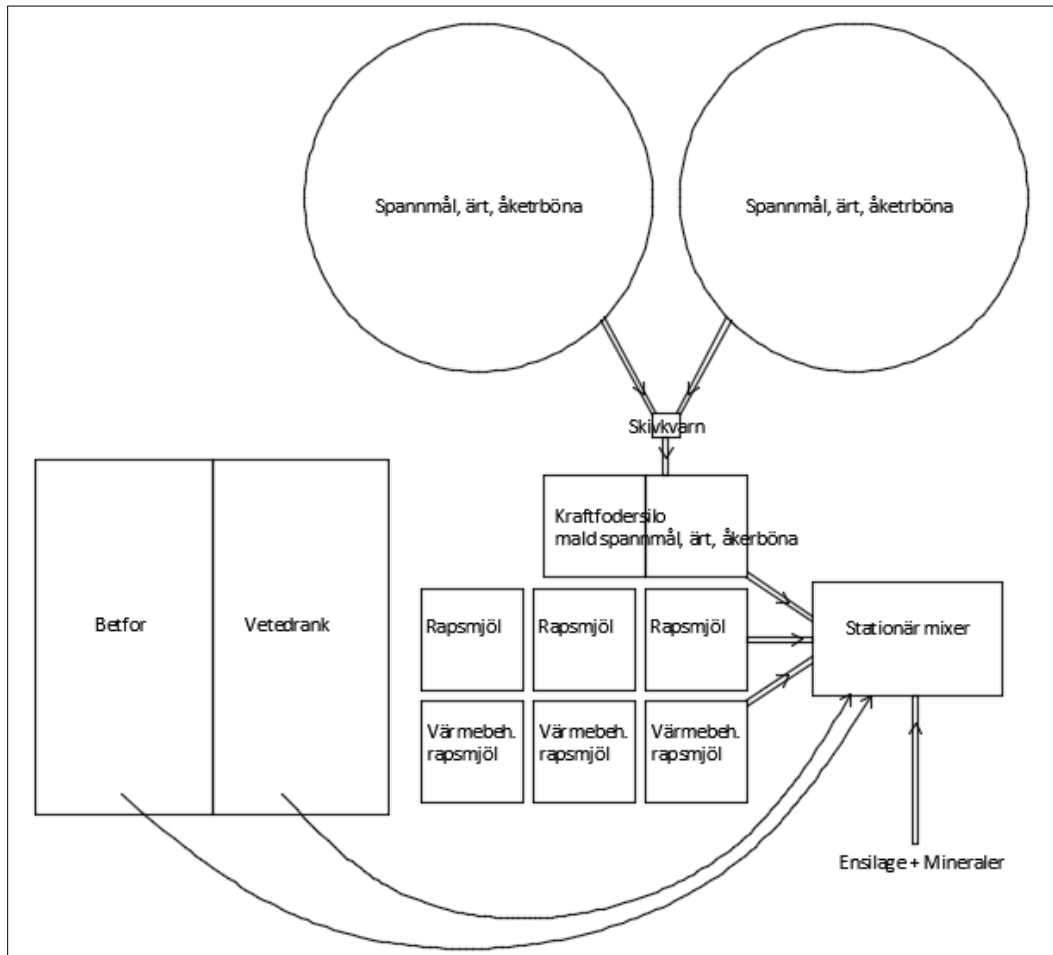
Den egenproducerade spannmålen, åkerböna och ärterna mals tillsammans i blandning och skruvas sedan till silo som utgör mellanlager. Från mellanlager skruvas fodret sedan till en stationär mixer. De två rapsmjölssorterna skruvas från vävsilo till den stationära mixern. Vetedrank och betfor lastas och körs med skopa från planlager till stationär mixern. Mineraler läggs i mixern med skopa.

Den totala mängden foder som ska malas per år är 1527 ton (korn/vete 1249 t + åkerböna 224 t + ärtor 54 t). Detta motsvarar totalt 2212 m³ per år (korn/vete 1864 m³+ åkerböna 280 m³+ ärtor 68 m³)

Om malning sker en gång per vecka så ska i genomsnitt **29 ton** (1527 ton/52 v) eller **43 m³** (2212m³/52 v) malas vid varje tillfälle.

Flöden vid foderberedning visas nedan i figur 5.

Figur 5. Flöden vid foderberedning på typgård 5.



Förslag på utrustning för foderberedning visas i tabell 19.

Tabell 19. Förslag på utrustning för typgård 5

Utrustning foderberedning:			
	Typ	Kapacitet/storlek	Effektbehov, kW
Kvarn/kross	Skivkvävn	1000 kg/h	5,5
Mixer	Stationär mixer, 3 stående skruvar	30 m ³	90
Silos/foderfickor	Kraftfodersilo, vävsilo 2 st	2 x 25 m ³	
Skruvar	Silotork – kvarn, 2 st		8
	Kvarn – kraftfodersilo, 1 st		1,5
	Kraftfodersilo – mixer, 1 st		1,5
	Rapsmjöl – mixer, 1 st		1,5
	Värmebeh. rapsmjöl – mixer, 1 st		1,5

Typgård 6

Gårdsfakta

- Södra Sverige
- 600 mjölkkor och 720 ungdjur
- Konventionell drift
- Mjölkning i grop eller karusell
- Fullfodersystem
- Ca 30 % egen odling
- Grovfoder – plansilo
- Spannmål – torkning i planbottentork

Odling och inköp av foder

Gården odlar 30 % av kraftfodret som korn. Odlingen beräknas ge 996 ton korn (torr vara). Flera olika sorters fodermedel är möjliga då det är en stor besättning. Vanligt förekommande andel majsensilage i södra Sverige (Källa: Tabell A 6, sid 40 i Rapport nr 2, Olika strategier för närproducerat foder på mjölkgårdar) används i utfodringen. Foderåtgången för hela besättningen under ett år har beräknats enligt NorFor's näringsrekommendationer och visas i tabell 20 nedan.

Tabell 20. Foderåtgång för typgård 6

	Total mängd		Varav inköpt		Varav egen odling	
	ton	m ³	ton	m ³	ton	m ³
Ensilage plus bete, torrsubstans	3267				3267	
Majsensilage, torrsubstans	1177				1177	
Korn/vete, torr vara	996	1487			996	1487
Värmebeh. rapsmjöl, torr vara	294	534	294	534		
Rapsmjöl, torr vara	288	524	288	524		
Vetedrank, torr vara	299	474	299	474		

Ett ungefärligt arealbehov har räknats fram för gården, avkastningsnivåerna är uppskattade genomsnittsnivåer för södra Sverige (tabell 21).

Tabell 21. Arealbehov för typgård 6

Gröda	Avkastning, ton ts/ha	Arealbehov, ha
Vall	8	408
Majsensilage	10	118
Korn	5	200
Summa:		726

Konservering

Den egenproducerade spannmålen, totalt 996 ton korn (1487 m³), torkas och lagras i 4 st planbottentorkar med körbart golv. Spannmålen torkas i flera omgångar, inläggningshöjden är 1 m. Efter torkning lastas torr spannmål upp till 2-2,5 m lagringshöjd och en ny torkomgång startas på en mindre yta. Varje fack är 31 m x 6 m d.v.s. 186 m². Till torkarna sätts två värmepannor om 180 kW per st och fyra st 18,5 kW fläktar.

Lagring

Lagringsbehovet för de inköpta fodermedlen styrs av hur mycket som köps in vid varje tillfälle. Beräkningar har gjorts utifrån att man köper in full bil och släp vid varje tillfälle, d.v.s. ca 40 ton per leverans. Det ger följande volymer:

Värmebehandlat rapsmjöl: 72 m³ lagringsvolym

Rapsmjöl: 72 m³ lagringsvolym

Vetedrank: 63 m³ lagringsvolym

Allt inköpt foder och den egenproducerade, krossade spannmålen lagras i planlager enligt tabell 22 nedan.

Tabell 22. Lagringsmetod typgård 6

Lagringsmetod, storlek:			
	Lager	Storlek, m ³	Antal
Värmebeh. rapsmjöl	Planlager	72	1
Rapsmjöl	Planlager	72	1
Vetedrank	Planlager	63	1
Krossad spannmål	Planlager	30	1

Foderberedning

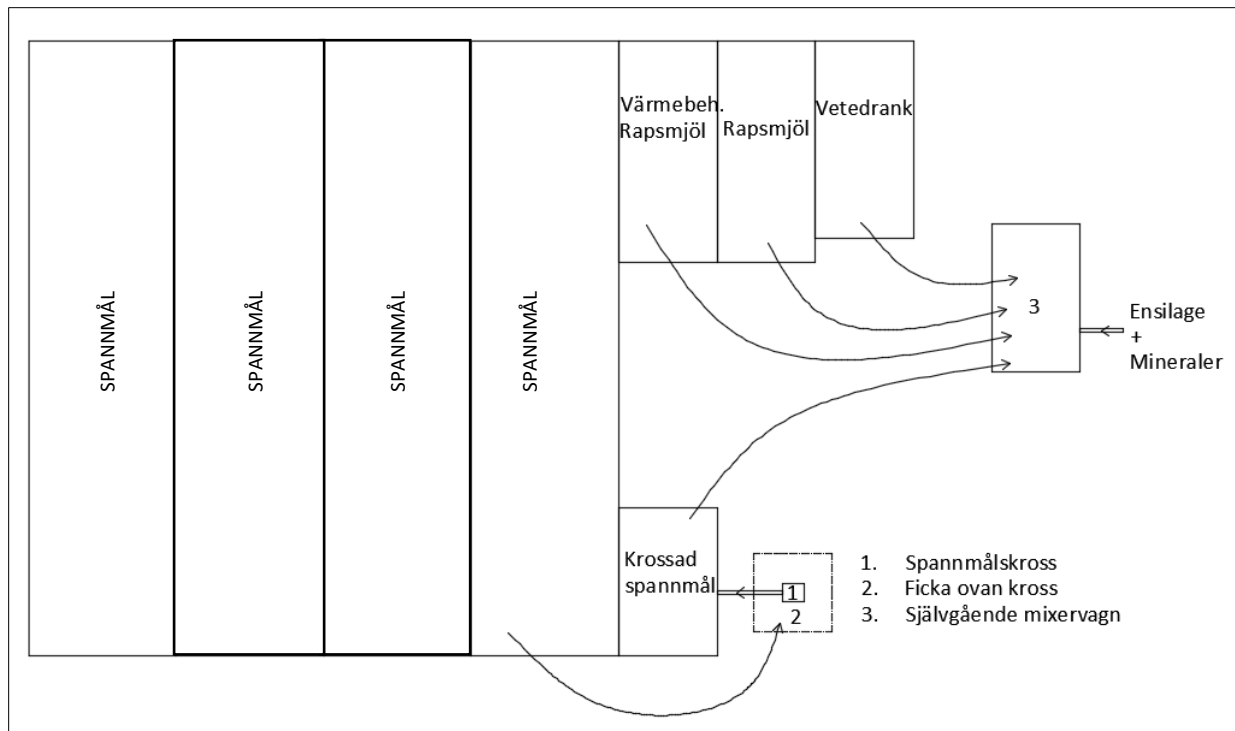
Fullfoder

Den egenproducerade spannmålen flyttas med lastmaskin och skopa från planbottentorken till fickan ovan krossen, den krossas och skruvas sedan till ett planlager. Samtliga foderslag körs från planlager och lastas med skopa i en självgående mixervagn.

Den totala mängden foder som ska beredas, krossas, per år är 996 ton korn. Detta motsvarar totalt 1487 m³ per år. Om krossning sker en gång per vecka så ska i genomsnitt **19 ton** (996ton/52 v) eller **28 m³** (1487m³/52 v) krossas vid varje tillfälle.

Flöden vid foderberedning visas nedan i figur 6.

Figur 6. Flöden vid foderberedning på typgård 6.



Förslag på utrustning för foderberedning visas i tabell 23.

Tabell 23. Förslag på utrustning för typgård 6

Utrustning foderberedning:			
	Typ	Kapacitet/storlek	Effektbehov, kW
Kvarn/kross	Kross	1200 kg/h	7,5
Mixer	Självgående mixer	22 m ³	160
Silos/foderfickor	Ficka ovan kross	4 m ³	