

## Økonomisk baggrundsnotat til teknisk udredning: "Skrabere på gangarealer i stalde med malkekøer"

### Generelle oplysninger

Til beregninger af de økonomiske omkostninger ved anvendelse af de beskrevne teknologier er følgende oplysninger anvendt.

**Tabel 1: generelle oplysninger**

Produktionstype	Kvæg
Besætningstype*	Malkekvæg, tung race
Antal DE	75, 150, 250, 500, 750, 950
Antal Årskøer**	1 årsko = 1,33 DE
Andel af lakterende køer i besætningen***	85 %
Forrentningsprocent****	5
EL, pris kwh, kr. ****	0,82
Handelspris pr. kg N, kr. ****	6
Forhold mellem sparret NH <sub>3</sub> -N og ammonium N <sup>^</sup>	1 kg sparret NH <sub>3</sub> -N = 1 kg. ammonium N

\* der er ikke medregnet opdræt

\*\* en Jersey regnes for 85 % af en ko af tung race. Jerseyko = 1,14 DE

\*\*\* de resterende køer er gøldede. Disse er ikke i samme sengeafsnit som de lakterende køer, og derfor ikke en del af beregningerne. Ved de valgte DE svarer det dermed til flg. Antal lakterende køer hhv. 48, 95, 159, 318, 477, 604 lakt. køer (omregnet til DE giver det hhv. 63, 126, 211, 423, 634, 803)

\*\*\*\* jævnfør NIRAS' baggrundsnotat, maj 2009

<sup>^</sup> ifølge Torkild Birkmose, Videncentret for Landbrug - Planteproduktion

Økonomiberegninger i dette baggrundsnotat er ekstra i forhold til referencen (spaltegulv med ringkanal)

### Prisoverslag – investeringudgifter

#### Konkrete forslag til indretning af staldanlæg

For at kunne udregne så realistisk prisoverslag som muligt, er der udarbejdet konkrete forslag til staldindretning i de forskellige besætningsstørrelser med lakterende køer svarende til hhv. 63, 126, 211, 423, 634, 803 DE. Da der ikke findes nogen standard staldindretning, er der ved udarbejdelsen taget udgangspunkt i henholdsvis spaltegulv med kanal og linespil både med og uden skrabere på gulv samt fast drænet gulv med kanal og linespil samt skrabere på gulv.

Prisoverslagene bygger på oplysninger fra leverandører, hvis teknologi er repræsentativ for markedet inden for de forskellige teknologier

De følgende prisoverslag er ekstra i forhold til referencen

#### Prisoverslag stationære skrabere

Prisoverslagene på de stationære skrabere tager udgangspunkt i wireskrabere, da det er den mest gængse af de stationære skrabere.

Prisoverslaget på gulvskraberer med wire er beregnet med udgangspunkt i følgende enhedspriser på de forskellige komponenter, der gør, at skraberer er fuld funktionsdygtig:

**Tabel 2: Enhedspriser på gulvskraberer komponenter**

Gulvskraberer, kr.	10.350
Hjørnehjul u/strammer, kr.	3.060
Hjørnehjul m strammer, kr.	4720
Trækstation op til 70 meter, kr.	38.500
Trækstation op til 120 meter, kr.	48.500
El + montering, kr.	11.500
Wire, meter, kr.	16

Forbruget af ovenstående komponenter ved de forskellige besætningsstørrelser fremgår af nedenstående tabel:

**Tabel 3: Forbruget af komponenter ved de forskellige antal DE**

	Antal DE					
	75	150	250	500	750	950
Gulvskraberer	2	2	2	4	6	8
Hjørnehjul u/strammer	2	2	2	4	6	8
Hjørnehjul m strammer	1	1	1	2	3	4
Trækstation	1	1	1	2	3	4
El + montering	1	1	1	2	3	4
Wire, meter	70	120	200	400	600	800

Prisen på gulvskraberer er beregnet ud fra et gennemsnit af henholdsvis skraberer, der kører på den smalle side af stalden til 10.000 kr. stykket og så skraberer, der kører i den brede side af stalden til 10.700 kr.

Med hensyn til de to mindste besætningsstørrelser skal der anvendes trækstationen til 38.500 kr. Ved de øvrige skal, der anvendes en trækstation, der er 10.000 kr. dyrere. To af de fire trækstationer ved stalden til 950 DE kan dog godt være trækstationen til 38.500 kr., da de ikke har behov for at trække mere end 70 meter.

Ved brug af enhedspriserne fra tabel 2 og de brugte komponenter ved de forskellige DE i tabel 3 fås følgende samlede etableringsudgifter (tabel 4) ved gulvskraberer systemet.

**Tabel 4: Oversigt over etableringsudgiften ved wire-skraberer, nye stald**

kr.	Antal DE					
	75	150	250	500	750	950
Wireskraberer	82.660	83.460	94.740	189.480	284.220	358.960

Af ovenstående ses det, at etableringsudgiften stiger med en mindre takt end antallet af DE ved for de tre mindste besætningsstørrelser. Forklaring på dette er, at der skal bruges samme antal af de fleste komponenter ved 75 DE, 150 DE og 250 DE. Det eneste, der adskiller disse to er længden på wire og prisen på trækstationen. Op til 250 DE er dermed betydelige stordriftsfordele ved wireskraberer anlægget. Efter 250 DE udvikler etableringsudgifterne sig proportionalt med antallet af DE.

### Prisoverslag Robotskrabere

En robotskraber inklusiv ladestation og montage koster 110.000 kr. I døgnet kan en robotskraber skrabe 8000 m<sup>2</sup>. På spaltegulv skal der skrubes 6 gange i døgnet (farmtest 43, 2008). Dermed bliver behovet for robotskrabere og tilsvarende kapacitetsudnyttelse følgende ved de forskellige stald typer:

**Tabel 5: Robotskrabere behov og kapacitetsudnyttelse ved de forskellige bedriftsstørrelser**

	Antal DE					
	75	150	250	500	750	950
Antal robotter	1	1	1	1	2	2
Gang areal, m2	201,7	398,1	667,1	1.336	2.003,40	2.536,80
Areal per døgn, m2	1210,2	2388,6	4002,6	8016	12.020,4	15.220,8
Maksimalkapacitet, m2	8.000	8.000	8.000	8.000	16.000	16.000
Kapacitetsudnyttelse	15 %	30 %	50 %	100 %	75 %	95 %
Investering, kr.	110.000	110.000	110.000	110.000	220.000	220.000

Ligesom ved de stationære skraber ligger kapacitetsudnyttelsen på robotskraber ved de mindste besætningsstørrelser meget lav, hvilket gør at investering per DE bliver tilsvarende højere her

### **Årlige driftsøkonomiske omkostninger**

#### Stationære skraber

**Tabel 6: Årlige driftsomkostninger ved stationære skraber, ekstraomkostninger i forhold til referencen, nye stalde**

KR.	Antal DE					
	75	150	250	500	750	950
<b>Årlige investeringsomkostninger, inventar</b>	<b>9.052</b>	<b>9.140</b>	<b>10.375</b>	<b>20.750</b>	<b>31.125</b>	<b>39.309</b>
Vedligeholdelse af skraber	8.088	8.166	9.270	18.539	27.809	35.121
El-omkostninger	394	779	1.304	2.608	3.911	4.953
<b>Totale løbende driftsomkostninger</b>	<b>8.482</b>	<b>8.945</b>	<b>10.574</b>	<b>21.147</b>	<b>31.720</b>	<b>40.047</b>
<b>Totale årlige omkostninger</b>	<b>17.533</b>	<b>18.085</b>	<b>20.948</b>	<b>41.896</b>	<b>62.845</b>	<b>79.384</b>
<b>Omkostninger per DE</b>	<b>275</b>	<b>143</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>

De årlige investeringsomkostninger i tabel 6 beregnet ved hjælp af annuitetsmetoden med en forventet levetid på 12,5 år og en forrentningsprocent på 5 %.

Med hensyn til vedligeholdelse, så skal man påregne, at der bruges et beløb svarende til henholdsvis omkring 3,5 % af anskaffelsessummen på anlægget til vedligeholdelse det første år. Dette tal stiger til omkring 6 % i år 2, 8 % i år 3. Fra og med år 4 vil de forventede vedligeholdelsesomkostninger blive omkring 11,5 % af anskaffelsessummen. Fordeles

vedligeholdelsesomkostningerne jævnt ud over hele skrabe anlægget levetiden, bliver disse til omkring 10 % årlig af skrabe anlæggets anskaffelsespris.

El-omkostningerne er beregnet ud fra et årligt elforbrug på 10 kwh per lakterende ko. Elforbruget varierer proportionelt med arealer, der skal skrubes, hvilket igen er afledt af antal køer i staldafsnittet.

### Robotskrabere

**Tabel 7: Årlige driftsomkostninger ved robotskrabere, ekstraomkostninger i forhold til referencen**

Kr.	Antal DE					
	64	126	211	423	634	803
<b>Årlige investeringsomkostninger</b>	<b>14.246</b>	<b>14.246</b>	<b>14.246</b>	<b>14.246</b>	<b>28.491</b>	<b>28.491</b>
Vedligeholdelsesomkostninger	756	1.493	2.502	5.010	7.513	9.513
El-omkostninger	1.132	2.234	3.744	7.497	11.243	14.236
<b>Total Løbende driftsomkostninger</b>	<b>1888</b>	<b>3727</b>	<b>6256</b>	<b>12.507</b>	<b>18.756</b>	<b>23.749</b>
<b>Total Årlige omkostninger</b>	<b>16.134</b>	<b>17.972</b>	<b>20.491</b>	<b>26.753</b>	<b>47.247</b>	<b>52.240</b>
<b>Omkostninger per DE</b>	<b>253</b>	<b>142</b>	<b>97</b>	<b>63</b>	<b>74</b>	<b>65</b>

De årlige investeringsomkostninger er ligeledes beregnet ud fra en forrentningsprocent på 5 % og med en forventet levetid på 10 år.

Ved fuld kapacitetsudnyttelse ligger de årlige vedligeholdelsesomkostninger typisk omkring 5000 kr. per robot ellers varierer vedligeholdelsesomkostningerne proportionelt med brugen af robotterne. For eksempel for staldanlæg med 48 lakterende køer (64 lakterende DE), der udnytter en skraberrobot 15 % af en robots kapacitet, svarer det til, at der her bliver brugt 15 % af, hvad der vil have blive brugt i vedligeholdelse, hvis robotens kapacitet blev udnyttet fuldt ud.

Ligeledes varierer elforbruget med den faktiske brug af skraberens. Ved fuld udnyttelse af en robot svarer det til 25 kwh i døgnet eller 9125 kwh om året.

### **Ekstraomkostninger ved skrabere på etablerede anlæg**

Prisen på fundamentet til trækstationer, der skal bygges ved eksisterende staldanlæg, koster 15.000 kr. per trækstation. Dette afskrives som en bygningsdel over 25 år. Dermed bliver den årlige investeringsomkostninger per trækstation 1.064 kr. Derudover kan der også komme ekstra tilpasningsomkostninger ved meget specielt indrettede stalde. Disse ekstra tilpasningsomkostninger er meget afhænge af forholdene på den enkelte bedrift. Disse omkostninger er dog mere et særtilfælde end det er noget, der er alment gældende og dermed ikke medtaget i beregningerne.

Med hensyn til robotskrabere, så er der ikke ekstraomkostninger ved at installere dem i etablerede staldanlæg i forhold til nye, da robotskrabere bliver programmeret efter staldindretningen.

### **Værdien af højere N-indhold i gyllen**

Værdien af kg reduceret N er i teknologiudredningen beregnet som værdien af sparret handelsgødning. Dette er beregnet ud fra disse emissioner fra de relevante staldsystemer

**Table 8: Saved ammonia N from different stall systems, pr. lactating cow**

Kg N	per lactating cow			per DE
	Emission fra stald	Emission fra lager	Samlet effekt	
Spaltegulv med ringkanal (reference)	10,76	2,51	13,27	9,98
Spaltegulv med ringkanal m skrabere på gulv	8,07	2,57	10,64	8,00
<b>Besparelse i forhold til referencen</b>	<b>2,69</b>	<b>-0,06</b>	<b>2,63</b>	<b>1,98</b>
	Emission fra stald	Emission fra lager	Samlet effekt	per DE
Spaltegulv på kanal med linespil og skrabere på gulv	5,38	2,62	8,00	6,02
<b>Besparelse i forhold til referencen</b>	<b>5,38</b>	<b>-0,11</b>	<b>5,27</b>	<b>3,96</b>

When the saved amounts of N are valued at the respective technologies with an N price of 6 kr. per kg, the value of reduced N, respectively:

- 11,86 kr. per DE in stalls with slatted floor and ring channel
- 23,76 kr. per DE stall with floor scrapers in channel with linespinner

For further development of the technology channel with linespinner, refer to the technology assessment "scrapers in gutter channels in stalls with milking parlors"