

RAPPORT: Energisyn, Nørgaard, Mosevej 2, Karby
UDARBEJDET FOR: Vibeke og Søren Jørgensen & Energistyrelsen
DATO: 15.11.2017
UDARBEJDET AF: Peter Kristensen



VIEGAND MAAGØE A/S

SJÆLLAND
Hovedkontor
Nr. Farimagsgade 37
1364 København K
Danmark

T 33 34 90 00
info@viegandmaagoe.dk
www.viegandmaagoe.dk

CVR: 29688834

JYLLAND
Storegade 1
8382 Hinnerup

FYN
Sanderumvej 16 B
5250 Odense SV

RESUMÉ

Dette energisyn er gennemført som et led i Energistyrelsens kampagne "Energihøsten", der har til formål at udbrede anvendelsen af LED-belysning og energirigtig ventilation i stalde.

Nørgaard er udtrukket som et af otte testlandbrug, som får gennemført et energisyn i kampagnen.

Nørgaard vurderes at have gennemsnitlige energinøgletal.

Kostalden har fra starten være med LED-belysning. I alle øvrige stalde kan belysningen udskiftes til LED med rigtig god økonomi.

Projektforslag:

	Inv. kr.	kWh/år	TBT år
Udskiftning til LED	34.000	32.000	1
Ventilation ungdyr	18.000	2.200	11

Figur 1 Energiprojekter, investering, besparelse & tilbagebetalingstid.

Øvrige energiforhold:

- Mælkekøling, kan der køles yderlig med vandveksling? jfr. 6.1
- Pumper, totaløkonomisk betragtning ved udskiftning, jfr. 6.3
- Diesel, transport & redskabskapacitet, jfr. 6.4

INDHOLD

1	EJER	4
2	EJEDOMEN.....	5
3	ENERGIFORBRUG	6
3.1	ELFORBRUG.....	6
3.2	DIESELFORBRUG	6
3.3	ANDEN ENERGIFORBRUG.....	6
3.4	NØGLETALSBEREGNING.....	6
4	BELYSNING	7
4.1	NUVÆRENDE BELYSNING.....	7
4.2	OPTÆLLING.....	7
4.3	BEREGNING.....	7
4.4	REALISERING AF BELYSNINGSPROJEKT	9
5	VENTILATION	10
6	ØVRIGT ENERGIFORBRUGENDE Udstyr	11
6.1	MÆLKEKØLING.....	11
6.2	AMS MALKNING	11
6.3	PUMPER.....	11
6.4	DIESELFORBRUG	11
7	ENERGITILSKUD.....	12

1 EJER

Vibeke og Søren Jørgensen
Mosevej 2
7960 Karby

Alder: 39 & 52
Ejer siden: 1994
Hvor mange ansatte: 3
Antal fuldtidsbeskæftigede: 5



Figur 2 Vibeke Jørgensen

Siden optagelsen i 1994 er Nørgaard løbende blevet udbygget og moderniseret og er i dag en højeffektiv malkekvægsbedrift.

Vibeke og Søren passer selv sammen med tre medhjælp både besætningen og driften af egen og lejet jord.

2 EJEDOMEN

Navn: Nørgaard

Areal: 350 ha, heraf 314 ha agerjord hvoraf de 177 ha er forpagtede

Besætning: 335 malkekøer samt 313 kvier og 150 slagtekalve af Dansk Holstein race

Produktion: 9.600 l mælk per dag

Stalde:

- Kostald fra 2011
- Goldkøer & ungdyr stald fra 2002 ombygget og moderniseret 2011
- Tyrekalvestald 2014
- Kalvestal fra 1977, løbende moderniseret
- Kalve- & ungdyrstald 1972, løbende moderniseret

Der er ingen mekanisk ventilation i kostalden og al belysning er LED.

I de øvrige stalde sker belysningen med lysstofrør.



Figur 3 Nørgaard

Nørgaard ligger i det kuperede terræn på Vestmors ved Spangs Å tæt på kysten. Jorden er god, men en del af arealet er vandlidende og 30 ha afvandes med dræn og pumpeanlæg. Forpagtningen kræver en del kørsel, da den ligger ca. 20 km fra ejendommen. Kvierne afgræsser i sommerhalvåret noget af arealet og resten anvendes til grovfoderproduktionen og til byg, som køerne får friskvalset i malkebobotten.

3 ENERGIFORBRUG

3.1 ELFORBRUG

I 2016 var det samlede elforbrug på 358.782 kWh. Ud over selve bedriften bruges der heraf ca. 32.000 kWh per år til afvanding. Der er egen vandboring og det årlige forbrug er omkring 13.000 m³.

Elforbruget til stalddrift svarer til 975 kWh/år per årsko. Variationen i elforbruget i kvægbrug er stor og bedriftsformene er forskellige, men forbruget vurderes gennemsnitligt. Heraf vil gennemsnitligt 275 kWh/år per årsko gå til AMS malkningen.

3.2 DIESELFORBRUG

Dieselforbruget var på 37.439 l i 2016.

Det svarer til 119 l/ha/år. Fra Energistyrelsens "Erhvervskortlægningen 2014" kendes det samlede landbrugs dieselforbrug og delt med det dyrkede areal fås 98 l/ha/år i gennemsnit. Malkekvægsbesætninger har større staldfordbrug end andre bedriftsformer, og især med den lange afstand til over halvdelen af markerne, er dieselforbruget indenfor normalområdet.

3.3 ANDEN ENERGIFORBRUG

Der anvendes ikke andre energiformer, men det skal bemærkes at stuehuset opvarmes med varmepumpe med mælkekøling som kilde.

3.4 NØGLETALSBEREGNING

Energistyrelsens har udviklet en nøgletalsberegner¹. Den kan bruges i mange sammenhænge, men i dette tilfælde er den ikke retvisende.

¹ <http://spareenergi.dk/erhverv/landbrug>
VIEGAND
MAAGØE

4 BELYSNING

4.1 NUVÆRENDE BELYSNING

Kostalden fra 2011 er med LED-belysning.

Al øvrig belysning er lysstofrør af typen T8 i enten 1.200 eller 1.500 mm monteret i forskellige armaturer, nogle med et og andre med to rør. Ud over lysstofrørets forbrug, eksempelvis 36W, er der et forbrug på ca. 25% til forkoblingen/glimttænderen, dvs. samlet 45W for armaturet.



Figur 4 Goldkøer- & ungdyr-stald

4.2 OPTÆLLING

Energistyrelsen har udviklet en lysberegner², der kan anvendes til en første vurdering af økonomien i at udskifte lysstofrørene.

En optælling af rør og angivelse af tændingstid:

Område	Antal Armaturer	Antal Lysrør pr Armatur	Watt pr Armatur	Typen af Lysstofrør	Forkobling	Årlige brænd timer	Armatur tilgængelighed
Goldkøer- & ungdyr-	40	2	116	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2000	Med stige
Goldkøer- & ungdyr-	6	2	116	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	8760	Med stige
Tyrekalvestald	13	2	116	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	4500	Med stige
Ungdyrstald	14	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	8760	Med stige
Kalvestald	6	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	8760	Med stige

Figur 5 Lysstofrør, antal, type og tændingstid

4.3 BEREGNING

En vigtig forudsætning er strømprisen. I beregningen er der anvendt en elpris på 70 øre per kWh, da PSO-bidraget bliver udfaset over de næste år.

Lysberegneren giver to resultater:

- "LED lyskilder" hvor LED-rør monteres i eksisterende armaturer, som ombygges så glimttænderen demonteres. Det skal bemærkes at dette skal foretages af en el-faglig person, der er i stand til at sikre at reglerne herfor overholdes.

² <http://spareenergi.dk/erhverv/landbrug>
VIEGAND
MAAGØE

- "LED-armaturer+lyskilder" hvor hele armaturet skiftes til et nyt LED-armatur med LED-rør.

LANDBRUG	RÅDGIVER	GRUNDOPLYSNINGER	
Nørgaard	Viegand Maagøe	Elpris	kr/kWh 0,70
Vibeke Jørgensen	Peter Kristensen	Energtilskud	kr/kW 0,30
Mosevej 2	Storegade 1	Besætningstype	Kvæg
7960 Karby	8382 Hinnerup		
3020 9255	3175 1723	Tab, konventionel forkobli	25%
sondergaardjorgensen@live.dk	pk@viegandmaagoe.dk	Tab, elektronisk forkobli	10%

	Nuværende anlæg	LED lyskilder (ombygget)	LED armaturer + lyskilder
Anlæg og anlægsudgifter			
Antal lyskilder	138 stk	138 stk	
Indkøbspris pr. lyskilde (gennemsnit)	35,09 kr/stk	159,26 kr/stk	
Antal armaturer	79 stk	79 stk	79 stk
Indkøbspris pr. armatur+lyskilder (gennemsnit)			483,97 kr/stk
Arbejds løn montering pr. armatur	30,00 kr/stk	150 kr/stk	210 kr/stk
Indkøb af anlæg og montering	7.213 kr	33.829 kr	54.824 kr
Energtilskud *		3.132 kr	9.766 kr
Større investering end lystofrør køb		23.484 kr	37.844 kr
Energieffektivitet og Levetid			
W/armatur (gennemsnit)	95,7 W	32,1 W	30,8 W
Tab, forkoblinger	1891 W	0 W	0 W
Installeret effekt	9,5 kW	2,5 kW	2,4 kW
Lysmængde/armatur	8.728 lm	5.627 lm	3.531 lm
Samlet Lysmængde	689540 lm	444559 lm	278976 lm
Energieffektivitet	73 lm/W	175 lm/W	115 lm/W
Drifttid (gennemsnit)	4.636 timer/år	4.636 timer/år	4.636 timer/år
Levetid, lyskilder/armatur (gennemsnit)	20.000 timer	52.621 timer	48.312 timer
Tidsrum før skift af lyskilder/armatur	4,3 år	11,3 år	10,4 år
Driftsomkostninger og driftsbesparelse			
Elforbrug/år	43.835 kWh	11.768 kWh	11.281 kWh
Eludgift/år	30.685 kr/år	8.238 kr/år	7.897 kr/år
Elbesparelse/år		32.067 kWh/år	32.554 kWh/år
Sparet eludgift		22.447 kr/år	22.788 kr/år
		73 %	74 %
Sparet vedligehold over levetid: Lysanlæg + arb.løn *		11.765 kr	10.211 kr
Tilbagebetalingstid ***		1,0 år	1,6 år

Figur 6 Beregning af tilbagebetalingstid for udskiftning til LED

Tilbagebetalingstiden bliver ganske kort med den forholdsvis lange tændingstid. Opdeles der lidt mere vil løsningen med nye LED-rør i ombyggede armaturer have:

- 1,4 års tilbagebetalingstid i Goldkøer- & ungdyr-stalden
- 0,9 års tilbagebetalingstid i de øvrige stalde

4.4 REALISERING AF BELYSNINGSPROJEKT

På baggrund af beregningen i 4.3 anbefales det at indhente tilbud på udskiftning af belysningen. Forud herfor skal det nuværende lysniveau, placering af armaturer og armaturernes tilstand vurderes nøje. Er dette i orden kan projektet gennemføres både ved ombygning af de eksisterende armaturer og montage af LED-rør eller ved tillige at udskifte selve armaturerne.

LED-rør findes i mange udgaver og kvaliteter og derfor skal følgende tages i betragtning:

- Lysmængden fra et rør, målt lumen, lm, skal mindst være 2.000 lm for et 1.200mm rør eller 3.000 lm for 1.500mm for at der ikke skal opleves en nedgang i lysniveau
- Spredningsvinkelen er vigtigt da LED-lys er retningsbestemt og bør aldrig være mindre end 180° for mørke områder imellem rørene. Dette er især vigtigt i goldkøer- & ungdyr-stalden hvor midtergangen er langt fra de to rækker. Mange LED-rør fås med drejbare endekapper sådan at lyset kan orienteres bedst muligt.
- Lyskilders effektivitet måles i lumen/watt, lm/W, og skal som minimum være 125 lm/W
- Lysfarven vælges normalt som svarende til dagslys. Dette angives i kelvin, K, og dagslys er i intervallet 3.000K – 4.000K.
- Levetid, kvalitetsrør har en testet levetid på 40 – 50.000 timer. Flere installatører tilbyder eksempelvis fem års fuld garanti.

Ved anvendelse af eksisterende armaturer, skal det nævnes, at ombygning af armaturerne efter reglerne for elarbejde (LVD & EMC) skal foretages af en el-installatør eller anden person med tilsvarende indsigt.

Ved nye armaturer skal følgende tages i betragtning:

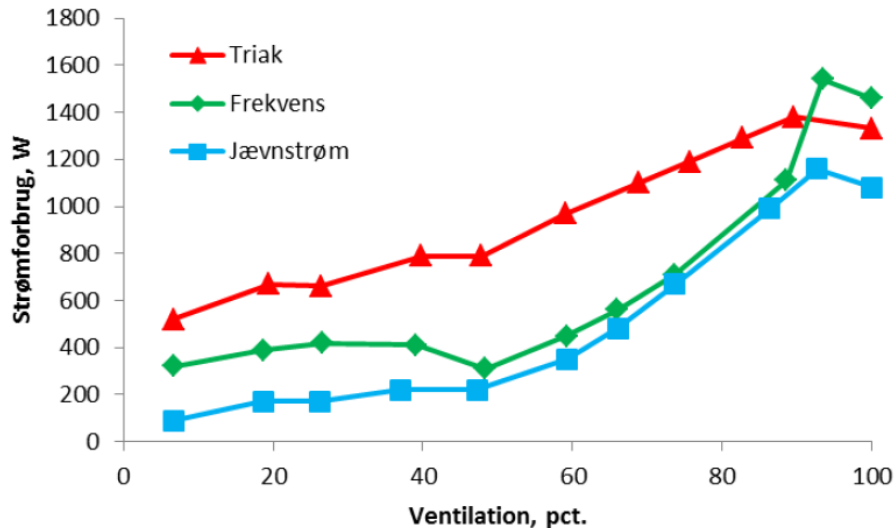
- Ammoniakbestandighed, enkelte armaturer er testet herfor
- Robusthed og splintfri (polyester indkapsling)
- Rengøringsvenlig (IP65 vaskbar, IP66 spulbar)

5 VENTILATION

Der er generelt ikke mekanisk ventilation i staldene.

Den naturlige ventilation i de store stalde fungerer så godt at det heller ikke er for blæsere i de varmeste perioder.

I ungdyrstalden er der dog to gamle skorstensventilatorer, der kører efter en termoføler. Denne type ventilatorer er triak-styrede, hvilket giver et stort strømstab ved dellast. Det betyder, at bortset fra tiden hvor ventilatoren kører med maksimal ydelse, vil der være en stor strømbesparelse.



Figur 7 Samlet elforbrug ved forskellige kapaciteter for tre ventilatortyper, SEGES Erfaring nr. 1605

De seneste år er jævnstrømsmotorer blevet den mest økonomiske løsning til staldventilation. Motoren benævnes ofte PM-EC, men de forskellige leverandører har hver deres betegnelse for typen.

Besparelsen per ventilator vurderes til 1.100 kWh/år og investeringen vurderes til:

	kr.
To stk. ventilatorer inkl. montage	18.000
Energitilskud 2.200 kWh à 0,30 kr./kWh	-660
Netto investering	17.340
Årlig energibesparelse 2.200 kWh à 0,70 kr./kWh	1.540
Tilbagebetalingstid i år	11

Figur 8 tilbagebetalingstid ved udskiftning af ventilation

Tilbagebetalingstiden bliver forholdsvis lang pga. at det er to små ventilatorer og varmepåvirkningen i stalden ikke er så stor.

6 ØVRIGT ENERGIFORBRUGENDE UDSTYR

6.1 MÆLKEKØLING

Med en produktion på 9.600 l/døgn, som skal køles fra ca. 35°C til 3-4°C, skal der dagligt fjernes ca. 350 kWh varme fra mælken.

De første grader fjernes i veksler, som opvarmer rengøringsvand og til temperering af drikkevand til dyrene. Herved holdes vandrørene også frostfrie om vinteren.

Dernæst køles med en varmepumpe til varmt brugsvand og til opvarmning af stuehuset.

Temperaturen efter vandkøling kendes ikke. Hvis der tages mindre end 20°C af mælketemperaturen, vil der være økonomi i at øge vekslerkapaciteten. Der vil stadig være energi nok til varmepumpen og besparelsen vil ligge på el til slutkølingen af mælken.

6.2 AMS MALKNING

Malkningen forgår med to Lely robotter. FarmTest har i 2009 testet to Astronaut 3 anlæg og de lå begge i den bedste ende mht. energiforbrug.

6.3 PUMPER

Der er flere pumper i forbindelse med gylleanlægget. En 18,5 kW tørpumpe, en 18 kW dykpumpe og en 5 kW omrører. Da pumperne er i drift ca. 12 timer per døgn ligger der et stort elforbrug her. Ved udskiftning anbefales det at regne total økonomi over f.eks. fem år. Dvs. indkøbsprisen tillægges fem års serviceomkostning og fem års elforbrug for på denne måde at finde den billigste over levetiden. Herved kommer energiforbruget også med i den samlede vurdering.

6.4 DIESELFORBRUG

Med den lange afstand til godt halvdelen af markerne skal transporten overvejes nøje. Typisk bruger en traktor dobbelt så meget diesel per ton gods per km som transport med lastbil. Med megen landevejskørsel kan det anbefales, at købe traktor med dæktryksregulator da det koster 10% ekstra i brændstofforbrug ved kørsel på vej, hvis dæktrykket er indstillet til mark.

En anden måde at nedbringe dieselforbruget per ha på er at have så store redskaber som muligt. Dels pga. at ekstra bredde/kapacitet ikke øger forbruget tilsvarende og dels fordi at redskaber, der udnytter traktoren fuldt ud, giver det lavest forbrug per ha.

7 ENERGITILSKUD

Ud over evt. særlige puljer til landbrug er der en generel tilskudsmulig ved energiforbedringer.

Alle energiselskaber (el, gas, olie & fjernvarme) er forpligtede til at skaffe en mængde energibesparelser al efter deres størrelse. Energiselskaberne opfylder kravet ved at købe energibesparelser ved virksomheder og private.

Derved kan landbrug få tilskud til alle former for energibesparelser som eksempelvis

- Elbesparelse ved skift fra lysstofrør til LED
- Elbesparelse ved udskiftning af staldventilation
- Elbesparelse ved udskiftning til udstyr med lavere energiforbrug (f.eks. frekvensregulering af vakuumpumper på maleanlæg)
- Varmebesparelser ved isolering (f.eks. klimastalde, smågrishuler mv.)
- Dieselbesparelser (f.eks. større redskaber)

Alle besparelser opgøres som det antal kWh der spares første år uanset energiart.

Tilskuddets størrelse er markedsbaseret. Aktuelt er det på omkring 0,30 kr./kWh, og særligt ved større projekter kan det betale sig at afsøge markedet.

Der skal altid træffes aftale om salg af energibesparelsen inden der købes ind til projektet. Dette sker typisk via en aktør, som eksempelvis kan være en installatør eller energirådgiver.