



Mjök

Skype Grundkurs 2023

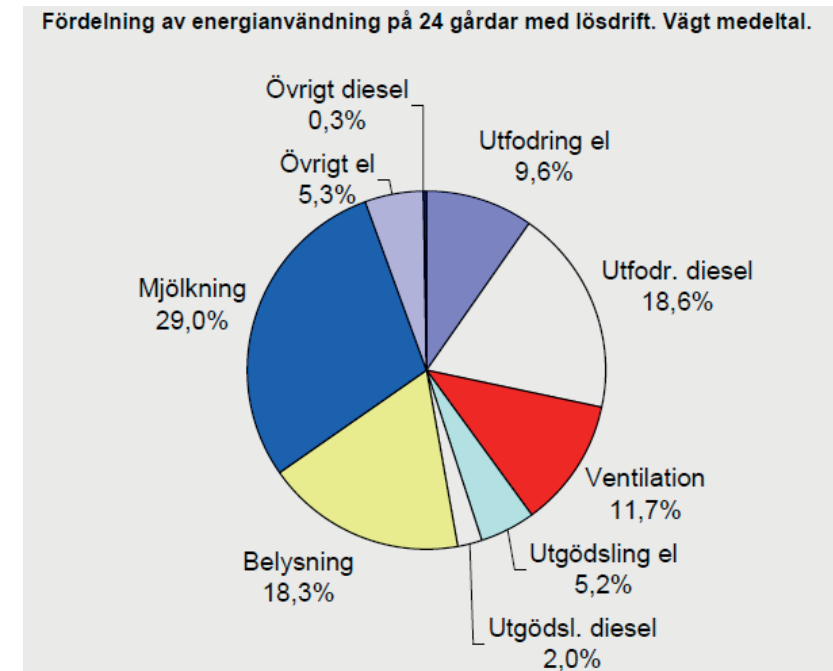
Helena Olsson Hägg, Agrotektbyrån

helena@agrotektbyran.se

0703-680866

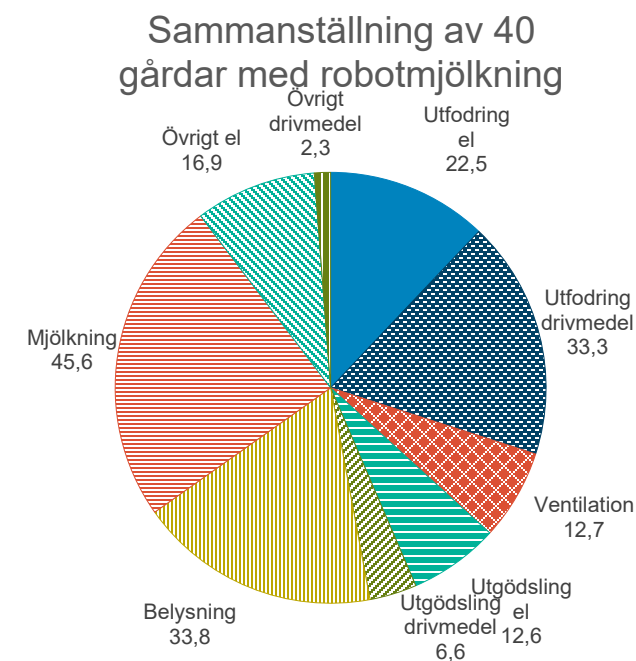
Var används energin i mjölkproduktionen?

- › Mjölkning med kylning och varmvatten till diskning nära en tredjedel.
- › Utfodring och foderberedning nära lika stor del som mjölkning.
- › Belysning och ventilation tillsammans en tredjedel.
- › Utgödsling ofta liten del.



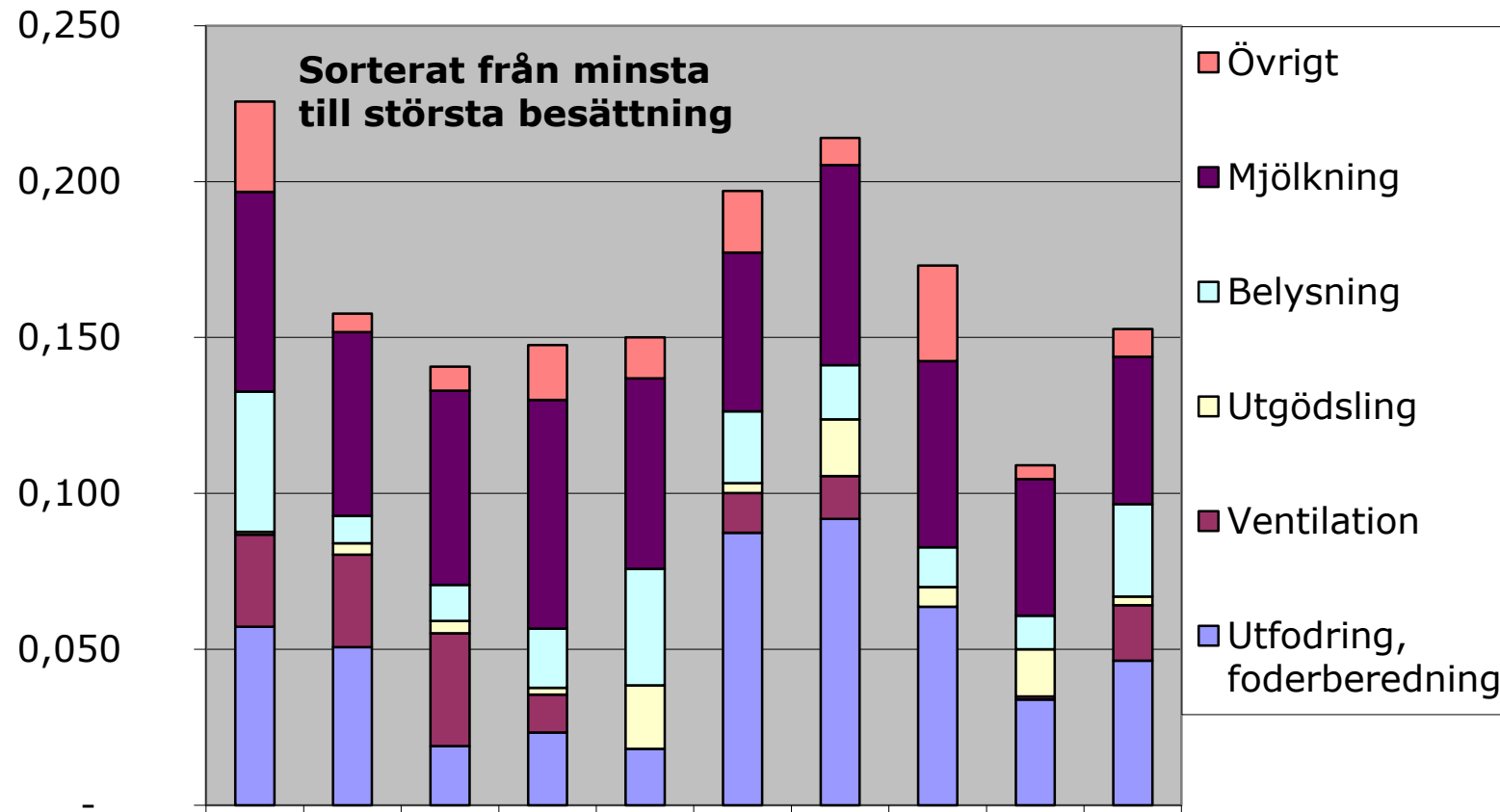
Var används energin? Mjölk

- › Mjölkning med kylning och varmvatten till diskning nära en tredjedel.
- › Utfodring och foderberedning nära lika stor del som mjölkning.
- › Belysning och ventilation tillsammans en tredjedel.
- › Utgödsling ofta liten del.



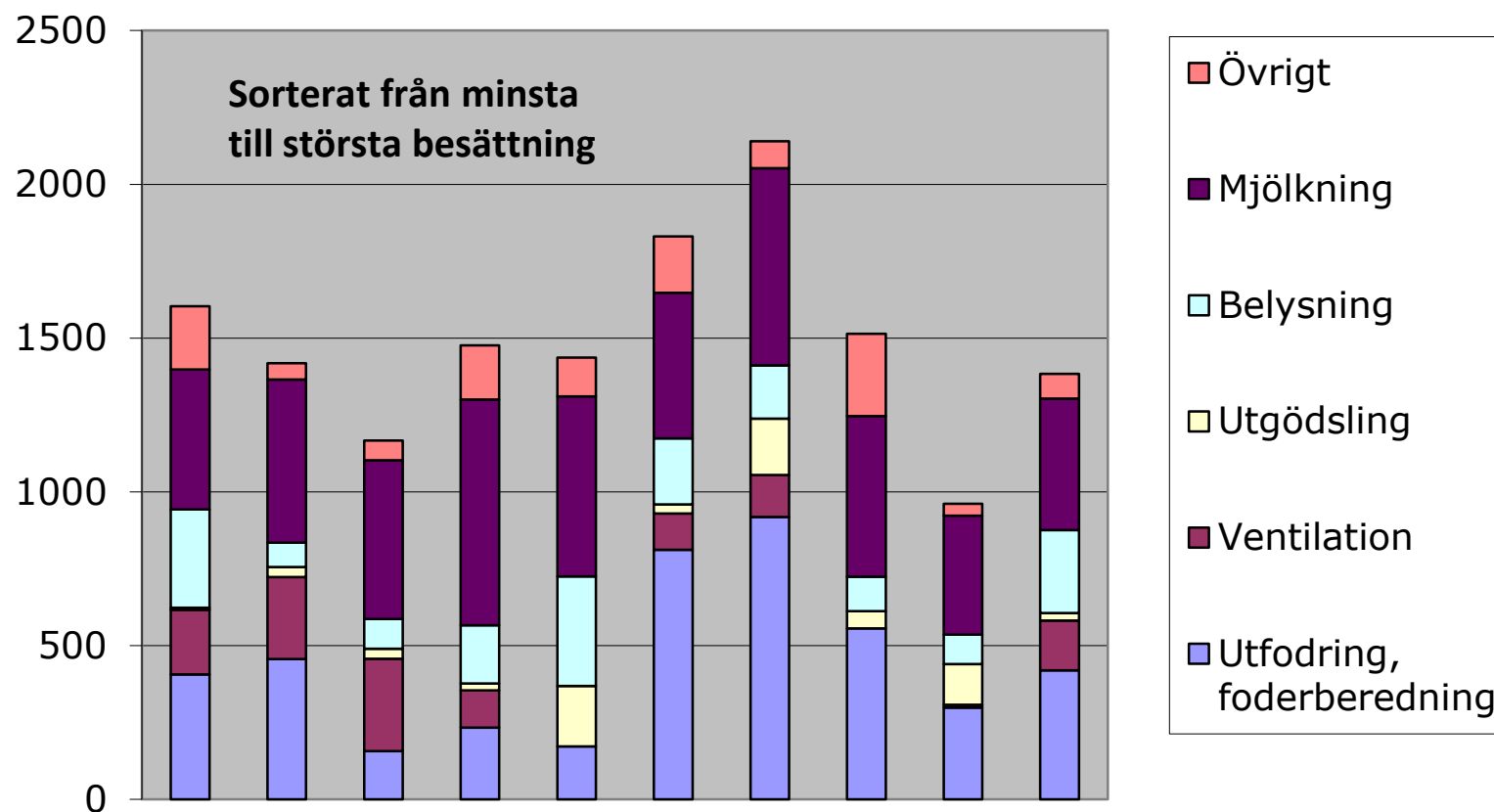
Energianvändning per kg mjölk

Energianvändning, kWh/kg mjölk



Energianvändning per kg mjölk

Energianvändning KWh/ko, år



Användning – Mjolkproduktion

- Varje gård är unik
- Varje gård behöver analyseras enskilt
- Stor variation i energibehov över dygnet och året

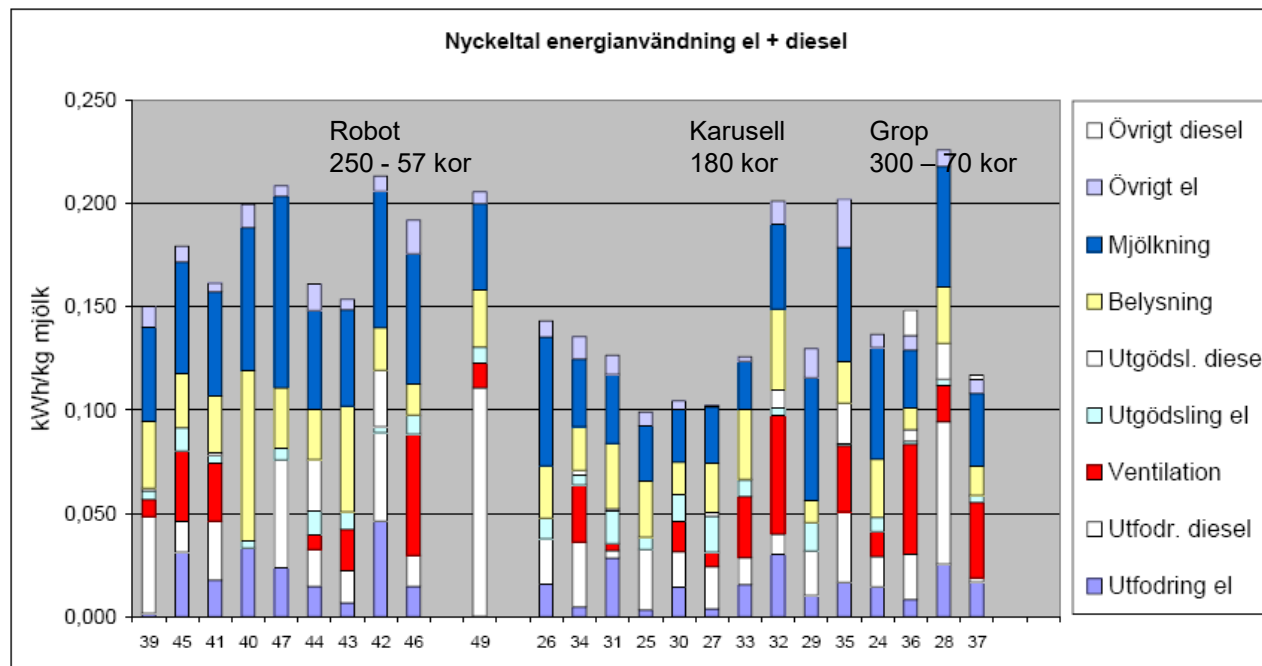
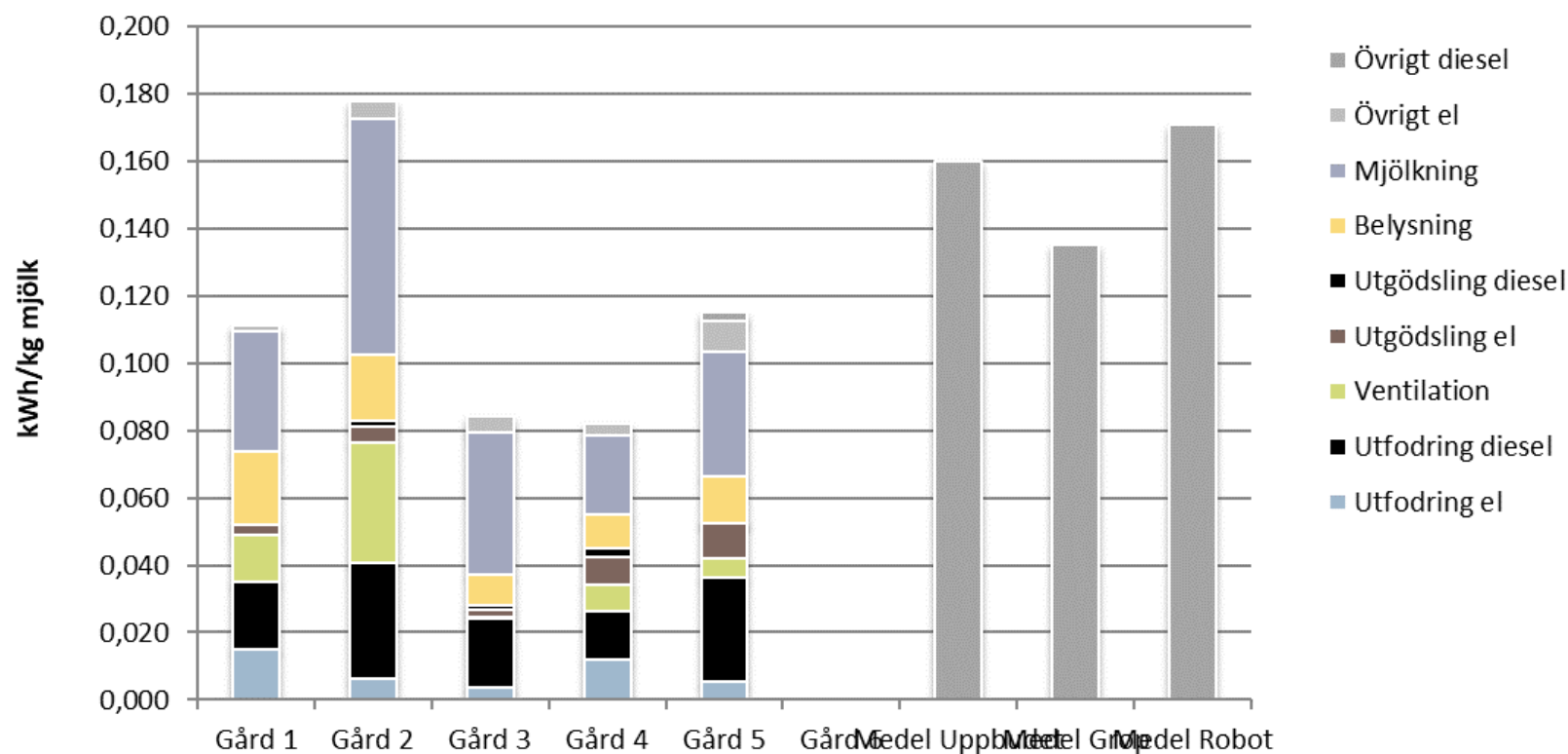


Bild 5. Energianvändning på 24 gårdar med lösdriфт. De 9 gårdarna i gruppen längst till vänster i diagrammet mjölkar med robot och de är ordnade i fallande storleksordning från 250 till 57 kor. Därefter kommer en ensam gård på 180 kor med karusell. Gruppen till höger är 14 gårdar som har mjölkningsgrop. De är ordnade i fallande storleksordning, från 300 till 70 kor.

Var används energin i mjölkproduktionen?

5 st lösdriftsgårdar som besöktes 2013-14



Mjölkning

Energianvändare i mjölkningen

- › Mjölkkylning
- › Tankdisk
- › Anläggningsdisk
- › Varmvattenberedare
- › Vakuumpump
- › Mjölkpump
- › Tryckluftskompressor
- › Påfösargrind
- › Högtryckstvätt
- › Tvättmaskin



Mjölkning

- › Vakuumpump
- › Mjölkkylning
- › Förkylning
- › Värmeåtervinning
- › Varmvatten till diskning

Vakuumpump

- › Frekvensstyrning av varvtalet är vanligt idag.
- › Besparingar på 30-50% med frekvensstyrning jämfört med strypning.
- › Disken kräver dubbelt kapacitet som mjölkning.
- › Besparing är alltså ungefär hälften av elförbrukningen under mjölkning.



Vakuumpump

- › Rengör vakuumregulatorn
- › Välj frekvensstyrd vakuumpump
- › Låt inte vakuumpump värma tankrum
- › Ta vara på värmeenergin från vakuumpumpen

Automatisk mjölkning

AMS'ens forbrug af el ligger på vandopvarmning, vakuumpumper, kompressorer, selve styringen og pumper til AMS'en.

Nedenstående tabel 1 viser de faktiske elmålinger pr. malkning og ton mælk. For sammenlignelighedens skyld, er målingerne

på SAC's Futureline og Fullwood's Merlin korrigeret for det ekstra strømforbrug, de har haft til opvarmning, idet de ikke har haft forvarmet vand i vandvarmeren. TITAN er ikke korrigeret.



Tabel 1: Elmålinger på de forskellige testbrug

Elforbrug målt pr. AMS pr. ton mælk og pr. malkning				
Fabrikat kvægrace	Antal malkninger pr. døgn pr. AMS	Antal køer pr. AMS	Elforbrug pr. ton mælk	Elforbrug pr. malkning
RDS Futureline – SDM	161	64,7	33,7 kWh	0,36 kWh
VMS (1) SDM	163	61,3	24,7 kWh	0,32 kWh
VMS (2) – SDM	159	67,0	19,4 kWh	0,27 kWh
Astronaut 3 (1) – SDM	186	66,5	19,4 kWh	0,20 kWh
Astronaut 3 (2) – SDM	172	57,5	20,5 kWh	0,21 kWh
Merlin (1) – SDM	134	62,6	41,0 kWh	0,44 kWh
Merlin (2) – SDM	141	58,0	31,4 kWh	0,33 kWh
TITAN – SDM	309	133,3	57,6 kWh	0,54 kWh

Energianvändning mjölkrobotar

Energianvändningen på de senare modellerna

› VMS classic

- › 28,2 kWh/ ton mjölk

› VMS V300

- › 25,1 kWh/ ton mjölk

› Lely A4

- › singelbox med ångrengöring ca 18000 kWh/ år
- › dubbelbox ca 16000kWh/år

› Lely A5

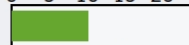
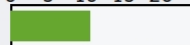
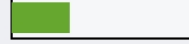
- › singelbox med ångrengöring ca 15300 kWh/ år (Borträknat värmning av vatten ca 8000 kWh/ år)
- › dubbelbox ca 13 500kWh/år

› GEA

- › 1-box ca 14,6 kWh/ ton mjölk
- › 2-box ca 12,5 kWh/ ton mjölk
- › 3-box ca 11,2 kWh/ ton mjölk

CONSUMPTION RATES BY THE GEA MONOBOX (SINGLE-BOX) MILKER



	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Electrical energy consumption (kWh/day)				
	0 5 10 15 20	0 5 10 15 20	0 5 10 15 20	0 5 10 15 20
Compressor				
Vacuum pump				
Water heater: Cold feed water				
Water heater: Warm feed water				
Remaining milking system				
Consumables used per day				
Water	1,409litres	1,321litres	1,308litres	1,409litres
Peracetic acid	4,930g	3,480g	4,350g	4,930g
Acidic detergent	547g	729g	546g	546g
Alkaline detergent	528g	704g	528g	528g
Teat dip	1,913g	1,346g	1,687g	1,904g
Consumption per 100 litres of milk (AMS without tank)				
Water	38.4litres	56.5litres	40.8litres	33.2litres
Electricity	1.51kWh	2.71kWh	1.82kWh	1.43kWh
The four scenarios used for the calculations	340 milkings/day (AMS-optimised farm, all animals are fast milkers); three main cleanings (45°C in the feedline or water from the heat exchanger), one local, intermediate cleaning. System idling time per day: 80mins	240 milkings/day (70 fast and 170 slow milkers, poor management); four main cleanings (cold feed water); one system cleaning, three local, intermediate cleanings. System idling time per day: 183mins	300 milkings per day (280 fast and 20 slow milkers, average management); three main cleanings (cold feed water, no heat exchanger); one system cleaning, one local, intermediate cleaning. System idling time per day: 199mins	340 milkings/day (very fast milkers, 12.5l/milking, 2.9l/min, good management); three main cleanings (cold feed water, no heat exchanger); no system cleaning; one local, intermediate cleaning. System idling time per day: 80mins

Mjölkkylning

- › Svårt att mäta och bedöma kylningens energianvändning
- › Beror av:
 - › Mjölkmängd som ska kylas
 - › Temperatur på mjölken som kommer in i tanken
 - › Temperatur runt kondenson
 - › Dammbeläggning på kondensorn

Mjölkkylning

Uppskatta enligt nedan:

Riktvärden per ton mjölk

Omgivningstemp.	10 grader	12 kWh/ton mjölk
	15 grader	14 kWh/ton mjölk
	20 grader	16 kWh/ton mjölk
	25 grader	18 kWh/ton mjölk

Öka om kondensorn är dåligt rengjord

Kylning av mjölken före tanken

Förkylning med kallvatten

Exempel mjölken kyls från 35 grader till 17 grader.

$35 - 17 = 18$ grader av totala behovet på $(35 - 4)$ 31 grader

=> 58 procent av behovet

Förkylningen klarar av en stor del av kylbehovet, ofta minst 50 procent om kallt vatten finns.

› Uppskattad mjölktemperatur

- › Förhållande 2:1 – från 4 till 6°C över vattentemperaturen
- › Förhållande 1:1 – från 6 till 10°C över vattentemperaturen

Kylning av mjölken före tanken

Kortare kyltid ger mindre värme i motorrum

Mindre kondens på vattenrör?

Högre mjölkproduktion om vattnet används till dricksvatten för korna?

Fördel med uppvärmt vatten till kor

- › Studier visar att optimal temperatur på dricksvattnet för kor är 17°C. Studier visar att det ger en ökad avkastning på 1,3% jämfört med vatten 10°C.

EFFECTS OF DRINKING WATER TEMPERATURES ON WATER INTAKE AND MILK YIELD OF TIED-UP DAIRY COWS
MONICA ANDERSSON Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences S-750 07 Uppsala (Sweden)

Plattkylare



Plattkylare



Bufferttankar för dricksvatten



Rörkylare



Rörkylare



Rörkylare



Kylaggregat



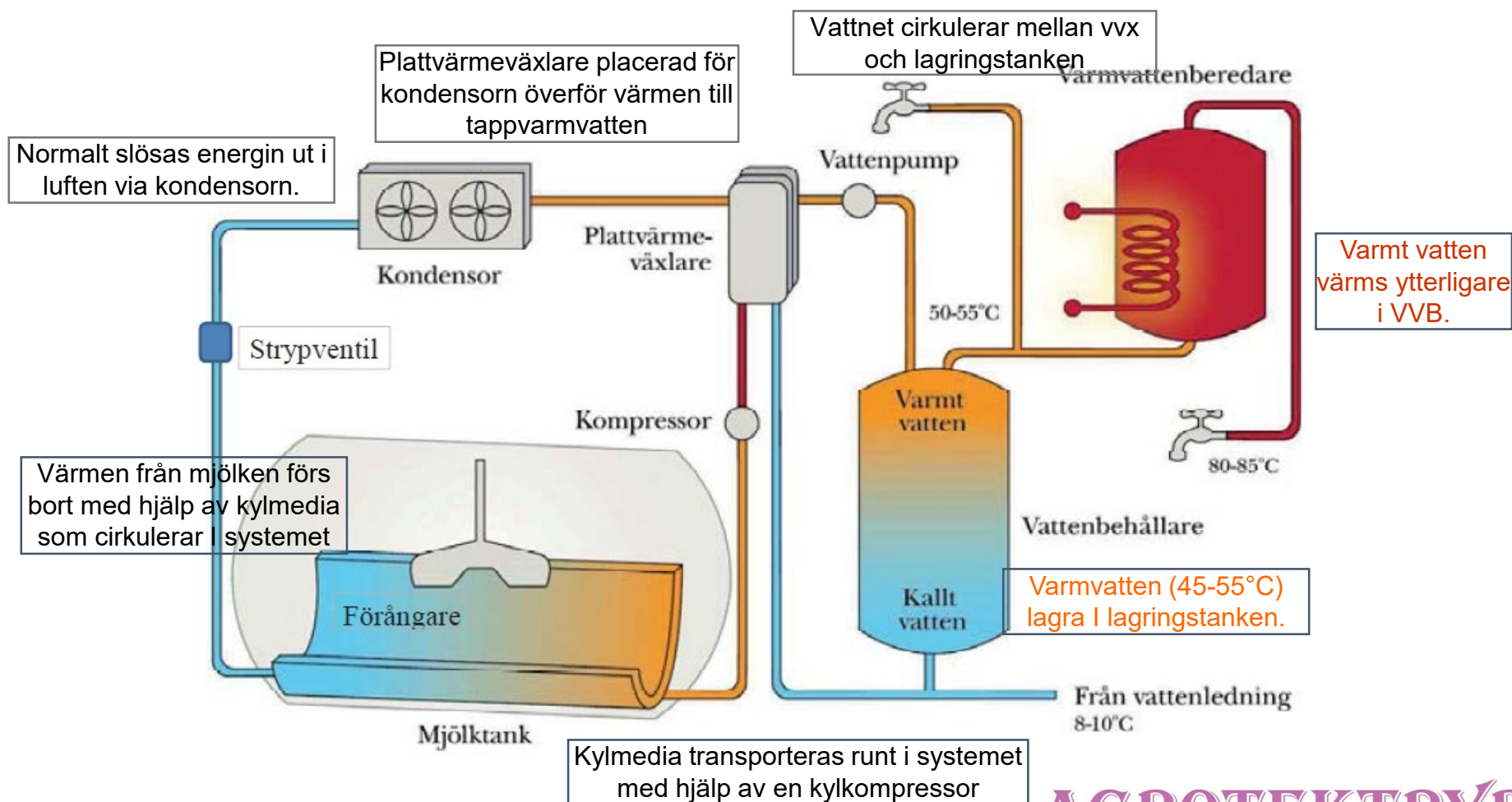
Tankar med förvärt vatten



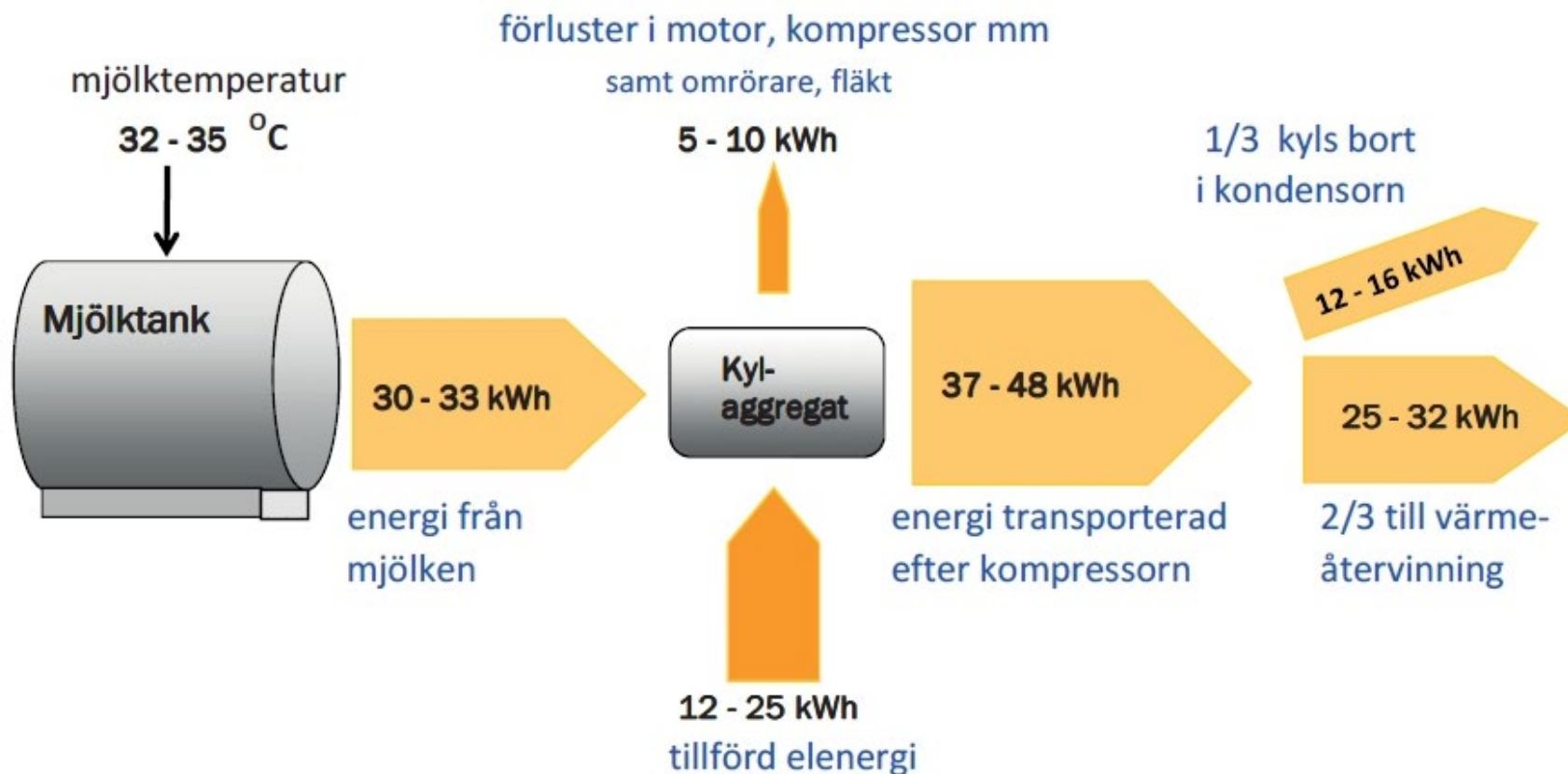
Tankar med förvärt vatten



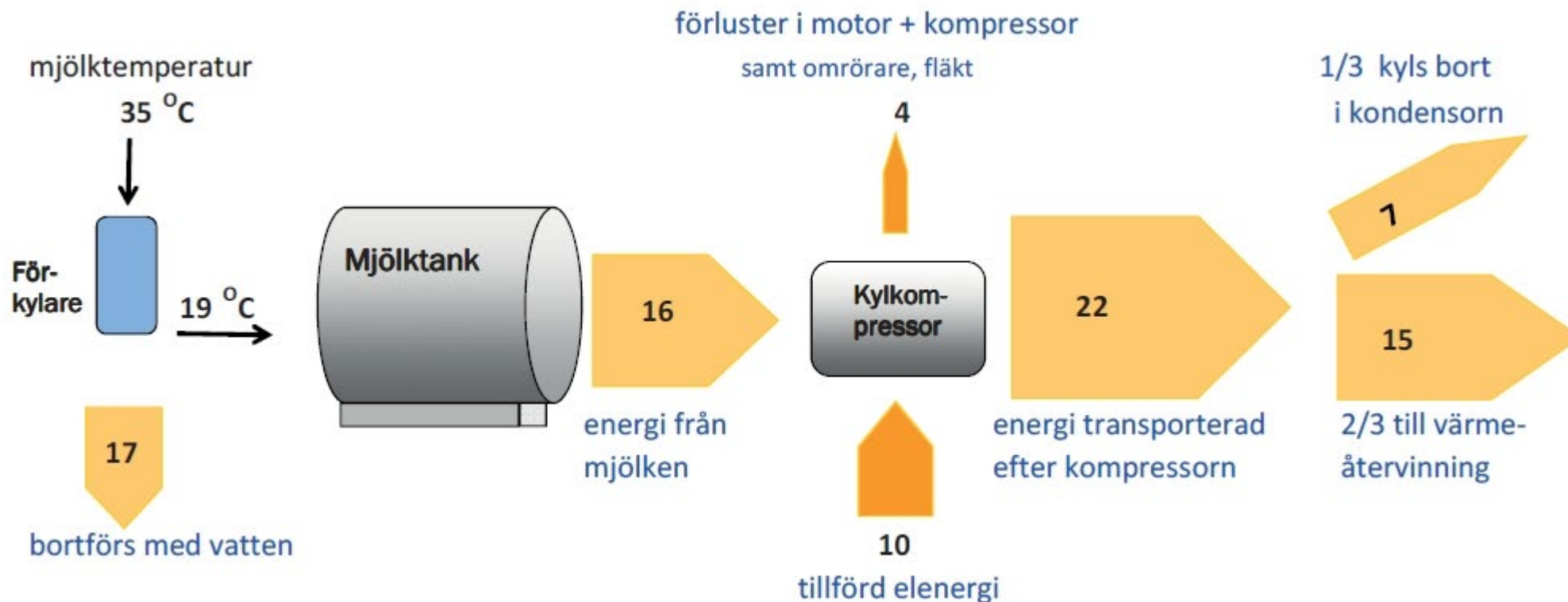
Värmeåtervinning från mjölkkyllning



Värmeåtervinning från mjölkkyllning



Värmeåtervinning från mjölkkyllning med förkylning



Värmeåtervinning från mjölkkyllning med förkylning

Tabell 2. Möjlig värmeåtervinning från mjölkkyllning med hänsyn till förkylning med vatten. Utan sådan förkylning beräknas det vara möjligt att ta ut 30 kWh per ton mjölk. Potentialen minskar med ökande förkylning. Beräkningen har gjorts för 2 resp. 4 ton mjölk per dygn.

Temperatur i mjölken		Vatten-temp. höjning (*)	Utnyttjat i förkylaren	Energi från mjölken	Potential i värmeåtervinning				
					per ton mjölk	2 ton mjölk/dag		4 ton mjölk/dag	
förkylning med	till tanken					per dag	per år	per dag	per år
°C	°C	°C	kWh/ton	kWh/ton	kWh/ton	kWh/dag	kWh/år	kWh/dag	kWh/år
ingen förkylning	35			33	30	60	21 900	120	43 800
10	25	5	11	23	21	42	15 300	84	30 700
12	23	6	13	21	19	38	13 900	76	27 700
14	21	7	15	18	17	34	12 400	68	24 800
16	19	8	17	16	15	30	11 000	60	21 900
18	17	9	19	14	13	26	9 500	52	19 000
20	15	10	22	12	11	22	8 000	44	16 100

(*) vattenflödet är lika med dubbla mjölkflödet

Var använda det värmda vattnet

- › Förvämt vatten till VVB
- › Golvvärme i personalrum
- › Värme vid robot
- › Värma dricksvatten

Vatten och elförbrukning

Tabell 8. Beräkning av vatten- och elförbrukning på åtta typmjölkgårdar. (Underlag från Svensk Mjolk)

Typ av anläggning	Enhet	Uppbundet		Grop			Robot		
							1 st	2 st	4 st
Antal kor		30	60	60	120	240	60	120	240
Total produktion	ton/år	330	660	660	1 320	2 640	660	1 320	2 640
Tank	m ³	2	5	5	9	18	5	9	18
Mjölkleddning total längd	m	54	103	37	50	64			
Mjölkleddning inre diam.	mm	50	60	60	60	70			
Antal organ		4	8	12	18	24			
Antal diskningar	gångar/dag	2	2	2	2	2	3	3	3
Mängd vatten totalt	l/dag	323	713	389	601	980	525	1238	2340
Fas 1, försköljning	l/dag	105	231	123	208	342	169	420	795
temperatur	°C	40	40	40	40	40	40	40	40
energi	kWh/dag	4,6	10,1	5,4	9,1	15,0	7,4	18,4	34,8
Fas 2, disk	l/dag	113	250	142	208	342	188	420	795
temperatur	°C	80	80	80	80	80	80	80	80
energi	kWh/dag	10,8	23,8	13,5	19,8	32,6	17,9	40,1	75,8
Fas 3, eftersköljning	l/dag	105	231	123	185	297	169	398	750
temperatur	°C	6	6	6	6	6	6	6	6
energi	kWh/dag	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa energi	kWh/dag	15,4	34,0	18,9	29,0	47,6	25,3	58,5	110,7
	kWh/år	5 600	12 400	6 900	10 600	17 400	9 200	21 300	40 400
	kWh/kg mjölk	0,017	0,019	0,010	0,008	0,007	0,014	0,016	0,015

Vatten och energibehov för att värma

- › Det går åt 1,16 Wh per liter vatten för att höja vattentemperaturen en grad
- › 1,16 kWh/ m³ för att höja temp en grad.

Åtgärder mjölkning/diskning

- › Gör ren kondensor
- › Håll nere temp i tankrum och runt kondensorn
- › Förkyl mjölken
- › Återvinn värme från mjölkkyllning till varmvatten
 - › Även vatten till robotarnas VVB
- › Återvinn värme från diskvatten?
- › Isolera mjölkledningen