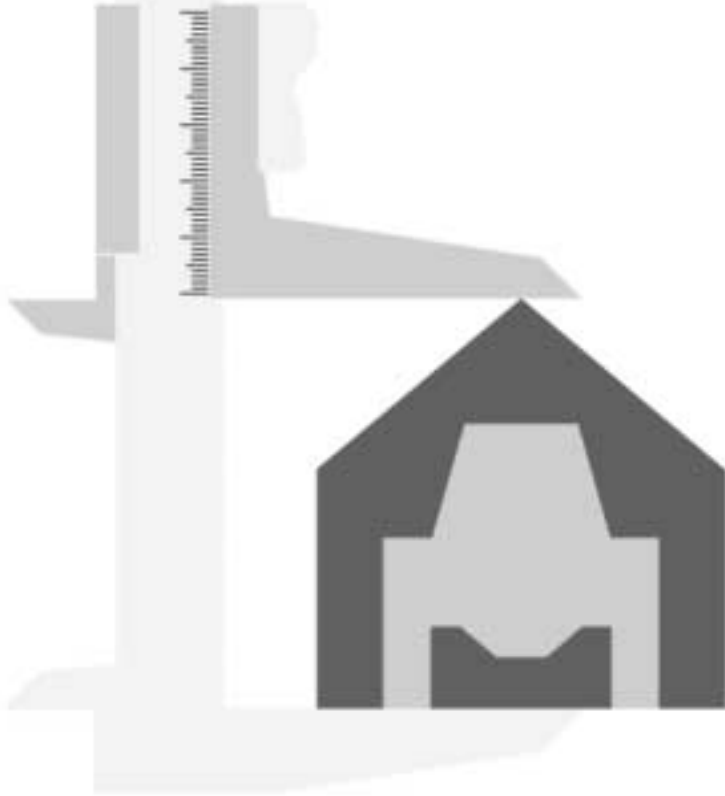


FarmTest - Kvæg nr. 11 - 2003

CIP-vaskeanlæg



CIP-vaskeanlæg

Af Mads Urup Gjødesen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik



Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik

Udkærvej 15, 8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00 · www.landscentret.dk

Titel: CIP-vaskeanlæg
Forfatter: Konsulent Mads Urup Gjødesen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Review: Landskonsulent Jan Brøgger Rasmussen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Layout: Sekretær Marianne Mikkelsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning
Udgave: 1. udgave 2003
Oplag: 50 stk.
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik
Udkærsvvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010
E-mail farmtest@landscentret.dk
www.landscentret.dk/farmtest
ISSN: 1601-6785

Forord

De seneste år er opmærksomheden på energibesparende og miljøvenlige driftsanlæg steget markant. Der kan være mange penge at spare ved at vælge et besparende anlæg.

Vask af malkeanlæg og køletank er meget ressourcekrævende. Strangko har derfor udviklet Milk-Cip vaskeanlægget, som genbruger store dele af vaskevandet og rengøringsmidlerne. Strangko lover besparelser på op til 70 % på vand og 20 % på el.

Målet har været, at undersøge om de oplyste besparelser holder stik i praksis. Undersøgelsen indeholder afprøvning af et 125 og 250 liters CIP-anlæg, som sammenlignes med afprøvning af to konventionelle vaskeanlæg af tilsvarende størrelse. Testen indeholder også hygiejneundersøgelser og beregning på anlæggenes totaløkonomi.

Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret vil gerne takke de brugere, som har stillet vaskeanlæg og erfaringer til rådighed. Endvidere en stor tak til malkemaskinefirmaet Strangko for deres aktive deltagelse i FarmTesten.

Hvis der er spørgsmål eller bemærkninger, kan de rettes til Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.

Tormod Overby
Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik

Skejby, oktober 2003

Indhold

Forord	4
1. Sammendrag og konklusion	6
1.1 Undersøgelsens resultater	6
1.1.1 Tilfredshed med anlæggene	8
1.1.2 Anlæggenes vaskeevne	8
1.1.3 Økonomi	8
1.1.4 Hygiejne	9
2. Indledning og baggrund	10
2.1 Tidligere undersøgelser	10
3. Metoder og analyser	11
3.1 Forbrug	11
3.1.1 CIP-anlæg	11
3.1.2 Konventionelle anlæg	13
3.2 Daglig betjening	13
3.3 Vaskekvalitet	13
3.4 Driftsomkostninger	13
3.5 Anskaffelsesomkostninger	13
3.6 Totaløkonomi	13
3.7 Fordele og ulemper	13
3.8 Afvigelser og mulige fejlkilder i FarmTesten	14
4. Beskrivelser af forsøgsanlæg	15
5. Teknisk beskrivelse af Milk-Cip	19
5.1 Hvad er Milk-Cip	19
6. Resultater fra undersøgelsen	22
6.1 Besparelser ved CIP-anlæg	24
6.2 Forbrug i forhold til antal årskøer og kilo mælk pr. årsko	24
7. Brugerinterview	26
8. Økonomi	29
8.1 Økonomi for vaskeanlæg i praksis	29
8.2 Økonomi for vaskeanlæg på baggrund af teoretiske tal fra Strangko	31
8.3 Delkonklusion på økonomi	32
9. Litteraturliste	33

1. Sammendrag og konklusion

Denne FarmTest af CIP-anlæg indeholder en afprøvning af fire vaskeanlæg til malkestalde og køletanke.

- To CIP-anlæg i to størrelser på henholdsvis 125 og 250 liters vandbeholdere.
- To konventionelle vaskeanlæg, der svarer til størrelsen af malkestaldene, hvor CIP-anlæggene er installerede.

Det er en praktisk undersøgelse, hvor vand-, el- og kemikalieforbruget blev registreret.

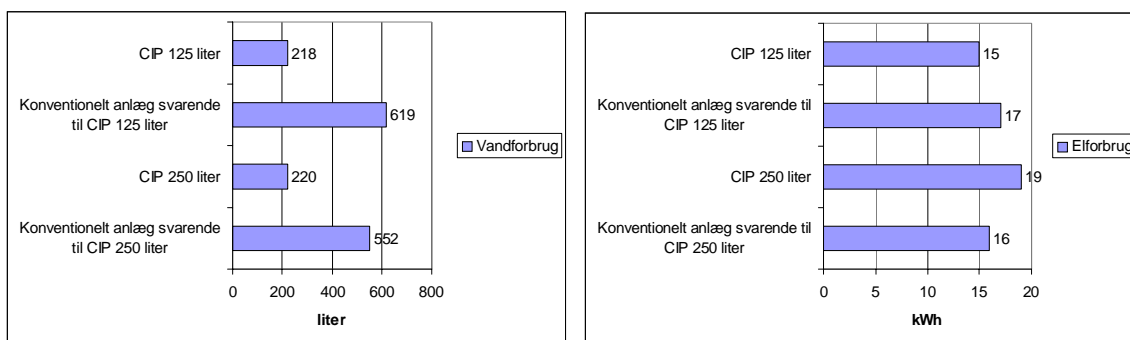
Undersøgelsen viste, at der er en økonomisk gevinst på CIP-anlæggene i forhold til de konventionelle vaskeanlæg.

Gevinsten afhænger af anlægsstørrelse, men ligger mellem ca. 12-18.000 kr. årligt, set over en 10-årig afskrivningsperiode.

Det skal dog bemærkes, at investeringsomkostningerne på CIP-anlægget er ca. tre gange højere end på det konventionelle anlæg.

1.1 Undersøgelsens resultater

Figur 1 og 2 viser vand- og elforbruget pr. vask til malkestalden.



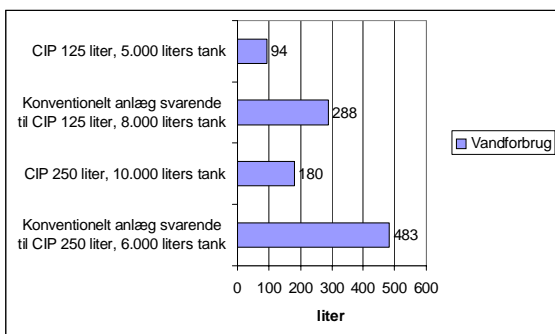
Figur 1. Vandforbruget pr. vask til malkestalden. Figur 2. Elforbruget pr. vask til malkestalden.

Det ses, at vandforbruget for CIP-anlægget ligger betydeligt lavere end det tilsvarende konventionelle anlæg. Der opnås en besparelse på henholdsvis 65 % og 60 %.

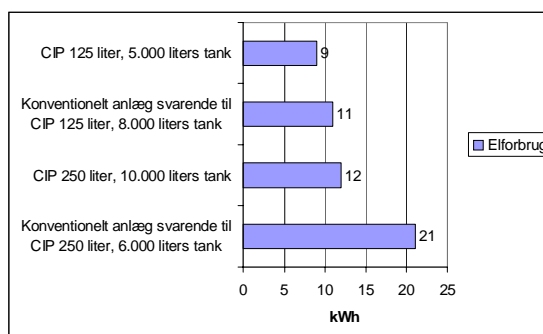
Elforbruget ligger relativt tæt med en fordel til det lille CIP-anlæg og det store konventionelle. Her skal der tages højde for mindre afvigelser i måleresultaterne på de konventionelle anlæg.

Det bør bemærkes, at vand- og elforbruget ikke har nogen sammenhæng med malkestaldens størrelse.

Figur 3 og 4 viser vand- og elforbruget pr. vask til køletanken.



Figur 3. Vandforbruget pr. vask til køletanken.



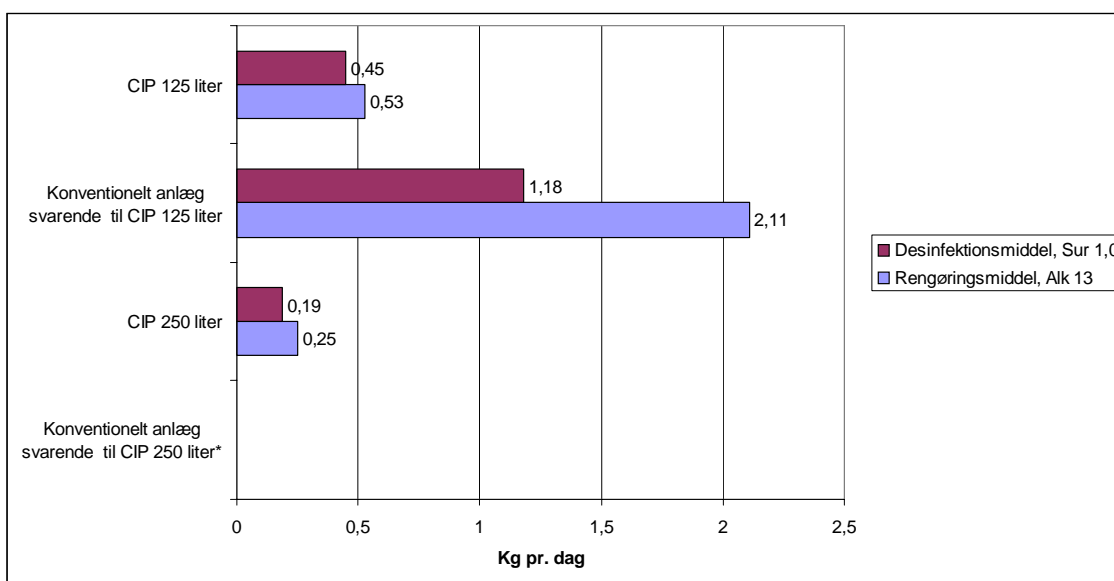
Figur 4. Elforbruget pr. vask til køletanken.

Der opnås også store vandbesparelser på tankvasken. Her ligger forskellen på henholdsvis 58 % og 63 %. Tages der højde for tankstørrelsen, bliver besparelserne på henholdsvis 48 % og 78 % for et CIP-anlæg i forhold til et konventionelt anlæg.

Elforbruget er stort set identisk for alle fire anlæg. Der skal tages højde for mindre afvigelser i elmålingerne på de konventionelle anlæg.

Der ses en sammenhæng mellem vandforbrug og størrelse på tanken ved CIP-anlægget. På den konventionelle tankvask er der ingen sammenhæng mellem vandforbruget og tankstørrelsen. Med et vandforbrug på 483 liter til en 6.000 liters tank kan det antages, at der med stor sandsynlighed er fejl i vaskeprogrammet på det konventionelle anlæg.

Figur 5 viser forbruget af rengørings- og desinfektionsmidler pr. dag med to gange vask af malkeanlægget og én tankvask (afhentning hver dag).



* Ikke muligt at måle på grund af brugen af 500 liters beholdere.

Figur 5. Forbrug af rengørings- og desinfektionsmidler pr. dag med to vaske af malkeanlæg og én tankvask (afhentning hver dag).

Ved forbruget af rengørings- og desinfektionsmidler er der heller ikke nogen sammenhæng mellem anlægsstørrelse og forbrug. Tværtimod bruger det lille CIP-anlæg den dobbelte mængde af det store. Dette skyldes, at CIP-anlægget måler på genbrugsvandet og nøjagtig tilsætter den nødvendige mængde kemikalier for at opnå en ren vask. Forbruget afhænger meget af doseringspumpernes kalibrering.

Tabel 1. Procentvis besparelse ved sammenligning mellem CIP- og et konventionelt anlæg.

Anlæg	Vask af malkestald		Vask af køletank (i forhold til tankstørrelse)		Kemikalieforbrug pr. dag	
	Vand total	El total	Vand total	El total	Sæbe	Desinfektion
CIP 125 liter 5.000 liter	+65 %	+12 %	+48 %	-20 %	+75 %	+62 %
Konventionelt 2x10 8.000 liter	-65 %	-12 %	-48 %	+20 %	-75 %	-62 %
CIP 250 liter 10.000 liter	+60 %	-19 %	+78 %	+68 %	-	-
Konventionelt 2x14 6.000 liter	-60 %	+19 %	-78 %	-68 %	-	-

1.1.1 Tilfredshed med anlæggene

Interviews af brugerne viser, at der er stor tilfredshed med begge anlægstyper. Der har dog været nogle mindre indkøringsproblemer med CIP-anlæggene. Fejlene blev rettet inden for 6-12 måneder. Servicen fra Strangko var tilfredsstillende gennem hele forløbet.

Der har ikke været større defekter på anlæggene efter indkøringsperioden. CIP-anlæggene skal afkalkes to til fire gange årligt afhængig af kalkmængden i vandet.

Alle brugerne vil anbefale deres anlæg og ville foretage samme valg af anlæg ved genkøb. Brugere af CIP-anlæggene har dog det forbehold, at en økonomisk besparelse skal kunne dokumenteres inden genkøb.

1.1.2 Anlæggenes vaskeevne

Ingen af brugerne har større problemer med at holde kimtallet nede på grund af dårlig vask af malkeanlæg. Anlæg nr. 4 (konventionelt, 2x14, 6.000 liter) vasker jævnligt køletanken manuelt og desinficerer med klor.

Ingen af brugerne med CIP-anlæg har mærket en forskel i kimtallet efter skiftet til CIP.

1.1.3 Økonomi

Der er beregnet en gennemsnitlig årlig omkostning ved en afskrivningsperiode på ti år og en kalkulationsrente på 7 %. Der er regnet på totaløkonomien i praksis og teori. De praktiske tal er baseret på måleresultaterne fra afprøvningen. Der er taget udgangspunkt i to daglige vaske af malkeanlægget og tankvask henholdsvis dagligt eller hver anden dag.

Praktisk

Tankvask:	Dagligt	Hver anden dag
Årlige udgifter på 125 liter CIP alt inkl.:	38.354 kr.	36.237 kr.
Årlige udgifter på konventionelt anlæg (2x10) alt inkl.:	53.034 kr.	47.935 kr.
Årlige udgifter på 250 liter CIP alt inkl.:	37.297 kr.	34.390 kr.
Årlige udgifter på konventionelt anlæg (2x16) alt inkl.:	55.411 kr.	47.416 kr.
Årlige besparelser ved Milk-Cip kontra konventionelt anlæg		
Mindre anlæg:	14.680 kr.	11.698 kr.
Større anlæg:	18.114 kr.	13.026 kr.

Teoretisk

Den teoretiske beregning er baseret på forbrugstal oplyst af Strangko. Her er regnet med to daglige vaske af malkeanlæg og vask af tank hver anden dag.

Tankvask:	Hver anden dag
Årlige udgifter på 125 liter CIP alt inkl.:	32.058 kr.
Årlige udgifter på konventionelt anlæg (2x10) alt inkl.:	52.818 kr.
Årlige udgifter på 250 liter CIP alt inkl.:	47.632 kr.
Årlige udgifter på konventionelt anlæg (2x16) alt inkl.:	92.152 kr.
Årlige besparelser ved Milk-Cip kontra konventionelt anlæg	
Mindre anlæg:	20.760 kr.
Større anlæg:	44.520 kr.

Ud fra de økonomiske beregninger kan det konkluderes, at der opnås en gennemsnitlig årlig gevinst over en 10-årig periode ved brug af CIP-anlægget.

Gevinsten afhænger af anlægsstørrelse og forbruget, men ligger typisk mellem 12-18.000 kr. årligt. Besparelsen tager udgangspunkt i den praktiske afprøvning.

1.1.4 Hygiejne

Gennemsnittet af kimtalsmålingerne for de to CIP-anlæg ligger begge under 4.000. Tallene er fra januar 2002 til september 2003. På baggrund af de lave kimtalsmålinger, er der ikke foretaget yderligere hygiejneundersøgelser. Det må antages, at kvaliteten af vaskeprocessen er tilfredsstillende.

2. Indledning og baggrund

Der stilles større og større miljømæssige krav til landbruget, og reglerne skærpes år for år. Samtidig er vand, el- og kemikaliepriserne konstant stigende. Der er derfor penge at spare, hvis produktionsanlægget er ressourcebesparende.

På denne baggrund er der kommet besparende vaskeanlæg på markedet, hvor salgsparemetrene omfatter det lave forbrug af vand, el og kemikalier.

Strangkos Milk-Cip vaskeanlæg til vask af malkestald og køletank er en ny type, hvor der loves besparelser på helt op til 70 % på vand og rengøringsmidler, samt 20 % på el.

Målet med denne FarmTest har været, at undersøge om der er en økonomisk og miljømæssig gevinst ved at investere i et CIP-anlæg frem for et konventionelt vaskeanlæg.

Ved at måle forbruget i praksis på to forsøgsanlæg og sammenligne disse med forbruget fra to konventionelle anlæg, har det været muligt at vurdere, om CIP-anlæggene er besparende.

En anden vigtig faktor, som har betydning, er vaske kvaliteten. Kimtallet er en god indikator for denne faktor. Hvis kimtallet er lavt, betyder det, at anlægget er rent, og dermed, at vaskeprocessen er tilstrækkelig grundig. Der er derfor fokuseret på kimtallet i denne FarmTest.

Derudover er der foretaget en økonomisk vurdering og efterfølgende en sammenligning af anlæggene.

2.1 Tidligere undersøgelser

Anlæg af denne type er helt nye på markedet. Der er derfor tidligere ikke foretaget nogle danske eller udenlandske undersøgelser.

3. Metoder og analyser

Denne FarmTest af Strangkos Milk-Cip vaskeanlæg består af resultater fra fire forsøgsanlæg.

Der er tale om to CIP-anlæg af forskellig størrelse, som genbruger vand og rengøringsmiddel, samt to almindelige vaskeanlæg, som størrelsesmæssigt svarer til hvert af de to CIP-anlæg.

Data på forsøgsanlæggene:

1. Strangko Milk-Cip 125 liter. Vask af 2×10 parallel med mælkemåler. Packo 5.000 liter tank.
2. Strangko konventionelt. Vask af 2×10 parallel med mælkemåler. Packo 8.000 liter tank.
3. Strangko Milk-Cip 250 liter. Vask af 2×16 parallel uden mælkemåler. Packo 10.000 liter tank.
4. Strangko konventionelt. Vask af 2×14 parallel uden mælkemåler. Mueller 6.000 liter tank.

I forsøget har vi sammenlignet forbruget på et CIP-anlæg med forbruget på et størrelsesmæssigt identisk konventionelt vaskeanlæg, som ikke genbruger vand eller rengøringsmidler. Testperioden for hvert CIP-anlæg er to til fire uger. For de konventionelle anlæg er testperioden minimum fire uger.

Sammenligningen er foretaget på følgende områder:

- Forbruget af vand, el og rengøringsmidler.
- Daglig betjening: Brugervenlighed og tidsforbrug.
- Vaskekvalitet: Analyse af kimtal og hygiejne.
- Driftsomkostninger: Udgifter til rengøringsmidler og service/reparationer.
- Anskaffelsesomkostninger: Udgifter til indkøb, montering og indkøring.
- Totaløkonomi: Hvilket princip er mest rentabelt.
- Fordele og ulemper.

3.1 Forbrug

3.1.1 CIP-anlæg

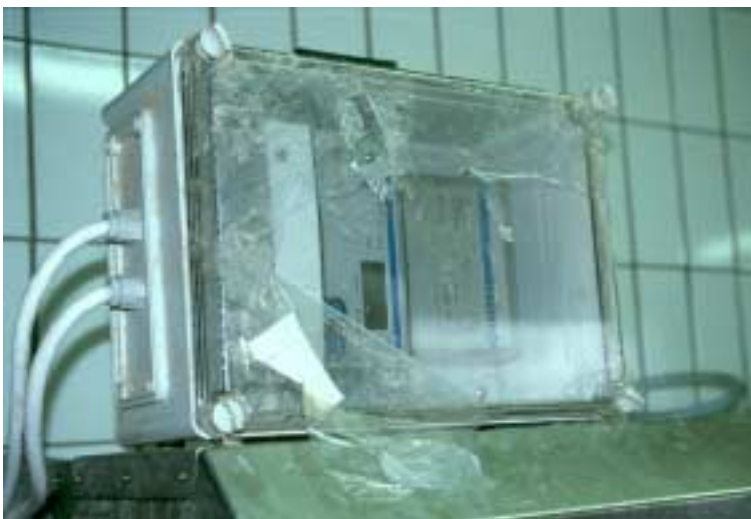
Der er monteret to vandure på vaskeanlæggets vandtilførsel. Et til registrering af forbruget på malkeanlægsvask og et til tankvasken. Vandurene er koblet ind via en kuglehane afhængig af, hvilket anlæg der vaskes. Forbruget blev noteret efter hver vask af såvel malkeanlæg som tank for at finde totalforbruget pr. vask samt eventuelt udsving i forbruget. Forbruget er målt i liter.



Figur 6. Vandure til måling af forbrug på CIP.

Elforbruget blev kontrolleret på samme vis ved hver vask. Her er elmåleren monteret på vaskeanlæggets eltilslutning. Forbruget er målt i kilowatt-time.

Inden forsøget blev sat i gang, vejede vi dunkene med sæbe og kemikalier. Da forsøget blev afsluttet, vejede vi dunkene igen, og forbruget i testperioden blev beregnet. I resultaterne bliver forbruget opgivet i kg pr. dag. Her er tale om en gennemsnitsværdi, hvor såvel tank- som malkeanlægsvask er indbefattet. Forbruget pr. dag tager udgangspunkt i to gange malkeanlægsvaske og en tankvask.



Figur 7. Elmåler til måling af forbruget på CIP.

3.1.2 Konventionelle anlæg

På de konventionelle anlæg blev der monteret vandure på varmt- og koldtvands-tilførslen på både malkeanlægsvask og tankvask. Forbruget blev registreret dagligt efter hver vask.

Elforbruget blev målt på selve vaskeanlægget samt på varmtvandsbeholderen.

Kemikalieforbruget er målt på samme vis som ved CIP-anlægget.

3.2 Daglig betjening

Brugervenligheden og tidsforbruget på rengøring og vedligeholdelse er vurderet på baggrund af et interview med brugeren.

3.3 Vaskekvalitet

Vurdering af vaskekvaliteten på CIP-anlæggene er foretaget ved hjælp af kimtallet i mælken. Oversteg det gennemsnitlige kimtal inden for det seneste år ikke 10.000, blev der ikke blive foretaget yderligere undersøgelser, fordi det så konkluderes, at anlægget vasker rent.

Hvis der var store udsving i kimtallet, eller hvor gennemsnittet lå over 10.000, var det planlagt at gennemføre yderligere undersøgelser.

3.4 Driftsomkostninger

Omkostninger til rengøringsmidler er bestemt ud fra det reelle forbrug og salgsprisen.

Driftsomkostninger på reparationer og service er bestemt ud fra interview med brugeren. Driftsomkostningerne er derfor baseret på antagelser og vurderinger.

3.5 Anskaffelsesomkostninger

Udgifter til indkøb, montering og indkøring er indhentet hos Strangko. Her er der indhentet tilbud på henholdsvis Milk-Cip og et almindeligt anlæg til den samme stald. Tallene er derfor sammenlignelige.

Der er opstillet to beregningseksempler med en 2x10 og en 2x16 malkestald inklusive tankvask.

3.6 Totaløkonomi

De årlige totalomkostninger for de fire anlæg er beregnede. Her er afskrivning, forrentning, driftsomkostninger, vand-, el- og kemikalieforbrug medregnet.

De årlige totaludgifter er beregnet ud fra det faktiske forbrug fra forsøgene. Der er også beregnet en årlig totaludgift på baggrund af Strangkos teoretiske forbrugstal.

3.7 Fordele og ulemper

Et interview med brugerne belyser fordele og ulemper ved begge vaskeprincipper. Desuden indeholder afsnittet gode råd i forbindelse med indkøb og indkøring.

3.8 Afvigelser og mulige fejlkilder i FarmTesten

Staldanlæggene er ikke helt ens, derfor skal sammenligningen foretages med visse forbehold.

Det er forsøgt at finde fire stalde, som størrelses- og malkningsmæssigt svarer til hinanden to og to, men der er en række punkter, hvor de afviger fra hinanden. Disse afvigelser er dog ikke større, end at tallene kan give en indikation af, hvordan anlæggenes forbrug er i forhold til hinanden.

Elforbruget til vandopvarmning på de konventionelle anlæg er svære at måle, idet der måles på elforbruget på varmtvandsbeholderen. Der bruges varmt vand til andet end vask, så det oplyste elforbrug til vaskeanlægget er delvist teoretisk beregnet med henblik på at ramme så præcist som muligt.

Resultatet af de økonomiske beregninger afhænger meget af den vurderede levetid, som er oplyst af Strangko.

Prisen på vand og el kan også svinge og dermed påvirke totaløkonomien i begge retninger.

4. Beskrivelser af forsøgsanlæg

I denne FarmTest deltog der fire forskellige anlæg. Her følger en kort beskrivelse med alle relevante data på anlæggene.

Nr. 1 CIP-anlæg

Vaskeanlæg:	125 liters Milk-Cip med vask af malkeanlæg og køletank
Malkeanlæg:	Strangko 2x10 parallel med mælkemåler
Mælkekøletank:	Packo 5.000 liter
Installationsår:	Maj 2001
Antal årskøer:	110
Ydelse pr. ko:	8.907 liter
Kimtal:	3.000



Figur 8. 125 liter Milk-Cip.



Figur 9. 2x10 parallel med mælkemåler.

Nr. 2 Konventionelt anlæg

Vaskeanlæg:	Konventionelt med vask af malkeanlæg og køletank
Malkeanlæg:	Strangko 2x10 parallel med mælkemåler
Mælkekøletank:	Packo 8.000 liter
Installationsår:	Juni 1999
Antal årskøer:	151
Ydelse pr. ko:	9.583 liter
Kimtal:	4.000



Figur 10. Konventionelt anlæg til vask af 2x10 malkestald.



Figur 11. Vandurene til måling af forbrug på køletanken.

Nr. 3 CIP-anlæg

Vaskeanlæg:	250 liters Milk-Cip med vask af malkeanlæg og køletank
Malkeanlæg:	Strangko 2x16 parallel uden mælkemåler
Mælkekøletank:	Packo 10.000 liter
Installationsår:	Marts 2001
Antal årskøer:	258
Ydelse pr. ko:	7.345 liter
Kimtal:	4.000



Figur 12. 250 liter Milk-Cip.



Figur 13. 2x16 parallel uden mælkemåler.

Nr. 4 Konventionelt anlæg

Vaskeanlæg:	Konventionelt med vask af malkeanlæg og køletank
Malkeanlæg:	Strangko 2x14 parallel uden mælkemåler
Mælkekøletank:	Mueller 6.000 liter
Installationsår:	1998
Antal årskøer:	262
Ydelse pr. ko:	7.688 liter
Kimtal:	17.000



Figur 14. Vaskeanlæg til vask af 2x14 parallel.



Figur 15. Mueller 6.000 liter køletank.

5. Teknisk beskrivelse af Milk-Cip

5.1 Hvad er Milk-Cip

Grundlæggende er Milk-Cip et vaskeanlæg, der har nogle flere funktioner end det konventionelle vaskeanlæg. Forskellen ligger fortrinsvist i Milk-Cip's ressourcebesparelser.

Der spares på (ifølge producenten):

- Vand
- Kemikalier
- El
- Afledte besparelser på gylleopbevaring og udkørsel.

Vandforbruget reduceres ved at genbruge store dele af vandet. Reduktionen i kemikalieforbruget er afledt af et væsentligt mindre forbrug af vand. Derudover måles koncentrationerne kontinuerligt og holdes automatisk ved lige, derved undgås overdosering. Elforbruget bliver reduceret, fordi der kun varmes på det vand, der bruges i forbindelse med vask ifølge producenten. Det er ikke som ved en varmtvandsbeholder, hvor en given mængde vand bliver holdt ved en høj temperatur hele tiden.

Den klassiske vask i et konventionelt anlæg foregår på følgende måde:

Fase	Beskrivelse	Spild
1 (fors skyl)	Malkeanlægget bliver skyllet igennem med rent vand. Dette vand har en temperatur på 40-45°C. Vandet recirkulerer ikke og bliver sendt til kloak efter endt brug.	100 %
2 (vask)	Malkeanlægget bliver vasket igennem med alkalisk vaske-middel i vandig opløsning. Dette vand har en temperatur på 80-85°C. Vandet recirkulerer og bliver sendt i kloak efter endt brug.	100 %
3 (mellemskyl)	Malkeanlægget bliver skyllet igennem med rent vand. Vandet bliver ikke opvarmet og recirkulerer ikke. Det sendes i kloak efter endt brug.	100 %
4 (desinfektion)	Malkeanlægget bliver desinficeret med surt desinfektions-middel i vandig opløsning. Dette vand bliver ikke opvarmet, men recirkulerer. Det sendes i kloak efter endt brug.	100 %
5 (slutskyl)	Malkeanlægget bliver skyllet igennem med rent vand. Dette vand bliver ikke opvarmet og recirkulerer ikke. Det sendes i kloak efter endt brug.	100 %



Figur 16. Konventionelt vaskeanlæg.

Ved vask med Milk-Cip foregår det efter samme fremgangsmåde, bort set fra at visse faser genbruger vandet. Vandprocessen bliver styret af Milk-Cip.

Milk-Cip's vask foregår på følgende måde:

Fase	Beskrivelse	Spild
1 (forskyt)	Malkeanlægget bliver skyllet igennem med vand, der er opsamlet i forbindelse med slutskyl ved den foregående vask. Dette vand bliver opvarmet til 40-45°C. Vandet recirkulerer ikke og bliver sendt til kloak efter endt brug.	100 %
2 (vask)	Malkeanlægget bliver vasket igennem med alkalisk vaske-middel i vandig opløsning. Vandet kommer fra en opsamlings-tank på Milk-Cip, hvor det bliver opsamlet fra den forrige vask. Dette vand har en temperatur på 80-85°C. Vandet recirkulerer, og der bliver sendt 10 % af vandet i kloak efter endt brug. Resten genbruges.	10 %
3 (mellemskyl)	Malkeanlægget bliver skyllet igennem med rent vand. Vandet bliver ikke opvarmet og recirkulerer ikke. Det sendes i kloak efter endt brug.	100 %
4 (desinfektion)	Malkeanlægget bliver desinficeret med surt desinfektions-middel i vandig opløsning. Vandet kommer fra en opsamlings-tank på Milk-Cip, hvor det bliver opsamlet fra den forrige vask. Dette vand bliver ikke opvarmet. Vandet recirkulerer, og der bliver sendt 10 % af vandet i kloak efter endt brug. Resten genbruges.	10 %
5 (slutskyl)	Malkeanlægget bliver skyllet igennem med rent vand. Dette vand bliver ikke opvarmet og recirkulerer ikke. Alt vandet ledes tilbage til Milk-Cip tanken, hvor det genbruges til for-skyt på næste vask.	0 %

I den første periode med Milk-Cip kan det forekomme, at der er et meget stort forbrug af rengøringskemikalier. Dette er et udtryk for, at doseringspumperne er opstartet med standardværdier. Dette bliver korrigeret ved det første kontrolbesøg, hvor pumperne kalibreres. Dette skyldes, at pumperne kræver en indkøringsperiode, før de kører optimalt. Denne periode vil typisk forløbe over en til fire uger.



Figur 17. *Teknikken i CIP-anlægget er mere kompliceret end på det konventionelle anlæg.*

For en dybdegående teknisk beskrivelse af anlæggets opbygning og funktion henvises der til Strangko.

6. Resultater fra undersøgelsen

Følgende måleresultater er registreret under afprøvningen:

Tabel 2. El- og vandforbrug ved Strangkos Milk-CIP-anlæg og konventionelt vaskeanlæg til malkestald.

Anlæg	Vandforbrug pr. vask (liter)			Elforbrug pr. vask (kWh)		
	Varmt	Koldt	Totalt	Opvarmning	Vask	Totalt
CIP 125 liter 2x10 parallel med mælkemåler	-	218	218	14,0	1,0	15,0
Konventionelt 2x10 parallel med mælkemåler	181	436	619	16,5	0,5	17,0
CIP 250 liter 2x16 parallel uden mælkemåler	-	220	220	16,0	3,0	19,0
Konventionelt 2x14 parallel uden mælkemåler	160	392	552	15,0	0,5	15,5

Vandbesparelsen ved CIP-anlægget er 65 % for det lille anlæg og 60 % ved det store. Elbesparelsen er begrænset for det lille, nemlig 12 %. På det store anlæg benytter det konventionelle anlæg 19 % mindre el end CIP-anlægget.

Det er bemærkelsesværdigt, at forbruget ikke direkte afhænger af anlæggets størrelse. Selv om de store malkeanlæg er ca. 40 % større, benyttes der ca. lige meget vand til vasken.

Elforbruget til vandopvarmning er næsten ens på CIP og konventionelt, selv om CIP-anlægget kun bruger den halve mængde vand. Dette kan forklares ved, at CIP-anlægget opvarmer på genbrugsvandet, som allerede befinder sig i anlægget. Den samlede mængde vand, som skal opvarmes, er derfor af samme størrelsesorden på begge anlægstyper.

Elforbruget til selve vaskeprocessen er en relativ lille del af det samlede elforbrug. Hovedparten går til vandopvarmning.

Tabel 3. El- og vandforbrug ved Strangkos Milk-Cip-anlæg og konventionelt vaskeanlæg til tankvask.

Anlæg	Vandforbrug pr. vask (liter)			Elforbrug pr. vask (kWh)		
	Varmt	Koldt	Totalt	Opvarmning	Vask	Totalt
CIP 125 liter 5.000 liter	-	94	94	8	1	9
Konventionelt 2x10 8.000 liter	134	154	288	11 *	0,5	11,5 *
CIP 250 liter 10.000 liter	-	180	180	11	1	12
Konventionelt 2x14 6.000 liter	223	260	483	21	0,5	21,5

* Værdien er fundet ved en beregning. Det var ikke muligt at foretage en nøjagtig måling.

Der opnås vandbesparelser på 68 % på det lille CIP-anlæg og 63 % på det store i forbindelse med tankvask. Ses besparelsen i forhold til tankstørrelsen, er tallene henholdsvis 48 % og 78 %.

Forskellen i elforbruget er 22 % på de små anlæg til CIP-anlæggets fordel. Tages tankstørrelsen i betragtning, er tallet 20 % mindre elforbrug på det konventionelle anlæg. På de store anlæg er forskellen 45 % besparelse på CIP-anlægget, og tages tankens størrelse i betragtning 67 %.

Sammenholdes tallene på de to konventionelle anlæg, må det konkluderes, at 6.000 liters tanken ikke har en optimal vaskeproces. I princippet burde forbruget ligge under 280 liter, men er på hele 483 liter pr. vask. Der er ikke væsentlige fejlkilder på afmålingen, så det må antages, at det store forbrug skyldes fejl i vaskeprogrammet.



Figur 18. Der var problemer med at holde tanken ren på det konventionelle anlæg.

Der ses en klar sammenhæng mellem vandforbruget og tankstørrelsen på CIP-anlæggene. Elforbruget følger ikke vandforbruget. Dette skyldes, at der ikke er en direkte sammenhæng mellem vand- og elforbrug i tankvaskprocessen.

Vandforbruget på både de konventionelle og CIP-anlæggene svinger højst 20 liter fra vask til vask. 90 % af alle vaske ligger inden for en forskel på 10 liter. Elforbruget svinger højst 5 kW fra vask til vask. Her ligger 90 % af målingerne inden for 3 kW. Forskellene er gældende for både malkeanlægsvasken og tankvasken.

Tabel 4. Kemikalieforbrug ved Strangkos Milk-Cip-anlæg og konventionelt vaskeanlæg. Forbruget er baseret på to daglige malkeanlægsvaske og en tankvask.

Anlæg	Kemikalieforbrug (kg pr. dag)	
	Rengøringsmiddel	Desinfektionsmiddel
CIP 125 liter 2×10 parallel med mælkemåler	0,53 (Alk 13)	0,45 (Sur 1,0)
Konventionelt 2×10 parallel med mælkemåler	2,11 (Alk 14)	1,18 (Desinfektion)
CIP 250 liter 2×16 parallel uden mælkemåler	0,25 (Alk 13)	0,19 (Sur 1,0)
Konventionelt 2×14 parallel uden mælkemåler	Ikke målt*	Ikke målt*

*Kemikalier var opbevaret i 500 liters beholder, som bevirker, at måling af forbruget ikke var muligt.

CIP-anlæggets forbrug ligger under det konventionelle anlægs forbrug med 75 % for rengøringsmiddel og 62 % for desinfektionsmiddel.

Det var ikke muligt at måle forbruget på det store konventionelle anlæg på grund af brugen af 500 liters tønder.

Der er ikke en sammenhæng mellem malkeanlægsstørrelsen og kemikalieforbruget. Det store CIP-anlæg bruger kun det halve af det lille.

Der kan heller ikke findes sammenhæng mellem vandforbrug og kemikalieforbrug. CIP-anlægget tilfører vandet kemikalier på baggrund af målinger på vaskevandet. Der tilføres altså netop den nødvendige mængde kemikalier til at vaske anlægget rent.

6.1 Besparelser ved CIP-anlæg

Tabel 5. Procentvis besparelse ved sammenligning mellem CIP- og konventionelt anlæg.

Anlæg	Vask af malkestald		Vask af køletank (ift. tankstørrelse)		Kemikalieforbrug pr. dag	
	Vand total	El total	Vand total	El total	Sæbe	Desinfektion
CIP 125 liter 5.000 liter	+65 %	+12 %	+48 %	-20 %	+75 %	+62 %
CIP 250 liter 10.000 liter	+60 %	-19 %	+78 %	+67 %	-	-

+65 % betyder, at CIP bruger 65 % mindre vand end det konventionelle. -20 % betyder, at CIP har et 20 % højere forbrug end det konventionelle.

6.2 Forbrug i forhold til antal årskøer og kilo mælk pr. årsko

Forbruget er beregnet på baggrund af antal årskøer og kilo mælk pr. årsko på den pågældende bedrift.

Tabel 6. El- og vandforbrug ved Strangkos Milk-Cip-anlæg og konventionelt vaskeanlæg til malkestald.

Forbrug	Pr. malkning		Pr. årsko pr. vask		Pr. døgn		Pr. kg mælk	
	Vand (liter)	El (kWh)	Vand (liter)	El (kWh)	Vand (liter)	El (kWh)	Vand (liter)	El (kWh)
CIP 125 liter 2x10 parallel med mælkemåler	218	14 opvarm. 1 vask	1,98	0,14	436	28 opvarm. 2 vask	0,16	0,011
Konventionelt 2x10 parallel med mælkemåler	619	17 *	4,10	0,11	1.238	34 *	0,31	0,008
CIP 250 liter 2x16 parallel uden mælkemåler	220	16 opvarm. 3 vask	0,85	0,07	440	32 opvarm. 6 vask	0,08	0,007
Konventionelt 2x14 parallel uden mælkemåler	552	16	2,10	0,06	1.104	30	0,20	0,005

* Værdien er teoretisk og fundet delvis ved hjælp af beregning. Det var ikke muligt at foretage en nøjagtig måling.

Der er en sammenhæng mellem antal køer og forbruget. Tendensen viser, at vandforbruget pr. ko falder, jo større besætningen er.

Tabel 7. EI- og vandforbrug ved Strangkos Milk-Cip-anlæg og konventionelt vaskeanlæg til tankvask.

Forbrug	Pr. malkning		Pr. ko		Pr. døgn		Pr. kg mælk	
	Vand (liter)	EI (kWh)	Vand (liter)	EI (kWh)	Vand (liter)	EI (kWh)	Vand (liter)	EI (kWh)
CIP 125 liter 5.000 liter	94	9	0,85	0,08	94	9	0,07	0,007
Konventionelt 8.000 liter	288	11 *	1,91	0,07	288	11 *	0,14	0,005
CIP 250 liter 10.000 liter	180	12	0,70	0,05	180	11,8	0,06	0,005
Konventionelt 6.000 liter	483	21	1,84	0,08	483	21	0,17	0,008

* Værdien er teoretisk og fundet delvis ved hjælp af beregning. Det var ikke muligt at foretage en nøjagtig måling.

Forbruget til vask af køletanken afhænger af tankens størrelse.

Det antages, at der er fejl i vaskeprogrammet på det konventionelle anlæg med 6.000 liters tank. 483 liter pr. vask er for højt for en tank af denne størrelse.

7. Brugerinterview

De fire brugere har svaret på en række spørgsmål omkring brugen og tilfredsheden på deres vaskeanlæg. I nogle af spørgsmålene er der givet karakter på en skala fra 1-5.

Definition af karaktererne:

1 = dårlig
2 = under middel
3 = middel
4 = over middel
5 = udmærket

Besvarelsene fra hver enkelt bruger læses efter spørgsmålet.

? *Overvejede du andre vaskeanlæg end CIP/konventionelt?*

- ① CIP 125: Nej, de store vandbesparelser gjorde valget let.
Konv. 2x10: Nej, jeg havde gode erfaringer med det konventionelle anlæg.
CIP 250: Nej, besparelserne gjorde udslaget.
Konv. 2x14: Nej, konventionelt anlæg var et naturligt valg.

? *Hvorfor valgte du CIP? - Ny teknik/miljø/økonomi/vaske kvalitet/god sælger?*

- ① CIP 125: Økonomiske besparelser på vand og el.
CIP 250: Økonomiske årsager, samt det er miljøvenligt.

? *Hvor lang tid var du om at vælge anlægstype? - Beslutningsperiode?*

- ① Alle: Det var en hurtig beslutning.

? *Var du alene om beslutningen? - Fik du uvildig rådgivning?*

- ① Alle: Alene, men havde Strangko med på råd.

? *Tilfredshed i forbindelse med indkøring (1-5). - Tekniske problemer med anlægget?*

- ① CIP 125: 3: Gerne hurtigere. Første år var det indstillet forkert på ventil. Udbedret efter 12 måneder.
Konv. 2x10: 4: Ingen problemer.
CIP 250: 3: Småproblemer. Fejl i programmet, varmelegeme brændte af.
Konv. 2x14: 4: Ingen problemer.

? *Tilfredshed i forbindelse med levering/indkøring (1-5)? - Service fra leverandørens side?*

- ① CIP 125: 4: Meget tilfreds. Indkøringsperiode ca. 3 måneder.
Konv. 2x10: 4: Meget tilfreds.
CIP 250: 3: Meget tilfreds.
Konv. 2x14: 4: Meget tilfreds.

? *Har der efter indkøring været problemer med anlægget?*

- ① CIP 125: To gange nyt software. Skidt i rør, luftpulsator monteret. Defekt svømmer i tank.
Konv. 2x10: Problemer med mælkemåler, vaskeprogram opdateret, vaskevandstemperaturen er hævet.
CIP 250: Brugte for meget rengørings- og desinfektionsmiddel.
Konv. 2x14: Intet. Køletanken skal dog jævnligt rengøres manuelt.

? Hvor stor er arbejdsbyrden på vedligehold?

- ① CIP 125: Skal afkalkes tre til fire gange årligt. Ca. en time pr. gang.
Konv. 2x10: Intet.
CIP 250: Skal afkalkes hver anden måned. Ca. en time pr. gang.
Konv. 2x14: Intet.

? Kan du se forskel på el- og vandregningen efter skiftet til CIP?

- ① CIP 125: Ikke umiddelbart. Rengøringsmiddel er dyrere, men mere effektiv/besparende.
CIP 250: Nej, ikke direkte.

? Er der sket ændringer i kimtallet, siden CIP-anlægget blev taget i brug?

- ① CIP 125: Nej, ligger konstant på samme niveau som tidligere
CIP 250: Nej, ligger på samme niveau.

? Er der større udsving i kimtallene end før, CIP-anlægget blev taget i brug?

- ① CIP 125: Nej, svinger lidt mellem 3.000-9.000, men er generelt stabilt
CIP 250: Nej, det svinger lidt, men ikke noget faretruende.

? Brugervenlighed. Er anlægget let at betjene (1-5)? - Tog det lang tid at lære?

- ① CIP 125: 4: Ikke det store problem, og det var let at lære.
Konv. 2x10: 4: Ingen problemer.
CIP 250: 5: Meget let at betjene.
Konv. 2x14: 4: Let at betjene.

? Er du generelt tilfreds med anlægget (1-5)? - Nogle forbehold?

- ① CIP 125: 4: Kører upåklageligt nu. Lidt problemer første år.
Konv. 2x10: 4: Ingen problemer.
CIP 250: 4: Meget godt tilfreds.
Konv. 2x14: 4: Kører uden problemer.

? Nogle ændringsforslag?

- ① CIP 125: Flere forskellige vaskeprogrammer. Hvis fejl opstår, starter programmet forfra.
Konv. 2x10: Intet
CIP 250: Varmelegemer brænder ofte af. Vandet er færdig opvarmet længe inden brug. Dette bør optimeres.
Konv. 2x14: Intet

? Ville du foretage samme valg i dag, efter dine erfaringer med anlægget?

- ① CIP 125: Ja, hvis besparelser kan påvises. Hvis ikke: Nej! Skal kunne vælge mellem flere vaskeprogrammer som konventionel type.
Konv. 2x10: Ja, uden forbehold.
CIP 250: Ja, hvis besparelser kan påvises.
Konv. 2x14: Ja, uden forbehold.

? Vil du anbefale anlægget til andre?

- ① CIP 125: Dyrt i indkøb, rengøringsmiddel dyrt, skal afkalkes. Det skal være besparende for at opveje ulemper.
Konv. 2x10: Ja, uden forbehold.
CIP 250: Ja, uden forbehold.
Konv. 2x14: Ja, uden forbehold.

? *Er der foretaget ændringer i omgivelserne eller indgreb på anlægget, som kan påvirke de indsamlede kimtals data i positiv/negativ retning? (Nye anlæg, ombygning, bedre rengøring)*

① Alle: Nej, intet er ændret

? *Gøres der en stor indsats for at holde kimtallet nede. Eventuelt hvad?*

① CIP 125: Nej, ikke udover almindelig rengøring.

Konv. 2x10: Nej, ikke udover almindelig rengøring.

CIP 250: Nej, ikke udover almindelig rengøring.

Konv. 2x14: Køletanken vaskes manuelt og desinficeres med klor af og til. Det gøres, hvis kimtallet stiger markant en uge.

? *Hvordan og hvor omhyggeligt rengøres koen inden malkning?*

① CIP 125: En klud pr. ko. Der bruges patteskum til rengøring af yver.

Konv. 2x10: Tre klude til fire køer. Vask i specialvaskemaskine.

CIP 250: En klud til to køer. Tilsat klor.

Konv. 2x14: En klud pr. ko. Kludene lægges i varmt klorvand før og efter malkning.

? *Hvordan foregår rengøring af mælkerum.*

① CIP 125: Med spuleslange to gange dagligt. To gange årligt rengøres grundigt med højtryksrensere.

Konv. 2x10: Spules to gange dagligt. Regelmæssig rengøring.

CIP 250: Spules ugentligt. Månedlig rengøring.

Konv. 2x14: Spules dagligt. Ugentlig rengøring.

8. Økonomi

Der er udregnet to eksempler, som er baseret på henholdsvis Dansk Landbrugsrådgivnings indsamlede tal og Strangkos teoretiske tal.

Med udgangspunkt i det praktiske forbrug på de fire forsøgsanlæg er der udregnet en samlet årlig udgift på hvert af anlæggene.

Derefter er en tilsvarende beregning lavet på baggrund af Strangkos teoretiske tal, som bruges i forbindelse med salg af vaskeanlæg.

Alle uforudsete udgifter til vedligehold og service er ikke medregnet. Strangko oplyser, at disse udgifter vil være stort set identiske for alle fire anlæg.

Udgifterne er baseret på to daglige vaske af malkeanlægget og vask af tank dagligt samt hver anden dag. Beregningen er baseret på måleresultaterne fra testen.

Idet anlæggene ikke er helt identiske, er priserne heller ikke helt sammenlignelige. Der skal tages forbehold for mindre afvigelser i tallene.

8.1 Økonomi for vaskeanlæg i praksis

Generelle udgiftspriser

Vandpris egen boring:	0,25 kr. pr. m ³
Elpris:	0,52 kr. pr. kWh
<i>Kemikaliepriser:</i>	
Sæbe Alk 13 (CIP):	16,20 kr. pr. kg
Desinfektion Sur 1,0 (CIP):	42,54 kr. pr. kg
Sæbe Alk 14 (konv.):	17,24 kr. pr. kg
Desinfektion Sur 2,5 (konv.):	23,28 kr. pr. kg
Gylleudbringning:	14 kr. pr. m ³
Gylleopbevaring:	15 kr. pr. m ³
Kalkulationsrente:	7 %

Årlige udgifter	Daglig vask af tank	Vask af tank hver anden dag
<i>CIP 125 liter, 2x10 parallel, 5.000 liter køletank</i>		
Vandpris:	48 kr.	44 kr.
Elpris:	7.402 kr.	6.548 kr.
Sæbe Alk 13:	3.134 kr.	2.883 kr.
Desinfektion Sur 1,0	6.987 kr.	6.428 kr.
Gylleudbringning:	2.708 kr.	2.491 kr.
Gylleopbevaring:	2.895 kr.	2.663 kr.
Anlægspris:	106.600 kr.	
Anslået levetid:	10 år	
Årlig forrentning og afskrivning:	15.180 kr.	
Samlede årlige udgifter:	38.354 kr.	36.237 kr.

Årlige udgifter	Daglig vask af tank	Vask af tank hver anden dag
<i>Konventionelt anlæg, 2x10 parallel, 8.000 liter køletank</i>		
Vandpris:	140 kr.	126 kr.
Elpris:	8.635 kr.	7.497 kr.
Sæbe Alk 14:	13.277 kr.	11.949 kr.
Desinfektion Sur 2,5:	10.027 kr.	9.024 kr.
Gylleudbringning:	7.797 kr.	7.017 kr.
Gylleopbevaring:	8.355 kr.	7.519 kr.
Anlægspris:	33.730 kr.	
Anslået levetid:	10 år	
Årlig forrentning og afskrivning:	4.803 kr.	
Samlede årlige udgifter:	53.034 kr.	47.935 kr.

Årlige udgifter	Daglig vask af tank	Vask af tank hver anden dag
<i>CIP 250 liter, 2x16 parallel, 10.000 liter køletank</i>		
Vandpris:	57 kr.	48 kr.
Elpris:	9.490 kr.	8.351 kr.
Sæbe Alk 13:	1.478 kr.	1.241 kr.
Desinfektion Sur 1,0:	2.950 kr.	2.478 kr.
Gylleudbringning:	3.168 kr.	2.661 kr.
Gylleopbevaring:	3.394 kr.	2.851 kr.
Anlægspris:	117.700 kr.	
Anslået levetid:	10 år	
Årlig forrentning og afskrivning:	16.760 kr.	
Samlede årlige udgifter:	37.297 kr.	34.390 kr.

Årlige udgifter	Daglig vask af tank	Vask af tank hver anden dag
<i>Konventionelt, 2x14 parallel, 6.000 liter køletank</i>		
Vandpris:	145 kr.	123 kr.
Elpris:	9.964 kr.	8.066 kr.
Alk 14: (Teoretiske ca. værdi)	13.500 kr.	11.475 kr.
Sur 2,5: (Teoretiske ca. værdi)	10.200 kr.	8.670 kr.
Gylleudbringning:	8.110 kr.	6.893 kr.
Gylleopbevaring:	8.689 kr.	7.386 kr.
Anlægspris:	33.730 kr.	
Anslået levetid:	10 år	
Årlig forrentning og afskrivning:	4.803 kr.	
Samlede årlige udgifter:	55.411 kr.	47.416 kr.

Årlig økonomisk gevinst på de undersøgte CIP-anlæg med praktiske værdier fra afprøvnings:		
Lille anlæg:	14.680 kr.	11.698 kr.
Stort anlæg:	18.114 kr.	13.026 kr.

8.2 Økonomi for vaskeanlæg på baggrund af teoretiske tal fra Strangko

I den teoretiske beregning er alle forbrugstal oplyst af Strangko. Udgiftspriserne er opgivet fra Dansk Landbrugsrådgivning.

Udgifterne er baseret på to daglige vaske af malkeanlægget og tankvask hver anden dag. Tallene er teoretiske værdier, som Strangko skønner at være realistiske for disse anlæg.

Generelle udgiftspriser

Vandpris egen boring:	0,25 kr. pr. m ³
Elpris:	0,52 kr. pr. kWh
<i>Kemikaliepriser:</i>	
Sæbe Alk 13 (CIP):	16,20 kr. pr. kg
Desinfektion Sur 1,0 (CIP):	42,54 kr. pr. kg
Sæbe Alk 14 (konventionel):	17,24 kr. pr. kg
Desinfektion Sur 2,5 (konventionel):	23,28 kr. pr. kg
Gylleudbringning:	14 kr. pr. m ³
Gylleopbevaring:	15 kr. pr. m ³
Kalkulationsrente:	7%

Årlige udgifter

CIP 125 liter, 2x10

Vask af tank hver anden dag

Vandpris:	38 kr.
Elpris:	5.752 kr.
Sæbe Alk 13:	3.804 kr.
Desinfektion Sur 1,0:	2.847 kr.
Gylleudbringning:	2.142 kr.
Gylleopbevaring:	2.295 kr.
Anlægspris:	106.600 kr.
Anslået levetid:	10 år
Årlig forrentning og afskrivning:	15.180 kr.
Samlede årlige udgifter:	32.058 kr.

Årlige udgifter

Konventionelt anlæg, 2x10

Vask af tank hver anden dag

Vandpris:	113 kr.
Elpris:	7.738 kr.
Sæbe Alk 14:	9.676 kr.
Desinfektion Sur 2,5:	17.051 kr.
Gylleudbringning:	6.642 kr.
Gylleopbevaring:	6.795 kr.
Anlægspris:	33.730 kr.
Anslået levetid:	10 år
Årlig forrentning og afskrivning:	4.803 kr.
Samlede årlige udgifter:	52.818 kr.

Årlige udgifter	Vask af tank hver anden dag
<i>CIP 250 liter, 2x16</i>	
Vandpris:	70 kr.
Elpris:	10.530 kr.
Sæbe Alk 13:	6.960 kr.
Desinfektion Sur 1,0:	5.192 kr.
Gylleudbringning:	3.920 kr.
Gylleopbevaring:	4.200 kr.
Anlægspris:	117.700 kr.
Anslået levetid:	10 år
Årlig forrentning og afskrivning:	16.760 kr.
Samlede årlige udgifter:	47.632 kr.

Årlige udgifter	Vask af tank hver anden dag
<i>Konventionelt, 2x16</i>	
Vandpris:	207 kr.
Elpris:	14.166 kr.
Sæbe Alk 14:	17.713 kr.
Desinfektion Sur 2,5:	31.222 kr.
Gylleudbringning:	11.606 kr.
Gylleopbevaring:	12.435 kr.
Anlægspris:	33.730 kr.
Anslået levetid:	10 år
Årlig forrentning og afskrivning:	4.803 kr.
Samlede årlige udgifter:	92.152 kr.

Årlig økonomisk gevinst på de undersøgte CIP-anlæg med teoretiske værdier fra Strangko:	
Lille anlæg:	20.760 kr.
Stort anlæg:	44.520 kr.

8.3 Delkonklusion på økonomi

Beregningerne viser, at der opnås en besparelse ved CIP-anlægget på mellem 12-18.000 kr. årligt set over en 10-årig periode. Dette beløb er beregnet ud fra de faktiske forbrugstal fra afprøvningen.

Regnes der efter Strangkos forbrugstal, er besparelserne mellem 21-45.000 kr. årligt over en 10-årig periode.

Fælles for begge beregninger gælder, at jo mere anlægget vasker, jo større bliver besparelserne på CIP-anlægget. Dette skyldes den høje anskaffelsespris på CIP-anlæggene og det efterfølgende lave forbrug.

9. Litteraturliste

Gravsholt, Hans. 2003. Håndbog til driftsplanlægning. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.