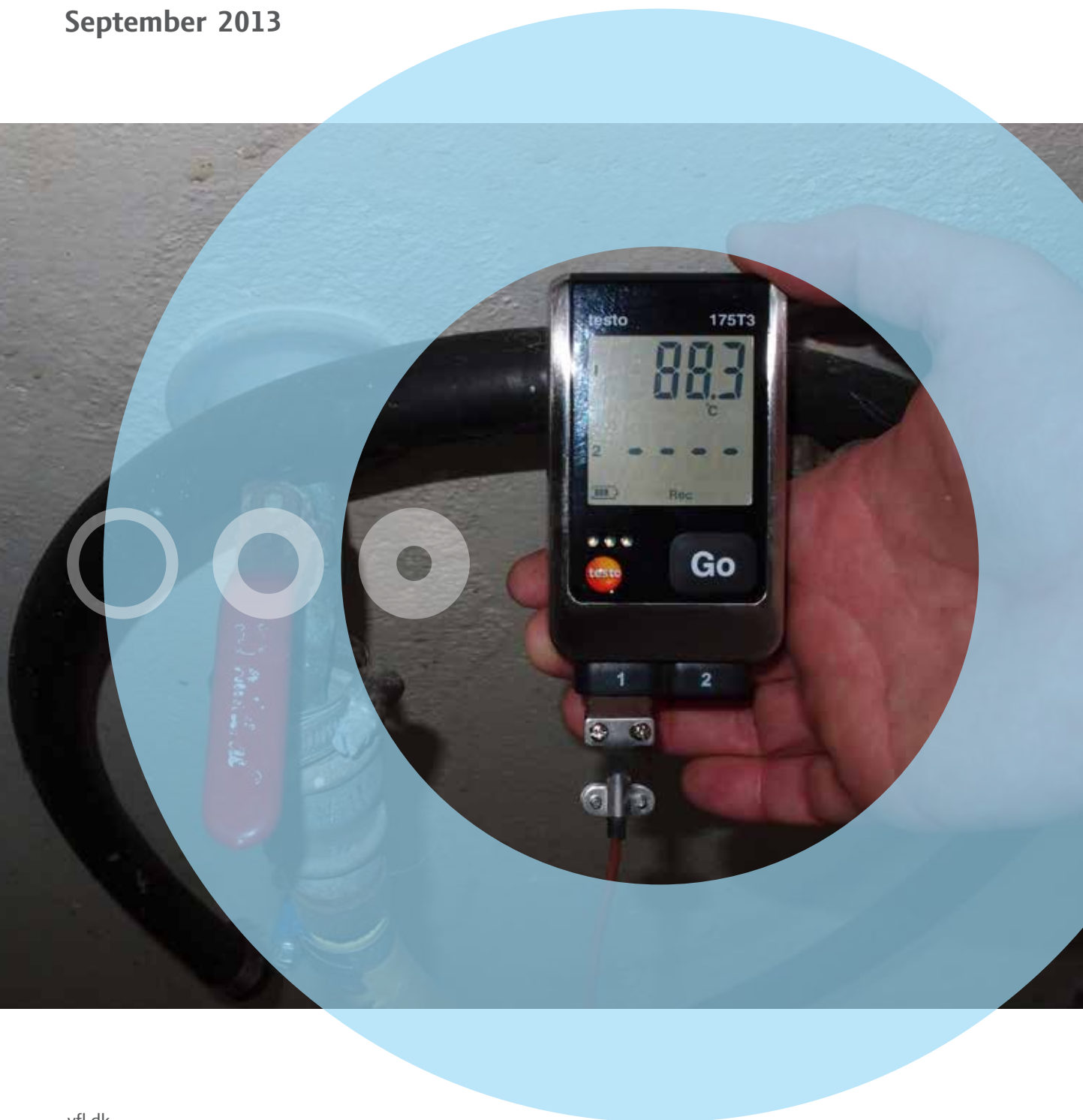




El-vandvarmere

– Test

September 2013





Testen er gennemført i foråret 2013 af
Benny Kirkeby og Helge Kromann,
VFL Kvæg - Råvarekvalitet

El-vandvarmere

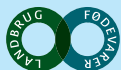
– Test

September 2013

Tekst	Benny Kirkeby og Helge Kromann, Videncentret for Landbrug, Kvæg
Review	Per Justesen, Videncentret for Landbrug, Kvæg
Layout	Inger Camilla Fabricius, Videncentret for Landbrug, Kvæg
Grafik	Christian E. Christensen, Videncentret for Landbrug, Kvæg
Korrektur	Marlene Balle Andersen, Videncentret for Landbrug, Kvæg
Foto	Benny Kirkeby, Helge Kromann
Udgiver	Videncentret for Landbrug, Kvæg



Vores Mælk[®]
- en ren fornøjelse



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG
Kvæg

DLBR[®]

Indhold

Sammendrag og konklusion	5
Baggrund og formål	6
Testens gennemførelse	6
Resultater	7
Diskussion	8
Testrapporter	10
Test af DeLaval to x 300 l el-vandvarmere	10
Test af DeLaval tre x 300 l el-vandvarmere	11
Test af DeLaval 300 l el-vandvarmer	12
Test af Nibe 300 l el-vandvarmer	13
Test af DeLaval 300 l el-vandvarmer	14
Test af Metro to x 300 l og en x 300 l el-vandvarmere	15
Test af DeLaval to x 300 l el-vandvarmere	17
Test af Metro 200 l og 160 l el-vandvarmere	18
Test af KB Køleteknik 575 l el-vandvarmer	19
Bilag 1 Markedsoversigt over de testede el-vandvarmere.....	20
Bilag 2 Markedsoversigt over leverandører af malkeanlæg og mælkekøletanke, der har leveret oplysninger i forbindelse med testen.....	21

Sammendrag og konklusion

Kapaciteten på de tjekkede el-vandvarmere svinger fra 150-240 liter for en 300 liters beholder med en starttemperatur på 90° C

Rapporten viser, at der er stor forskel på den mængde af varmt vand, der er til rådighed fra den enkelte el-vandvarmer. Forskellen på en 300 liters beholder varierer fra **150 liter op til 238 liter** varmt vaskevand – dvs. med en temperatur over 60°C. Variationen er konstateret på beholdere af samme fabrikat. Der ses en tendens til, at alderen er en afgørende faktor, når vi taler om defekter og fejl. De fejl og defekter, vi har set i projektet kommer allerede efter **fire-fem år**.

Projektet har omfattet en række test af el-vandvarmere hos danske mælkeproducenter. Erfaringerne fra disse forsøg viser, at der næsten alle steder har været ting, der kunne optimeres. Hvor de typiske fejl og defekter grupperer sig således:

- Defekte blandeventiler
- Defekte varmtvandsbeholdere, varmelegemer eller vandtilførsel i beholderen
- Utilstrækkeligt med varmt vand i forhold til størrelse af malke- og køleanlæg
- Uheldigt valg af vasketidspunkter sammenholdt med tidspunkt for afhentning af mælk til mejeriet.

Test af el-vandvarmere, der er monteret i serie med to eller tre beholdere, viser en bedre udnyttelse af kapaciteten, end hvis beholderne er opstillet enkeltvis.



Figur 2. En 300 liter el-vandvarmer – enkeltopstilling.

På baggrund af erfaringerne fra projektet er det derfor en god idé at tjekke kapaciteten på sin varmtvandsforsyning fra tid til anden. Det kræver bare et tappested med slange, en 20 liters spand og et termometer. Termometeret stikkes i slangen og spanden bruges til at måle den mængde vand, der aftappes. Når temperaturen kommer under 60°C, har vandet ikke længere nogen rengøringsværdi, og så kender vi beholderens kapacitet.

Der kan være mange penge at hente, og man kan opdage eventuelle fejl, inden skaden er sket, og man får et fradrag i mælkeafregningen på grund af et for højt kimental. Har varmtvandsbeholderen ikke den korrekte volumen, er indstillet forkert eller ikke vedligeholdt, kan dette medføre øgede udgifter til el- og vandforbrug, samt tab i kvalitetsindtægter på mange tusinde kroner pr. år.

Anbefalingerne herfra vil være at tjekke op på din vandvarmer, få den eventuelt med i et Leansystem/TPM, så der undgås nedsat kvalitetstillæg, og unødigt forbrug til opvarmning af mange hundrede liter vand pga. overkalkede varmelegemer.

Figur 1. Tre x 300 liter el-vandvarmere opstillet i serie.

Baggrund og formål

Flere projekter har vist, at det svage punkt i forbindelse med rengøring af malkeanlæg samt mælkekøletanke er varmtvandsforsyningen. Mange af de store stalde og AMS-anlæg er ved at være mejerilignende med lange, komplicerede rørforløb, filteranlæg mv. Hvilket kræver en optimal forsyning med varmt vand i forbindelse med rengøring af anlæggene.

Hvorfor er det sådan, og hvordan kan vi sikre os varmt vand nok hos alle danske mælkeproducenter i fremtiden?

Rapporten tager udgangspunkt i praktiske forsøg. Tilstrækkeligt med varmt vand er som oftest også en kompliceret opgave, som de fleste landmænd, der inden for de sidste fem år har bygget nyt anlæg, regner med er en selvfølge, og som man regner med, er i orden. Mest pga. det var deres opfattelse, at firmaet, der tilbyder anlæggene, havde styr på dette område. Det er desværre bare ikke altid sandheden.

Skal den størst mulige besparelse hives hjem på forbrugs- og kvalitetssiden, så kræver det også, at vi begynder at fokusere på, at der er tilstrækkeligt med varmt vand. Et andet spændende perspektiv kunne være andre opvarmningsmetoder end de nuværende dyrere el-opvarmede vandbeholdere.

Kvalitetsrådgiverne konstaterer ofte i forbindelse med et kimtalsbesøg, at der ikke er tilstrækkeligt med varmt vand eller at temperaturen på det varme vand er for lav.

Da kvalitetsrådgiverne ofte ikke har mulighed for at kontrollere den enkelte besætnings varmtvandsforsyning til bunds,

er der foretaget test af 10 forskellige el-vandvarmere fordelt på fire forskellige forhandlere/fabrikater af el-vandvarmere.

Målet med opgaven er at indsamle de forskellige udstyrsleverandørers kravspecifikationer til varmtvandsforsyningen på deres forskellige typer af malkeanlæg og mælkekøletanke. Denne oversigt kan ses som bilag 1.

Udarbejde markedsoversigt på de mest anvendte el-vandvarmere til landbruget med hensyn til funktion, volumen, ydelse, kapacitet og forbrug. Testkapaciteten på et antal udvalgte el-varmere af forskellige fabrikater og montage (f.eks. enkelt- og serieopstillede beholdere). Denne markedsoversigt kan ses som bilag 2.

En anden del af projektet er at undersøge markedet for alternative varmekilder f.eks. gas, olie, biobrændsler til kontinuerlig produktion af varmt vand – evt. få en eller flere typer i test.

Testens gennemførelse

Der er foretaget test af 10 forskellige el-vandvarmere fordelt på fire forskellige forhandlere/fabrikater af el-vandvarmere.

Forsøgsbesøgene blev gennemført i ugerne 15-17, 2013 og den første test blev gennemført på Kvægbrugets Forsøgscenter. KFC malker med tre DeLaval VMS malkerobotter og har ligeledes el-vandvarmere fra DeLaval. Endvidere er der for-



Figur 3. Temperaturlogger.

taget test i Lely-besætninger med A3 & A4 malkerobotter, og test af varmtvandsforsyningen i besætninger med konventionel malkning med forskellige typer af malkestalde som karruseller, side by side og sildeben af fabrikater fra SAC, DeLaval og Boumatic.

Der blev testet el-vandvarmere fra De Laval, Metro, Nibe og KB Køleteknik, se bilag 1.

Under disse besøg blev følgende procedure fulgt:

- Gennemgang af VVS-installationerne, placering af el-vandvarmerne og anlæggenes vaskeautomater
- Vurderet, hvor der skal foretages forsøg, og hvad der skal tages højde for i forsøget
- Indstilling og montering af temperaturloggere i form af model: TESTO 175T3
- Indstilling og montering af vandur
- Tømning af beholderen til den ønskede temperatur og/eller mængde vand/beholdere er opnået
- Udfyldelse af referat fra forsøget og en beskrivelse af varmtvandsforsyningen hos den enkelte mælkeproducent
- Resultatet heraf er baggrunden for denne rapport.

Resultater

El-vandvarmerne er typisk opstillet enkeltvis eller flere beholdere monteret i serie. Ved at montere i serier opnås en bedre udnyttelse af den enkelte beholders volumen. Beholdere opstillet enkeltvis vil som oftest kun forsyne en enkelt installation f.eks. malkeanlæggets vaskeautomat med varmt vand, mens større anlæg typisk vil være forsynet af to eller flere el-vandvarmere monteret i serie.

Der er i testen gennemført afprøvninger af både enkeltstående beholdere samt to og tre beholdere monteret i serie.

Der ses en meget stor forskel mellem de afprøvede beholdere, hvor kapacitetsudnyttelsen ligger mellem 52 og 92 %. Der ses ikke umiddelbart nogen forskel mellem de enkelte fabrikater. Den store forskel ligger i beholderens alder. Der er en meget tydelig sammenhæng mellem beholderens alder og deres evne til at udnytte kapaciteten.

Allerede efter fire år begynder kapaciteten på beholderne at falde. Det er derfor en god ide jævnligt at tjekke el-vandvarmerens ydelse.

Resultater fra de afprøvede el-vandvarmere

Størr., el-vandvarmer, l og opstilling	Start-temp., °C	Kapacitet, l > 60° C	Udnyttelse, %
Enkeltopstilling			
1 x 300	88	157	52
1 x 300	80	230	77
1 x 300	91	250	83
1 x 300	24 varmelegm. def.		0
1 x 375	88	355	95
Dobbeltopstilling			
1 x 200 + 1 x 160	93	313	87
2 x 300	88	353	59
2 x 300	80	550	92
2 x 200	82	479	80
Tripelopstilling			
3 x 300	83	600	67

Der er for hver afprøvning lavet en testrapport.



Figur 4. Vandmåler.

Vandmængder og temperatur ved vask af malkeanlæg

Specifikationer stillet til rådighed af leverandørerne.

Gns.forbrug ved vask af malkeanlæg med mælkemålere	Forskyl, liter / temperatur	Hovedvask, liter / temperatur	Efterskyl, liter / temperatur
40 punkts udv. karrusel	132 – 250 l 40 – 45° C	225 – 265 l +85° C	132 – 250 l 8 – 10° C
2 x 14 sildeben	140 – 195 l 40 – 45° C	140 – 308 l +85° C	140 – 195 l 8 – 10° C
2 x 24 side by side	110 – 355 l 40 – 45° C	110 – 355 l +85° C	110 – 355 l 8 – 10° C
AMS	8 – 30 l 40 – 45° C	24 – 60 l 85 – 95° C	13 – 30 l 8 – 40° C

Se bilag 2 med de enkelte firmaers egne specifikationer.

En enkelt af de afprøvede beholdere viste sig at være defekt. Beholderen var enkeltopstillet, men skulle egentlig have været serieforbundet med de andre beholdere på ejendommen. Men pga. en fejl i vvs-installationen blev denne beholder koblet alene til buffertanken. På forsøgsdagen blev denne vandforsyning også afprøvet. Efter to minutter blev forsøget stoppet, da der ikke kunne opnås højere temperatur end 33°C. Vandet var tilligemed meget rødt og ildelugtene. Anlægget er to år gammelt, men da buffertanken ikke har været anvendt i perioden, har der heller ikke været tappet vand af el-vandvarmeren.

For at kunne vurdere om der er tilstrækkeligt med varmt vand til rengøring af malkeanlæg og mælkekøletanke, har vi

bedt alle udstyrsleverandører om at indsende deres kravspecifikationer på vandforbrug og temperatur i forbindelse med rengøring af deres anlæg.

Diskussion

Mange problemer med manglende rengøring af malkeanlæg og køletanke skyldes mangel på varmt vand. Det har været et tema gennem flere år, og mange har da også fået opgraderet deres varmtvandsforsyning med en ekstra el-vandvarmer.

Men hvor stor en kapacitet har en el-vandvarmer egentlig? Det spørgsmål har vi i Teknik på Gården forsøgt at teste gennem en række afprøvninger af forskellige fabrikater og stør-



Figur 5. 375 l el-vandvarmer fra KB Køleteknik.

Vandmængde ved vask af mælkekøletanke

Specifikationer stillet til rådighed af leverandørerne af malkeudstyr.

Gns. forbr., l/v. vask af mælkekøletanke	Forskyd, liter og temperatur	Et varmt forskyd	To varme forskyd	Hovedvask	Efterskyl
5.000 l liggende	20-50 liter 5-10 °C	25-60 liter 30-85 °C	0-60 liter 0-85 °C	50-60 liter 60-85 °C	25-60 liter 8-30 °C
10.000 l liggende	20-80 liter 5-10 °C	45-95 liter 30-85 °C	0-95 liter 0-85 °C	89-95 liter 60-85 °C	30-95 liter 8-30 °C
15.000 l silotank	55-100 liter 8-10 °C	55-125 liter 40-+85 °C	55 liter 85 °C	110-125 liter + 85 °C	55-100 liter 8-10 °C
20.000 l silotank	65-120 liter 8-10 °C	65-140 liter 40-+85 °C	65 liter + 85 °C	125-140 liter + 85 °C	65-120 liter 8-10 °C
25.000 l silotank	75-125 liter 8-10 °C	75-175 liter 40-+85 °C	75 liter + 85 °C	150-175 liter 85 °C	75-125 liter 8-10 °C
30.000 l silotank	75-160 liter 8-10 °C	75-210 liter 40-+85 °C	75 liter + 85 °C	150-210 liter 85 °C	75-160 liter 8-10 °C

Se bilag 2 med de enkelte firmaers egne specifikationer.

relser på el-vandvarmere. Altså hvor mange liter varmt vand kan man hente ud af en el-vandvarmer af en given størrelse, inden temperaturen begynder at falde.

Beholderne er bygget op så det varmegvand tages ud i toppen og det kolde vand ledes ind i bunden. Man udnytter den effekt, at varmt og koldt vandt i en periode holder sig lagdelt, inden der sker en opblanding. Spørgsmålet er så bare, hvor længe denne lagdeling kan opretholdes.

Resultaterne er lidt forskellige mellem de forskellige fabrikater af beholdere, men størst indflydelse på kapaciteten er tilsyneladende beholderens alder. Hvor nyere el-vandvarmere holder temperaturen rimelig konstant i lang tid, begynder

temperaturen på vandet i en ældre vandvarmer at falde kort tid efter man er begyndt at tappe af beholderen.

Kapaciteten på de tjekkede el-vandvarmere svinger fra 160 l til 250 l for en 300 liters beholder med en start temperatur på mellem 88° og 91° C.

Det er derfor en god idé at tjekke kapaciteten på sin varmtvandsforsyning fra tid til anden. Det kræver bare et tappested med slange, en 20 liters spand og et termometer. Termometret stikkes i slangen og spanden bruges til at måle den mængde vand, der aftappes. Når temperaturen kommer under 60° C, har vandet ikke længere nogen rengøringsværdi, og så kender vi beholderens kapacitet.



Figur 6. Ældre blandeventil på beholder.

Test af DeLaval to x 300 liters el-vandvarmere

Forsøget fortaget af: Helge Kromann & Benny Kirkeby	Dato: Onsdag den 10. april 2013	
	Tømning af 2 x 287 l. pro 300 DeLaval, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i tankrummet.	
Anlæg: 3 x DeLaval mælkeroboter inkl. buffertank og 15.000 liter mælkekøletank.		
Varmtvandskrav via markedsoversigten på = Mælkekøletank/buffer: 165 liter + 85°C = 165 liter		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X	Brønd:
Afkalker:	JA	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandursdata: Blev ikke benyttet	Vandforbrug i forsøget	= 700 l
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60°C = 353 liter		

Denne test forløb således:

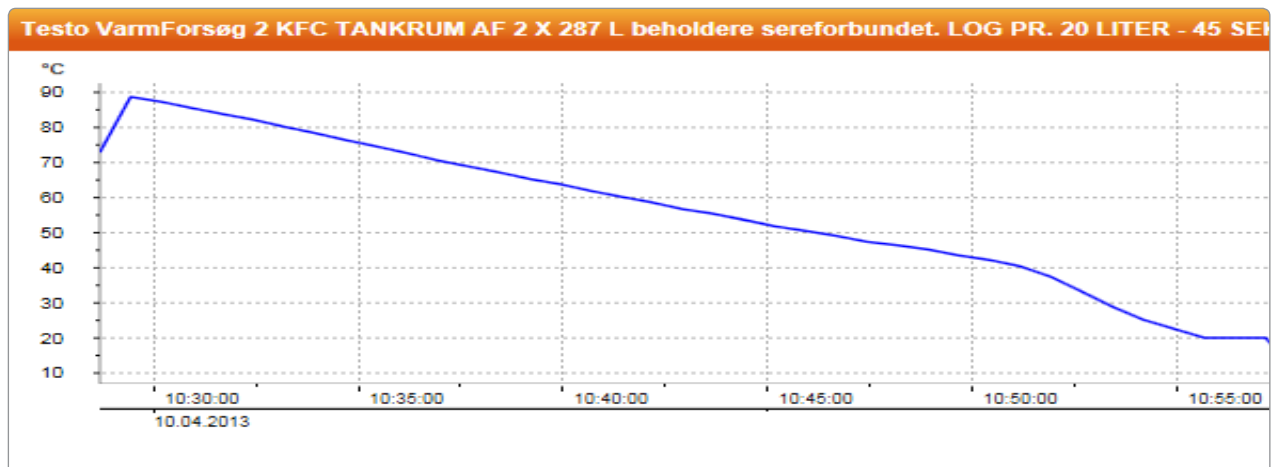
- Indstilling af testlogger, log pr. 45 sek. = pr. 20 liter vand, på baggrund af flowmåling
- Montere temperaturloggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Lede vandet over i beholdere, så der er mulighed for at følge op på antallet af liter, løbende
- Forsøget startes.

Konklusion

Dette forsøg gjaldt de to beholdere, der er opstillet i tankrummet. De bliver brugt til vask af udstyr og håndhygiejne i dyrlæge-/inseminørrummet, vask af buffertank samt mælkekøletank. Konklusionen på dette er, at der er tilstrækkeligt med varmt vand til rådighed i tankrummet, når de to beholdere er forbundne.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
2,5. LOG:	50	88
6. LOG:	100	84
7,5. LOG:	150	79
10. LOG:	200	75
12,5. LOG:	250	69
15. LOG:	300	65
17,5 LOG:	350	60
20. LOG:	400	57
22,5. LOG:	450	52
25. LOG:	500	49
27,5. LOG:	550	46
30. LOG:	600	42
32,5. LOG:	650	35
35. LOG:	700	20

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Test af DeLaval tre x 300 liters el-vandvarmere

Forsøget fortaget af: Helge Kromann & Benny Kirkeby	Dato: Onsdag den 10. april 2013	
	Tømning af 3 x 287 liter pro 300 DeLaval, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i robot-rummet.	
Anlæg: 3 x DeLaval mælkeroboter inkl. buffertank & 15.000 liter mælkekøletank.		
Varmtvandskrav via markedsoversigten på = Malkeroboter: 180 liter +85 grader C = 180 liter		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X	Brønd:
Afkalker:	JA	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 162 liter – 872 liter	Vandforbrug i forsøget: 710 liter	
Antal liter, inden temperaturen faldt til under 60 grader C = 600		

Denne test forløb således:

- Indstilling af Testlogger, log pr. 9 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperaturloggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Lede vandet over i beholdere, så vi har mulighed for at følge op på antal liter, løbende.

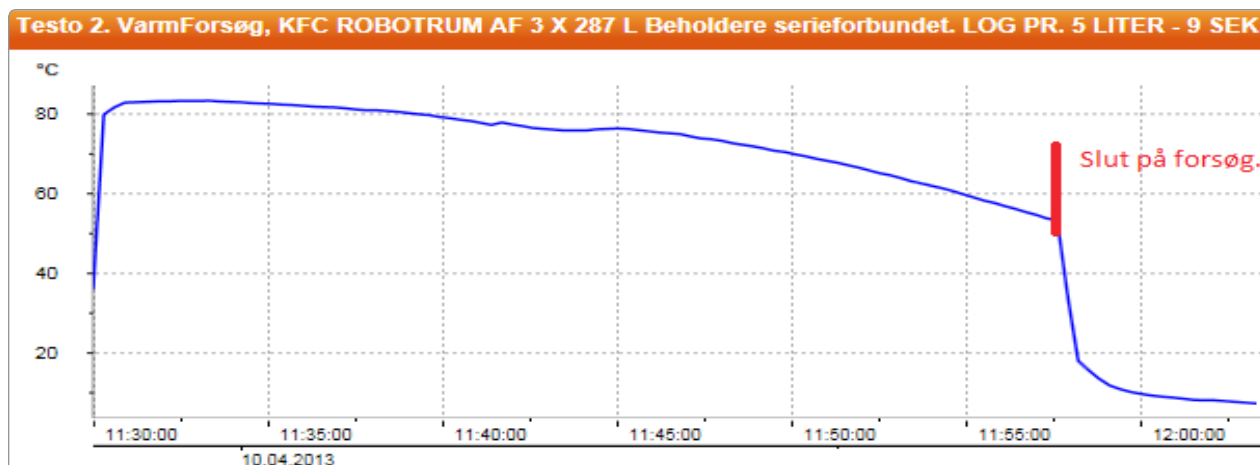
Konklusion

Dette forsøg gjaldt tre beholdere, der står placeret over robotrummet. De tre beholdere er serieforbundne og yderligere påsat en cirkulationspumpe. Varmtvandsbeholderne bliver brugt til vask af de tre malkeroboter samt til forsyning af varmt vand til hverdagsbrug, vask og lignende i robotrummet.

Konklusionen på dette er, at der er tilstrækkeligt med varmt vand til rådighed i robotrummet på ejendommen.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	50	83
20. LOG:	100	83
30. LOG:	150	83
40. LOG:	200	82
50. LOG:	250	80
60. LOG:	300	77
70. LOG:	350	74
80. LOG:	400	71
90. LOG:	450	68
100. LOG:	500	65
110. LOG:	550	63
120. LOG:	600	59
130. LOG:	650	57
140. LOG:	700	55

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Test af DeLaval 300 liters el-vandvarmer

Forsøget fortaget af: Benny Kirkeby	Dato: Tirsdag den 16. april 2013	
	Tømning af gammel 1 x 287 liter pro 300 DeLaval, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i tankrummet.	
Anlæg: 3 x DeLaval mælkeroboter inkl. buffertank & 15.000 liter mælkekøletank		
Varmtvandskrav via markedsoversigten på = Mælkekøletank/buffer: 165 liter, +85 grader C = 165 liter		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X	Brønd:
Afkalker:	JA	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 872 liter – 1.217 liter	Vandforbrug i forsøget	= 345 liter
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C	= 157	

Denne test forløb således:

- Indstilling af testlogger, log pr. 9 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperaturloggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

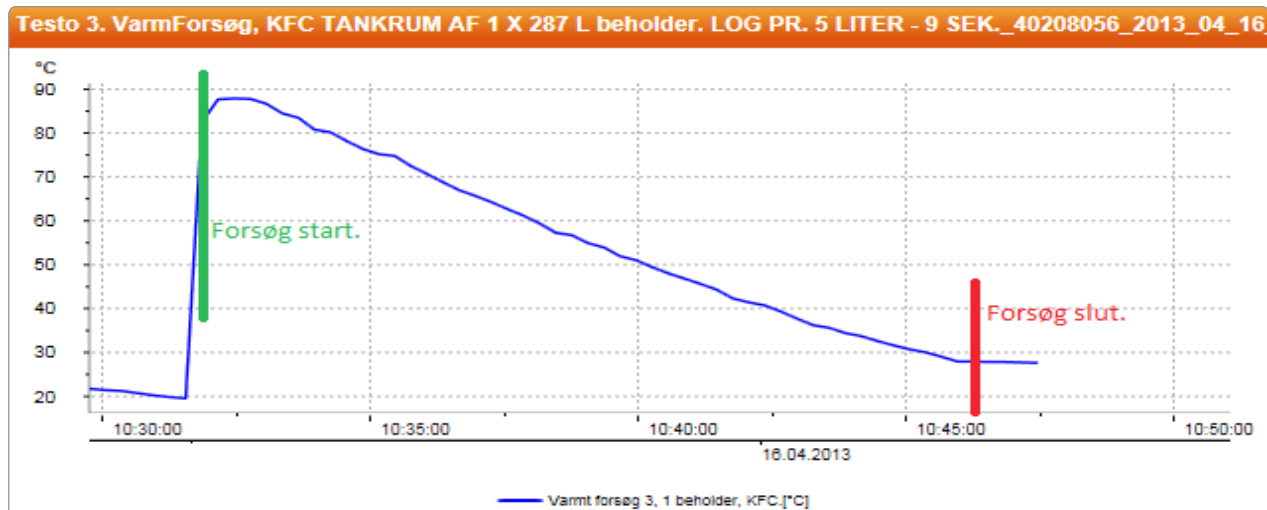
Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	50	87,9
21LOG:	100	76,4
30. LOG:	150	64,3
40. LOG:	200	52
50. LOG:	250	41,5
60. LOG:	300	32,7
70. LOG:	350	27,7

Konklusion

Dette forsøg gjaldt en beholder, der blev isoleret og tømt under forsøget. Normalt er denne beholder forbundet med en anden beholder af samme størrelse og specifikation. De to, serieforbundne beholdere står sammen i tankrummet på KFC, og bliver brugt til vask af udstyr og håndhygiejne i dyrlæge-/inseminørrummet, vask af buffertank samt mælkekøletank.

Konklusionen på dette forsøg er, at der er tilstrækkeligt med varmt vand til rådighed i tankrummet når de to beholdere er forbundne. Men den ene beholder alene leverer ikke et tilfredsstillende resultat. Vandtemperaturen falder til under 60 grader allerede efter 157 liter. Der kan være tale om en defekt beholder.

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Test af Nibe 300 liters el-vandvarmer

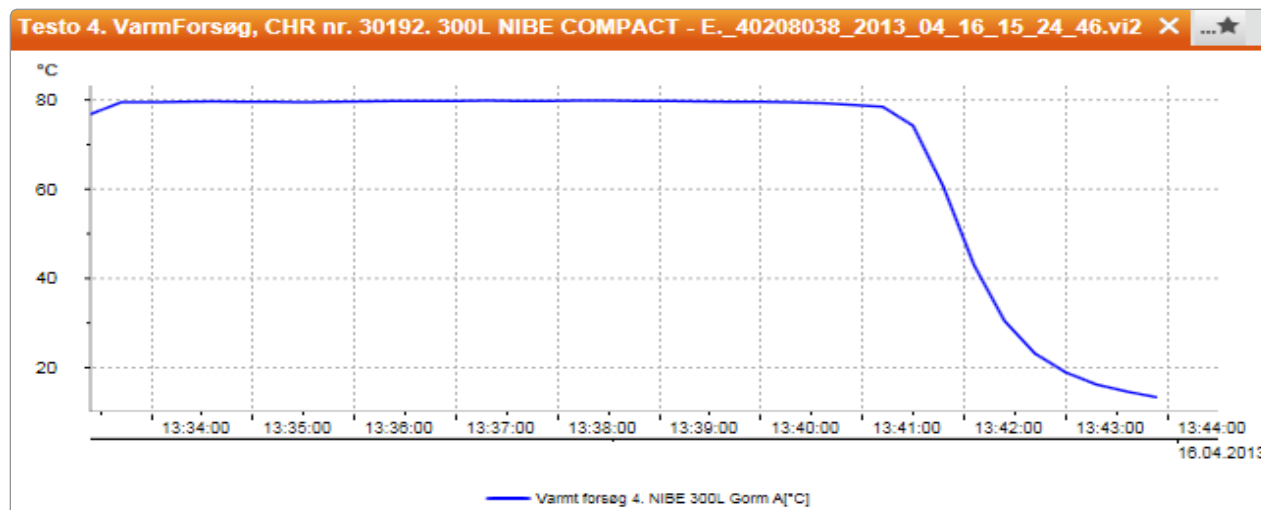
Forsøget fortaget af: Benny Kirkeby	Dato: Tirsdag den 16. april 2013	
	Tømning af 1 x 300 liter NIBE compact - E, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i teknikummet.	
Anlæg: 2 x 11 DeLaval sildebensstald & 10.000 liter liggende mælkekøletank.		
Varmtvands krav via markedsoversigten på = Malkestald: 140 liter + 85 grader C Mælkekøletank: 135 liter + 85 grader C = 275 liter		
Vandforsyning fra:	Genvinding:	Vandværket: X
Afkalker:	NEJ. Afkalkes manuelt en gang årligt.	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 1.217 liter – 1.527 liter	Vandforbrug i forsøget	= 310 liter
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C	= 230 liter	

Denne test forløb således:

- Indstilling af testo logger, log pr. 9 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperatur loggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	50	79,8
22 LOG:	100	79,7
30. LOG:	150	79,7
40. LOG:	200	79,8
50. LOG:	250	43,0
60. LOG:	300	13,7

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Konklusion

Efter forsøget på ejendommen viser det sig, at varmtvandsforsyningen er alt for lille.

Malkestalden vasker efter hver endt malkning, mens tanken vasker efter hver afhentning hver anden dag kl. 21.30.

Det kritiske punkt her er, om den gamle varmtvandsbeholder kan varme tilstrækkeligt med varmt vand op fra endt vask af

malkeanlægget om aftenen indtil afhentningstidspunktet og dermed vask af mælkekøletank.

Som det fremgår i toptabellen af rapporten, er det samlede varmtvandsbehov de dage, der skal vaskes både anlæg og tank på 275 l + 85°C varmt vand.

Dette behov bliver ikke opfyldt ude på ejendommen.

Test af DeLaval 300 liters el-vandvarmer

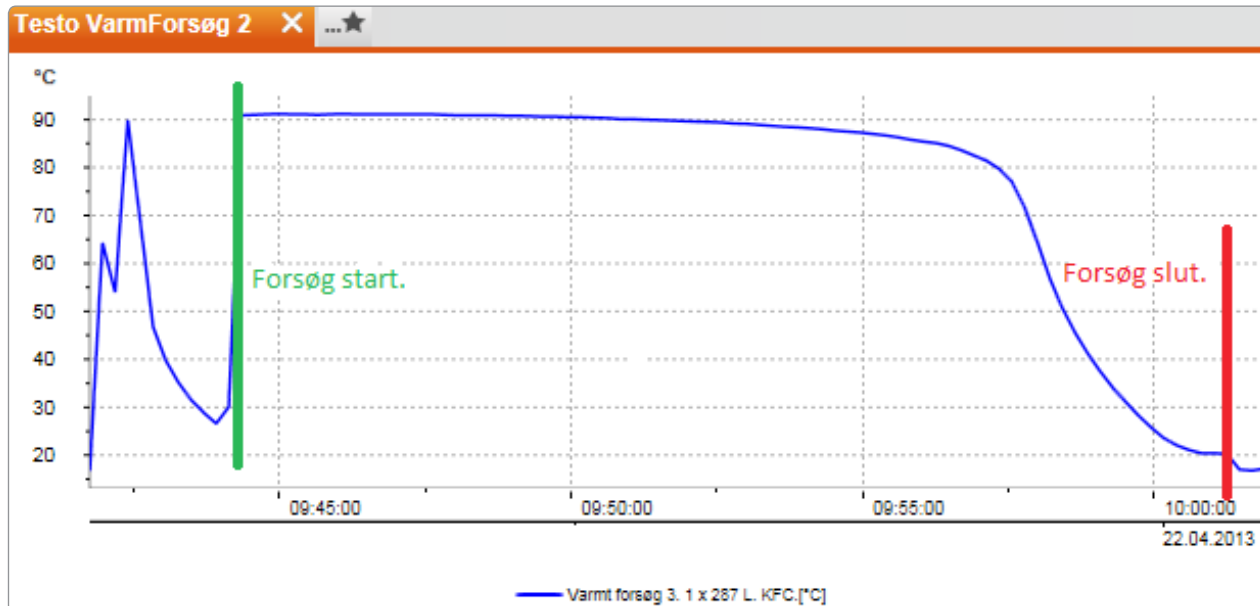
Forsøget fortaget af: Helge Kromann & Benny Kirkeby		Dato: Mandag den 22. april 2013	
		Tømning af en nyere 1 x 287 liter pro 300 DeLaval, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i tankrummet.	
Anlæg: 3 x DeLaval mælkeroboter inkl. buffertank & 15.000 liter mælkekøletank. Varmtvands krav via markedsoversigten på = Mælkekøletank/buffer: 165 liter + 85 grader C= 165 liter			
Vandforsyning fra:	Genvinding: X	Brønd:	
Afkalker:	JA		
Blødgøringsanlæg:	NEJ		
Vandurs data: 1.527 liter – 1.829 liter	Vandforbrug i forsøget	= 302 liter	
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C		= 250	

Denne test forløb således:

- Indstilling af testo logger, log pr. 13 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperatur loggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	50	91,2
20 LOG:	100	91,1
30. LOG:	150	87,7
40. LOG:	200	85,1
50. LOG:	250	59,6
60. LOG:	300	23,6

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Konklusion

Dette forsøg var af en beholder, der blev isoleret og tømt under forsøget. Normalt er denne beholder forbundet med en anden beholder af samme størrelse og specifikation. De to serieforbundne beholdere står sammen i tankrummet på KFC, og bliver brugt til vask af udstyr og håndhygiejne i dyrlæge-/inseminørrummet, vask af buffertank samt mælke-

køletank. Konklusionen på dette forsøg er, at der er tilstrækkeligt med varmt vand til rådighed i tankrummet, når de to beholdere er forbundne. Den ene beholder alene leverer også et tilfredsstillende resultat. Vandtemperaturen faldt først til under 60°C efter 250 liter.

Test af Metro to x 300 og en x 300 liters el-vandvarmere

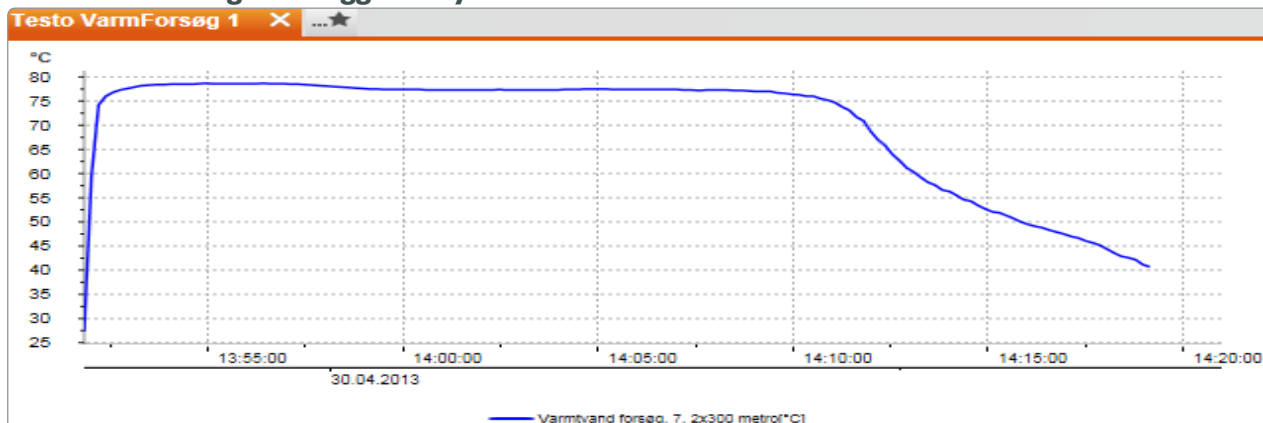
Forsøget fortaget af: Benny Kirkeby	Dato: Tirsdag den 30. april 2013	
	Tømning af 2 x 300 l METRO 2003, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C	
Anlæg: 50 plads udvendig SAC karrusel & 24.000 l silo KB mælkekøletank. Varmtvands krav via markedsoversigten på = Malkestald: 365 l + 85 grader C (2xdagligt) Mælkekøletank: 250 l + 85 grader C = 615 l		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X	Vandværket:
Afkalker:	NEJ. Afkalkes manuelt en gang årligt.	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 1.829 l – 2.530 l	Vandforbrug i forsøget	= 701 l
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C	= 550	

Denne test forløb således:

- Indstilling af testo logger, log pr. 11 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperatur loggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	100	79,8
21 LOG:	200	78,7
30. LOG:	300	77,7
40. LOG:	400	75,8
50. LOG:	500	72,0
60. LOG:	600	52,7
70. LOG:	700	49,3

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



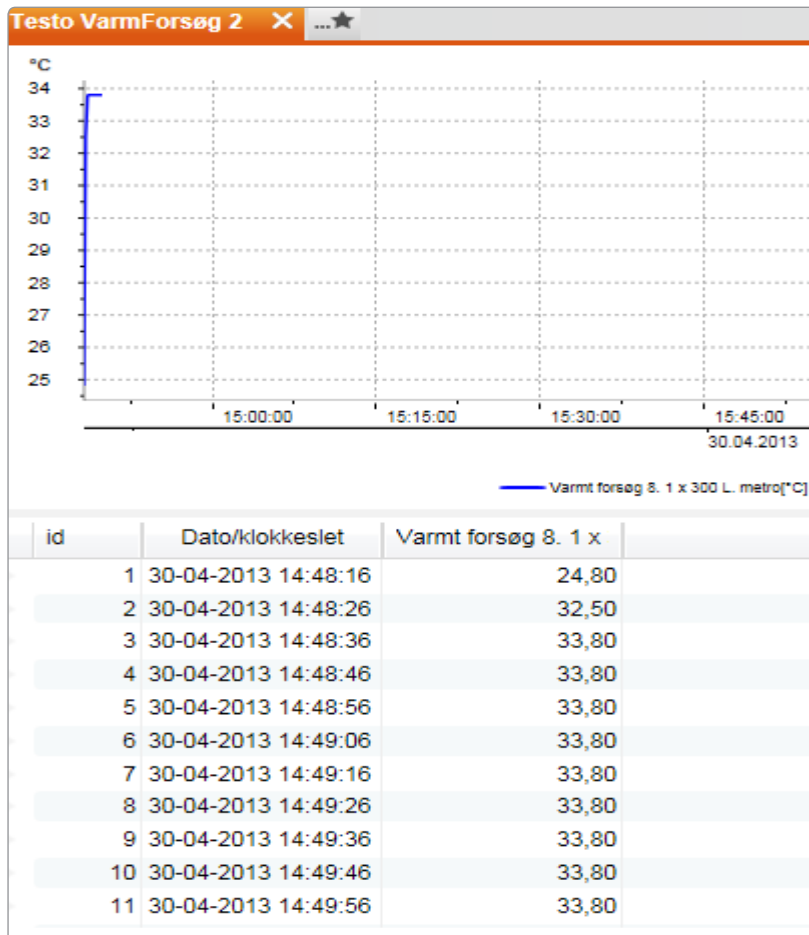
Konklusion

Efter forsøget på ejendommen viser det sig at varmtvandsforsyningen er tilstrækkelig.

Malkestalden vasker efter hver endt malkning, dvs. kl. 07.00 og kl. 17.30. Mens tanken efter hver afhentning, hver dag kl. ca. 11.30, vasker. Disse tidspunkter er nøje udvalgte, så varmtvandsbeholderne kan nå at varme vand op ind imellem. Dette fungerer efter hensigten.

Det samlede varmtvandsbehov i døgnet til vask af både anlæg og tanken (foruden buffer) på 980 l + 85°C varmt vand. Dette behov bliver opfyldt på ejendommen, men kunne gøres mere hensigtsmæssigt, hvis alle tre Metro-beholdere blev koblet på og brugt dagligt.

OBS! Der blev under næste forsøg fundet en fejl ved den af beholderne, der ikke er serieforbundet med de andre. Dens kapacitet var oprindeligt tiltænkt den store mælkekøletank. Men pga. en fejl i vvs-installationen blev denne beholder koblet til buffertanken. På forsøgsdagen blev denne vandforsyning også afprøvet. Resultatet ses herunder. Efter to minutter stoppes forsøget, da der ikke opnås højere temperatur end 33°C. Vandet er tilligemed meget rødt og ilde lugtende.



Status er den 1. maj 2013, at landmanden er kontaktet, og beholderen vil blive efterset. Vores mistanke er, at beholderens varmelegeme er brudt sammen pga. for lidt brug.

Test af DeLaval 2 x 300 liters el-vandvarmere

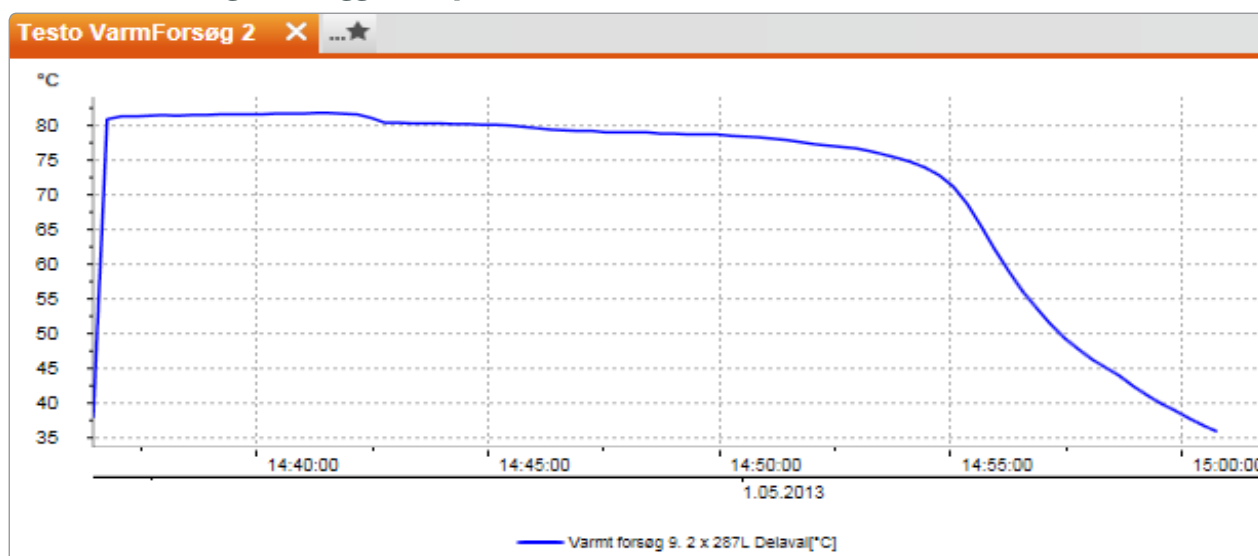
Forsøget fortaget af: Benny Kirkeby	Dato: Onsdag den 1. maj 2013	
	Tømning af 1 x 287 liter & 1 x 300 liter serieforbundne Delaval, 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i tankrummet.	
Anlæg: 2 x 11 DeLaval sildebensstald & 7.000 liter liggende mælkekøletank.		
Varmtvands krav via markedsoversigten på = Malkestald: 140 liter + 85 grader C Mælkekøletank: 135 liter + 85 grader C = 275 liter		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X (VØLUND)	Vandværket:
Afkalker:	NEJ. Afkalkes manuelt årligt.	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 2.666 liter – 3.260 liter	Vandforbrug i forsøget	= 594 liter
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C		= 479

Denne test forløb således:

- Indstilling af testo logger, log pr. 9. sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperatur loggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	100	81,7 C
LOG:	200	79,8
30. LOG:	300	78,4
40. LOG:	400	74,7
50. LOG:	500	42,4
60. LOG:	600	35,1

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Konklusion

Efter forsøget på ejendommen viser det sig, at varmtvandsforsyningen er tilstrækkelig. Men der skal nok kigges på den ældste af de to varmtvandsbeholdere. Vi står over for en ejendom, hvor der har været store problemer med kimtallet det sidste stykke tid. For blot et halvt år siden var kimtallet på 65.000. DeLaval har længe prøvet at få bugt med problemet. Det er i dag væsentligt bedre med et kimalt svingende mellem 6.000 og 13.000. Nogle af tiltagende fra DeLavals side, er, at da vandets hårdhed var lidt højere end først antaget, blev kemikalierne udskiftet og skruet op i dosis. Derudover blev der indsat en ny 300 liters varmtvandsbeholder, serieforbundet. Malkestalden vasker efter hver endt malkning kl. 07.30 og kl. 18.00. Mens tanken vasker efter hver afhentning, hver anden

dag kl. 08.00. Umiddelbart er det kritiske punkt her, om den gamle varmtvandsbeholder er gået i stykker. Under forsøget tømtes beholderne og der kunne tydeligt høres en hvislen af vand i den gamle beholders top. Dette kunne tyde på, at forsyningsrøret, der skal lede nyt, koldt vand ind i beholderens bund, ikke er korrekt tilkoblet længere. Eller, at det pga. temperatursvingninger har bøjet sig inde i beholderen. Dermed fører det koldt vand op i beholderens top i stedet for til bunden. Som det fremgår i toptabellen af rapporten, er det samlede varmtvandsbehov de dage, der skal vaskes både anlæg og tank på 275 l + 85°C varmt vand. Dette behov bliver opfyldt ude på ejendommen, da forsøget viser, at der er 479 l vand med en temperatur over 60°C.

Test af Metro 200 og 160 liters el-vandvarmere

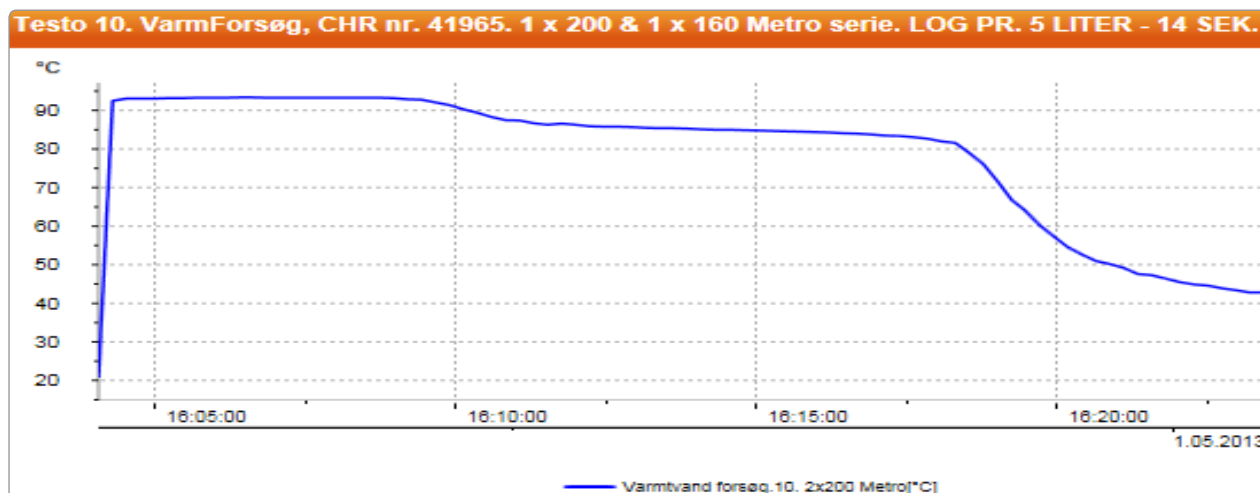
Forsøget fortaget af: Benny Kirkeby	Dato: Onsdag den 1. maj 2013	
	Tømning af 1 x 200 liter & 1 x 160 Metro, serie. 3 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere, 88 grader C, i teknikrummet.	
Anlæg: 5 Lely Malkerobotter & 14.000 liter Røka, liggende mælkekøletank. Varmtvands krav via markedsoversigten på = Mælkekøletank: 200 liter + 85 grader C = 200 liter		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X (NIBE)	Vandværket:
Afkalker:	NEJ. Afkalkes manuelt en gang årligt.	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 3.282 liter – 3.670 liter	Vandforbrug i forsøget	= 388 liter
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C	= 313	

Denne test forløb således:

- Indstilling af testo logger, log pr. 14 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperaturloggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	50	93,4
23. LOG:	100	93,3
30. LOG:	150	87,5
40. LOG:	200	85,5
50. LOG:	250	84,6
60. LOG:	300	82,7
70. LOG:	350	54,3
80. LOG:	400	42,8

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Konklusion

Efter forsøget på ejendommen viser det sig, at varmtvandsforsyningen er tilstrækkelig.

Da de fem Lely malkerobotter vasker selv, er den målte varmtvandsforsyning kun kilde til vask af tanken. Der bli-

ver hentet mælk hver dag kl. 11. Hvorefter tanken hver dag vasker. Ved ankomst til gården kl. 15.30 kunne det konstateres at begge varmtvandsbeholdere var fuldt opvarmede. Ud over tanken bruges det varme vand til håndhygiejne og bade faciliteter. Og varmt vand til rengøring af robotrum.

Test af KB-Køleteknik 375 liters el-vandvarmer

Forsøget fortaget af: Benny Kirkeby og Helge Kromann	Dato: Onsdag den 29. maj 2013	
	Tømning af 1 x 375 liter, 6 kW, 400 volt varmtvandsbeholdere fra KB Køleteknik, 88 grader C, i teknikrummet. *)	
Anlæg: SAC 2 x 16 – 30° med fast exit & 20.000 liter Røka udendørs silotank, 12.000 liter buffertank Varmtvands krav via markedsoversigten på = Anvendes til vask af både malkeanlæg og silotank.		
Vandforsyning fra:	Genvinding: X	Vandværket:
Afkalker:	NEJ. Afkalkes manuelt en gang årligt.	
Blødgøringsanlæg:	NEJ	
Vandurs data: 3.670 liter – 4.200 liter	Vandforbrug i forsøget	= 530 liter
Antal liter inden temperaturen faldt til under 60 grader C		= 355

Denne test forløb således:

- Indstilling af testlogger, log pr. 10 sek. = pr. 5 l vand, på baggrund af flowmåling ved udtapningshane
- Montere temperatur loggers følepunkt i slangen tættest på vandudløbspunktet
- Montere vandur
- Forsøget startes.

Resultat af forsøg	Liter	Temperatur, °C
10. LOG:	50	88,4
24 LOG:	100	88,3
30. LOG:	150	88,3
40. LOG:	200	88,2
50. LOG:	250	88,1
60. LOG:	300	87,7
70. LOG:	350	60,6
80. LOG:	400	56,3
90. LOG:	450	52,4
100. LOG	500	32,1

Grafik over forsøget fra loggerudstyret



Konklusion

Efter forsøget på ejendommen viser det sig, at varmtvandsforsyningen er tilstrækkelig!

Den målte varmtvandsforsyning er varmekilde til rengøring af både malkeanlæg og mælkekøletank.

Der bliver hentet mælk hver anden dag, hvorefter tanken vaskes. Ved ankomst til gården kl. 9.25 kunne det konstateres, at varmtvandsbeholderen var fuldt opvarmet.

*) Vandvarmeren er en kombibeholder, der udover selve el-vandvarmeren på 375 l også indeholder 200 l vand fra varmegenvinding. Der er ikke nogen fysisk adskillelse i beholderen. Beholderens el-patron er monteret, så den kun opvarmer de øverste 375 l og på den måde sikres der en optimal udnyttelse af el-vandvarmerens kapacitet.

Bilag 1

VARMTVANDS-BEHOLDERE MARKEDSOVERSIGT	EFFEKT (VOLUMEN, KW, VOLT, TER- MOSTAT)	MEST ANVENDTE I DANSK LANDBRUG	KONTAKTOPLYSNINGER
Vølund varmeteknik (NIBE)	COMPACT - E 300 L = 3 / 6 kW, 3 x 400 V, 78 grader C, standard	300 liter	Brogårdsvej 7 6920 Videbæk T 9717 2033
METRO THERM	300 L = 3 x 3 kW, 3 x 400 V, 88 grader C 450 L = 3 x 5 kW, 3 x 400 V, 88 grader C	300 L samt 450 L Hvis der er yderligere behov serieforbindes disse	Rundinsvej 55 3200 Helsingø T 4877 0000
KN beholder fabrik A/S	500, 750 & 1.000 L Ofteest isat 1 eller 2 stk. el-patroner på mellem 5 til 9 kW. 90 grader C	500, 750 & 1.000 L specialbeholder med el-opvarmning til landbrugs løsninger	Hjømegårdsvej 14 4623 Ll. Skensved T 5616 9786
Harald Nyborg (CARLSBAD)	50 L = 1,5 kW, 230 V 75 grader C	Den største i sortiment	Tilst Søndervej 1 8381 Tilst T 6395 9609
DeLaval	Den mest solgte pt. er 300 pro.= 287 L, 3 kW, 400 V, 88 grader C Den nye 500 L pro = 500 L, 11 kW, ? V, 88 grader C	200 L pro. (gamle) 300 L pro 500 L (nye)	Tårnvej 100 7100 Vejle T 7941 3188
KB-Køleteknik	575 L Rustfri combibeholder Isat 3 - 6 - 9 kW el-patron. Kan tilsluttes køleanlæg	575 L Rustfri combibeholder 375 L, 90 grader C brugsvand 200 L Varmegenindvindig	Langgade 7 7321 Gadbjerg T 6161 4280

Bilag 2

GEA MÆLKEANLÆG MED MÆLKEMÅLERE / AMS:	FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
40 plads udvendig karussel			
2 x 14 sildebensstald			
2 x 24 side by side stald			
AMS			

OBS: Gea's vaskeautomater kører vand ind på mængden, men har en maks. tidsbegrænsning på 15 min. før anlægget går i alarm.

Kravene til forsyningslinjen er minimum 2 bar og maks. 8 bars tryk, eller en minimumsdimension på 22 mm. Derudover skal vandet være af drikkevandskvalitet og have en hårdhedsgrad på under 30.

Problemstillingen for at kunne besvare spørgeskemaet er følgende:

Gea har tre forskellige vaskeautomater.

- Den 'billige' Compas. Amerikanerprincip. Overflyder anlægget med varmt vand og kemi. Tretrins vekselsvask. Billig i indkøb – dyr i brug.
- Den 'dyrere' ZIP Envystar. 2 x 300 L kar med koldt og varmt vand. 14 cyklusvaske. Doserer og genbruger vand. Doserer kemi meget nøje. Dyr i indkøb – billig i drift.
- Den 'gamle' Ziniterm. Manuel dosering af kemi.

Udover tre forskellige modeller gøres der også en del forarbejde på de steder, hvor der monteres anlæg:

- Der fortages en vandprøve for at få et billede af, hvor meget 'skidt' vandet kan tage med på den konkrete ejendoms vandforsyning.
- Der måles pH-værdier mange steder for at sikre det rigtige forhold imellem syre og base.
- Der fortages målinger af sluttemperaturer.
- Der indgås en del forskellige aftaler om landmændenes ønsker fra anlæg til anlæg.

Disse forhold gør det svært for GEA at svare konkret på spørgeskemaet. Men vi er meget velkomne til at finde et anlæg og teste det. Kontaktperson: Hans Schulz, GEA.

DELAVAL MÆLKEANLÆG MED MÆLKEMÅLERE / AMS	FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
40 plads udvendig karussel	225 liter 40 grader C	225 liter + 85 grader C	225 liter 8 grader C
2 x 14 sildebensstald	140 liter 40 grader C	140 liter + 85 grader C	140 liter 8 grader C
2 x 24 side by side stald	110 liter 40 grader C	110 liter + 85 grader C	110 liter 8 grader C
AMS / VMS Anbefales en 287 L pro 300 varmtvandsbeholder pr. enhed. 3 kW, 400 volt.	30 liter 40 grader C	60 liter + 85 grader C	30 liter 8 grader C

AMS og mælkeanlæg tager vand ind til vasken på mængde.
Der er pt. intet krav til dimension eller tryk på vandforsynin-
gen (Anbefaler 1"). Kontaktperson: Kristian Duedahl.

BOUMATIC MÆLKEANLÆG MED MÆLKEMÅLERE	FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
40 plads udvendig karussel	240 liter 43 grader C	240 liter + 85 grader C	240 liter Koldt vand.
2 x 14 sildebensstald	195 liter 43 grader C	195 liter + 85 grader C	195 liter Koldt vand
2 x 24 side by side stald	355 liter 43 grader C	355 liter + 85 grader C	355 liter Koldt vand

Comparison Milk CIP and traditional washer with sink

Example A	Water / Chemical consumption			
	Washing process	Milk CIP	Traditional washer	Saving
1 Pre-rinse	100	100		
2 Wash alkaline	10	100		
3 Intermediate rinse	100	100		
4 Disinfection acid	10	100		
5 Sanitize	10	100		
Total consumption	230	500		$(500-230)/500 = 0,54$ 54 %

Example B	Water / Chemical consumption			
	Washing process	Milk CIP	Traditional washer	Saving
1 Pre-rinse	100	100		
2 Wash alkaline	10	100		
3	0	0		
4 Disinfection acid	10	100		
5 Sanitize	10	100		
Total consumption	130	400		$(400-130)/400 = 0,675$ 67,5 %

Informationerne er anbefalingerne til de enkelte anlæg. Om vaskeautomaten er CIP eller standard har ingen betydning. Besparelserne ved et CIP-anlæg kan ses på næste side. Jørgen Frederiksen, Boumatic.

OBS: Boumatic vaskeautomat kører vand ind under vask på mængde. De krav, der er til forsyningslinjer, er kun til varmt vand. Men min. 350 L, 40 grader C og 375 L, 88 grader C varmt vand til alle anlæg. Kontaktperson: Jørgen Frederiksen.

LELY AMS/ HOVED- VASK	FORSKYL L TEMP.	VARM VASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.	KRAV TIL VAND- FORSYNINGEN	VARMTVANDS- BEHOLDER- SPECIFIKATIONER
A2 & A3	90 sek. (15 liter). 38 grader C	30 / 45 liter 95 grader C	120 sek. (20 liter) 38 grader C	Min. 10 - 12 L pr. minut.	45 liters beholder. 3 kW. 95 grader C. termostat. Mix'er vaskekemi & børste desinficering skiftevis. Buf- fertank til børste decinfi- ringen, under vask.
A4 op til 2 robotter til en central unit Maks. 30 m. mellem unit og robot (Pga. vakuumslange)	90 sek. (15 L) 38 grader C	30 / 45 liter + 95 grader C	120 sek. (20 L) 38 grader C	Min. 20 L pr. minut	120 L beholder til 2 robot- ter (60 L pr. robot). 2,5 kW, 95 grader C termostat. Kemi og desinficering til- sættes i ledning fra behol- der til robot.

- Det er et krav fra LELY, at alle test skal foregå under tilstedeværelse af en af deres folk, da der kan være tale om forældet software eller 'forkerte' indstillinger af den pågældende robot.
- Forkøling skal tømmes ved hver hovedvask!
- Ved en hovedvask vaskes robot, pumpeledning og evt. buffertank. Minimum 77 grader C i minimum 2 minutter ved udløb.

- Hovedvaskene består som standard af 2 x base- + 1 x syrehovedvask i døgnet.

LELY vaskeautomat kører vand ind på tid (90 - 120 sek.) og har et krav til vandforsyningen på henholdsvis: minimum 13 L pr. A2 og A3, og minimum 20 L pr. A4-robotten. Kontaktperson: Villads Kristensen.

SAC MÆLKEANLÆG MED MÆLKEMÅLERE + AMS	FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
40 plads udvendig karussel	132 liter 40 grader C	264 liter + 85 grader C	132 liter 10 grader C
2 x 14 sildebensstald	154 liter 40 grader C	308 liter + 85 grader C	154 liter 10 grader C
2 x 24 side by side stald	100 liter 40 grader C	200 liter + 85 grader C	100 liter 10 grader C
AMS / VMS: Anbefales en 287 L pro 300 varmtvandsbeholder pr. enhed. 3 kW, 400 volt.	8 liter 40 grader C	24 liter + 95 grader C	13 liter 25 grader C

SAC kommentar: "Det er landmandens pligt at sørge for tilstrækkelig med varmtvandsforsyning både i form af mængde og temperatur."

SAC vaskeautomater kører vand i på mængden og har ingen krav til vandforsyningslinjen. Kontaktperson: Per Sandholdt.

SPØRGSMÅL / SVAR VASKEAUTOMATER TIL MALKEANLÆG	DELAVAL	BOUMATIC	SAC	LELY
Ca. hvor meget koster omstilling fra 5- til 3-trins vaskeprogram i jeres anlæg?	500 kr.	1.500 kr.	2.000 kr.	Har altid kørt med 3-trins vask
Hvilke af jeres vaskeautomater kan ikke omstilles fra 5- til 3-trins vaskeprogram?	Ingen	Wash tronic Den kræver en ekstern switch, Milk – Cip	Ingen	Ingen
Ca. procentandel af jeres vaskeanlæg, der vasker med 3-trins vaskeprogram p.t	50	95	10	100

Vandtemperatur og forbrug ved de forskellige vaskeprocesser pr. AMS. Dataene er oplyst af firmaerne						
Firma	Indgangstemperaturmålt på stedet	Fors skyl liter / temp.l/°C	Hovedvask liter / temp.l/°C	Efterskyl liter / temp.l/°C	Kort vask liter / temp.l/°C	Skylning imellem malkninger liter / temp.l/°C
RDS Futureline	10,0	8 / 40	24 / 95	8,5 / 40 + 4,5 / 10	15 / 40	0,5 / 40 + 0,3 / 85
VMS	40	29 / 40	49 / 80	29 / 40	29 / 40	23 / 40
Astronaut 3	40	22,5 / 40	35 / 100	30 / 40	15 / 40	0,5 / 40
TITAN	12,5 °C	?	?	?	?	?
Merlin	9,5		45 / 95 incl. for og efterskyl		10 / 95	0,2 / 9,5

Kilde: Informationer fra farmtest nr. 61, 2009. Forfatter Morten Lindgaard Jensen.

Oversigt over mælkekøletanke

ADA MÆLKEKØLE- TANKE	FORSKYL, L TEMP.	1. VARME FORSKYL, L TEMP.	2. VARME FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
5.000 Liters liggende	50 liter Min. 10 grader C	50 liter Min. 50 grader C	–	50 liter +85 grader C	25 liter 10 grader C
10.000 Liters liggende	80 liter Min. 10 grader C	90 liter Min. 50 grader C	–	90 liter + 85 grader C	80 liter 10 grader C
15.000 Liter silo	100 liter Min. 10 grader C	125 liter + 85 grader C		125 liter + 85 grader C	100 liter 10 grader C
20.000 Liters silo	120 liter Min. 10 grader C	140 liter + 85 grader C		140 liter + 85 grader C	120 liter 10 grader C
25.000 Liters silo	125 liter Min. 10 grader C	175 liter + 85 grader C		175 liter 85 grader C	125 liter 10 grader C
30.000 Liters silo	160 liter Min. 10 grader C	210 liter + 85 grader C		210 liter 85 grader C	160 liter 10 grader C

Kontaktperson: Lasse Ellegaard.

AGRIMA

Water consumption and cleaning times

Tank type	Water consumption per cycle				Total water consumption		Detergent [cl]		Wash Time excluding Cycle 4 [minutes]
	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4	Cold	Hot	Cycle 2	Cycle 4	
OC-400	15	21	30	25	63	28	12	20	13
O-450	15	23	30	25	63	30	13	20	13
O-500	16	25	32	27	67	33	14	21	14
O-600	16	29	32	27	67	37	15	21	14
O-700	16	31	32	27	67	39	17	21	14
O-800	17	34	34	29	72	42	18	22	15
O-900	17	39	34	29	72	47	21	22	15
O-1000	18	42	36	31	77	50	22	23	15
O-1125	19	48	38	33	81	57	26	24	16
O-1250	19	48	38	33	81	57	26	24	16
O-1500	31	48	38	33	88	62	26	24	19
O-1750	30	55	36	31	83	69	30	23	20
O-2000	45	63	46	36	107	83	34	23	21
OC-2000	49	59	48	37	112	81	32	23	21
O-2250	46	63	48	37	110	84	34	24	22
O-2500	46	71	48	37	110	92	38	24	22
O-2750	46	79	48	37	110	100	42	24	26
O-3000	67	76	68	45	150	106	41	32	27
O-3500	73	83	72	49	162	115	44	33	28
O-4000	73	78	72	49	141	131	42	33	30
O-4500	76	88	76	51	148	143	48	34	33
O-5000	72	108	72	48	140	160	59	33	34
O-6000	90	112	80	55	160	177	60	36	37
O-7000	101	115	84	59	171	188	62	38	40
O-8000	101	126	84	59	171	199	68	38	44
PC-5000	31	40	38	32	87	54	22	24	16
P-6000	29	47	34	28	78	60	26	22	19
P-7000	29	54	34	28	78	67	29	22	19
P-8000	44	53	44	33	101	73	29	22	20
P-9000	48	62	48	36	111	83	34	23	21
P-10000	46	67	48	37	111	87	36	24	22
P-12000	60	72	60	40	132	100	40	31	26
PC-12000	44	84	34	38	84	116	47	38	30
P-15000	72	88	78	56	173	121	47	38	32
P-18000	81	106	88	63	195	143	56	40	35
PC-18000	65	98	65	43	127	145	59	33	33
P-20000	70	106	70	47	136	157	59	33	34
P-24000	76	115	76	50	147	170	66	34	36
S-15000	108	54	108	71	208	132	30	51	34
S-18000	106	80	106	70	206	157	40	51	36
S-20000	105	95	105	70	204	171	48	51	37
S-24000	121	109	121	80	235	197	54	58	40
S-28000	119	143	119	79	231	229	73	57	43
S-30000	177	126	118	79	262	238	60	57	44
S-34000	174	164	116	77	257	275	78	56	47
S-40000	187	177	125	82	241	330	90	57	52
S-48000	190	228	127	85	246	384	115	62	56
S-55000	247	235	123	82	273	414	118	66	57

Cleaning times based on filling speed with cold and hot (75°C) water: 17 or 14 litres/min. respectively and default MIII parameter settings (version 99)

OBS: Alle O - tankene øverst i skemaet er amerikanske modeller og mængden er angivet i galons. Så tallet skal derfor ganges med fire.

Agrima's vaskeautomat kører vand ind på mængden (L). Og har ingen krav til vandforsyningslinjen. Kontaktperson: Johannes Jensen.

Som en tommelfingerregel kan man sige at cycle 1 er kolde, cycle 2 er lunkne, mens 3 og 4 er varme skyl.

A-Z TRADING MÆLKE- KØLETANKE	FORSKYL, L TEMP.	1. VARME FORSKYL, L TEMP.	2. VARME FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
5.000 Liters liggende	50 liter Min. 10 grader C	50 liter Min. 50 grader C	–	50 liter +85 grader C	25 liter 10 grader C
10.000 Liters liggende	80 liter Min. 10 grader C	90 liter Min. 50 grader C	–	90 liter + 85 grader C	80 liter 10 grader C
15.000 Liters silo	100 liter Min. 10 grader C	125 liter + 85 grader C		125 liter + 85 grader C	100 liter 10 grader C.
20.000 Liters silo	120 liter Min. 10 grader C	140 liter + 85 grader C		140 liter + 85 grader C	120 liter 10 grader C
25.000 Liters silo	125 liter Min. 10 grader C	175 liter + 85 grader C		175 liter 85 grader C	125 liter 10 grader C
30.000 Liters silo	160 liter Min. 10 grader C	210 liter + 85 grader C		210 liter 85 grader C	160 liter 10 grader C

OBS: På nye tanke er der indbygget flowmåler på vaskevandet som bliver kørt ind på mængde, gamle liggende tanke kører kun på mængde. Silotankens vaskeautomater kører vand ind i vasken på tid. Kravet til vandforsyningen er min.

En 1" tilgang af både varmt og kold vand. Kontaktperson: Arly Wolf.

DELAVAL MÆLKEKØLE- TANKE	FORSKYL, L TEMP.	1. VARME FORSKYL, L TEMP.	2. VARME FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
5.000 Liters liggende	25 liter 8 grader C	25 liter 40 grader C	25 liter + 85 grader C	50 liter +85 grader C	25 liter 8 grader C
10.000 Liters liggende	45 liter 8 grader C	45 liter 40 grader C	45 liter + 85 grader C	89 liter + 85 grader C	30 liter 8 grader C
15.000 Liters silo	55 liter 8 grader C	55 liter 40 grader C	55 liter 85 grader C	110 liter + 85 grader C	55 liter 8 grader C
20.000 Liters silo	65 liter 8 grader C	65 liter 40 grader C	65 liter + 85 grader C	125 liter + 85 grader C	65 liter 8 grader C
25.000 Liters silo	75 liter 8 grader C	75 liter 40 grader C	75 liter + 85 grader C	150 liter 85 grader C	75 liter 8 grader C
30.000 Liters silo	75 liter 8 grader C	75 liter 40 grader C	75 liter + 85 grader C	150 liter 85 grader C	75 liter 8 grader C

Alle køletanke kører vand ind til vasken på tid. Der er pt. ingen krav til vandforsyningen (anbefaler 1"). Kontaktperson: Kristian Duedahl.

KB-KØLE-TEKNIK MÆLKE-KØLETANKE	FORSKYL, L TEMP.	1. VARME FORSKYL, L TEMP.	2. VARME FORSKYL, L TEMP.	HOVEDVASK, L TEMP.	EFTERSKYL, L TEMP.
5.000 Liters liggende	30 liter 37 grader C	40 liter 88 grader C	40 liter 88 grader C	50 liter 88 grader C	40 liter Koldt vand

OBS!

- I mælkekøletanke, der er kølet med isvand, skal der lægges 20 % til alle de varme vandmængder (88 grader C).
- I mælkekøletanke, der er kølet med direkte fordampning, er vandmængderne uændrede (88 grader C).
- Det vigtigste er vandets sluttemperatur ved afslutning af vasken: Er der problemer med kimtallet skal sluttemperaturen være højere end 42 grader C. Er problemet termokim skal sluttemperaturen være højere end 50 grader C.

Da KB-Køleteknik arbejder med alle fabrikater og former for køletanke, er der tale om vaskeautomater, der tager vand ind på både tid og mængde.

I krav til vandforsyningen forudsættes det, at der skal være min. 250 L, 88 grader C varmt vand med godt og stabilt tryk.

Endvidere er firmaet begyndt at sætte sine egne vandvarmere op til monteringen af nye køletanke. Varmeren er specielt fremstillet og er på 750 L. Kontaktperson: Kaj Busk.

WED-HOLMS MÆLKE-KØLETANKE	FORSKYL (LITER) TEMP.	1. VARME FORSKYL (LITER) TEMP.	2. VARME FORSKYL (LITER) TEMP.	HOVEDVASK (LI- TER) TEMP.	EFTERSKYL (LITER) TEMP.
5.000 Liters liggende	20 liter 5 grader C	60 liter 30 grader C	60 liter 45 grader C	60 liter 60 grader C	60 liter 30 grader C
10.000 Liters liggende	20 liter 5 grader C	95 liter 30 grader C	95 liter 45 grader C	95 liter 60 grader C	95 liter 30 grader C

Kontaktperson: Tommy Nielsen.

SPØRGSMÅL / SVAR VASKEAUTOMATER TIL MÆLKEKØLETANKE	DELAVAL	ADA	WEDHOLMS	A – Z TRADING	KB - KØLETEKNIK
Ca. hvor meget koster omstilling fra 5-til 3-trins vaskeprogram i jeres anlæg?	500		0 kr	2.000 kr	7.000 kr
Hvilke af jeres vaskeautomater kan ikke omstilles fra 5-til 3-trins vaskeprogram?	Ingen		Ingen	Alle fra før år 2003	Ingen
Ca. procentdel af jeres vaskeanlæg, der vasker med 3-trins vaskeprogram p.t.	50		95	15	–



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Agro Food Park 15 T +45 8740 5000
Skejby F +45 8740 5010
DK 8200 Aarhus N vfl.dk



Vores Mælk[®]
- en ren fornøjelse