

**RAPPORT:** Energisyn, Skovlukkegård, Vallebovej 1, 4735 Mern  
**UDARBEJDET FOR:** Dorte & Palle Tærsker & Energistyrelsen  
**DATO:** 07.11.2017  
**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.

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

Skovlukkegård har et elforbrug overgennemsnittet, men det er forventeligt at forbruget er over gennemsnittet når ventilationen og belysningen ikke er af energibesparende type

Der er regnet på udskiftning af belysning til LED, og tilbagebetalingstiden er så kort at det anbefales at indhente tilbud.

Udskiftning til nye elbesparende ventilatorer har en middel tilbagebetalingstid, men det anbefales at indhente tilbud for at kunne tage en beslutning ud fra konkrete tal.

Projektforslag:

	Inv. kr.	kWh/år	TBT år
Udskiftning til LED	34.500	15.400	2
Ventilation	105.000	33.000	4

Figur 1 Energiprojekter, investering, besparelse & tilbagebetalingstid.

Øvrige energiforhold:

- Jordvarme til erstatning af fyringsolie, investering 105.000 kr. og årlig besparelse på 11.000 kr. og efter tilskud ni års tilbagebetalingstid.

## INDHOLD

<b>1</b>	<b>EJER .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>EJEDOMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ENERGIFORBRUG .....</b>	<b>6</b>
3.1	ELFORBRUG.....	6
3.2	OLIEFORBRUG.....	6
3.3	NØGLETALSBEREGNING.....	6
<b>4</b>	<b>BELYSNING .....</b>	<b>8</b>
4.1	NUVÆRENDE BELYSNING.....	8
4.2	OPTÆLLING.....	8
4.3	BEREGNING.....	8
4.4	REALISERING AF BELYSNINGSPROJEKT .....	10
<b>5</b>	<b>VENTILATION .....</b>	<b>11</b>
5.1	NUVÆRENDE FORHOLD.....	11
5.2	BEREGNING AF BESPARELSE.....	12
5.3	ØKONOMI.....	12
5.4	REALISERING AF VENTILATIONSPROJEKT .....	12
<b>6</b>	<b>ØVRIGT ENERGIFORBRUGENDE UDSTYR .....</b>	<b>13</b>
6.1	OLIEFYR.....	13
<b>7</b>	<b>ENERGITILSKUD.....</b>	<b>14</b>

## 1 EJER

Dorte & Palle Tærsker  
Vallebovej 1  
4735 Mern

Alder: 41  
Ejer siden: 2001  
Hvor mange ansatte: 2  
Antal fuldtidsbeskæftigede: 4



*Figur 2 Dorte & Palle Tærsker*

Dorte & Palle Tærsker indrettede ved købet i 2001 Skovlukkegård til produktion af smågrise og supplede i 2013 med en pavillon med fire fravænningsstier. Grisene sælges ved 30 kg. Ud over stalldrift dyrkes 100 ha med korn til foder og resten med salgsafgrøder. Ejendommen drives af parret og to medhjælpere.

## 2 EJEDOMEN

Navn: Skovlukkegård

Areal: 190 ha, heraf 181 ha agerjord.

Besætning: 300 søer med afkom, dvs. 1.500 – 1.800 patte- og smågrise.

Produktionen er på 9.100 smågrise på 30 kg per år.

Hovedstalden er bygge i 2001 og indeholder:

- Løbeafdeling, ca. 320 m<sup>2</sup>
- Drægtighedsafdeling, ca. 510 m<sup>2</sup>
- Fareafdeling, ca. 420 m<sup>2</sup>
- Smågriseafdeling, ca. 440 m<sup>2</sup>
- Div. birum til foder, mandskab og gange

Pavillonen er opført i 2013 og indeholder fire fravænningsstier til de mindste grise.

Belysningen er med lysstofrør i alle staldene.

Ventilationen er med udsugning med tagventilator i det vandrette loft. Erstatningsluft er gennem loftsventiler i løbe- & drægtighedsafdelingerne mens der er diffust ventilation i fare- & smågriseafdelingerne. Alle ventilatorer er triak styrede på nær de to i pavillonen, som er frekvensregulerede.

Opvarmning ske med gulvvarme med oliefyr som kilde. I de første dage efter vask og indsætning af et nyt hold suppleres med transportabel elvarmeblæser.



Figur 3 Skovlukkegård

Skovlukkegård ligger omgivet af flade marker tæt på Vordingborg. Efter overtagelsen blev stalden bygget og den nuværende produktionsform etableret.

Af gårdens 181 ha agerjord dyrkes de ca. 100 ha med korn til foder og resten er fordelt mellem raps og korn til salg.

### 3 ENERGIFORBRUG

#### 3.1 ELFORBRUG

I 2016 var det samlede elforbrug på 156.000 kWh.

Elforbruget til staldrift svarer til 520 kWh/år per årssø. Jfr. afsnit 3.3 viser Energistyrelsens nøgletalsberegner<sup>1</sup> at det ligger 40% over det forventelige. Ny belysning og ventilation vil kunne normalisere dette.

#### 3.2 OLIEFORBRUG

Olieforbruget var på 7.000 l i 2016 til opvarmning i staldene. Dette suppleres med transportable 9 kW elblæsere de første dage hvor et nyt hold sættes ind.

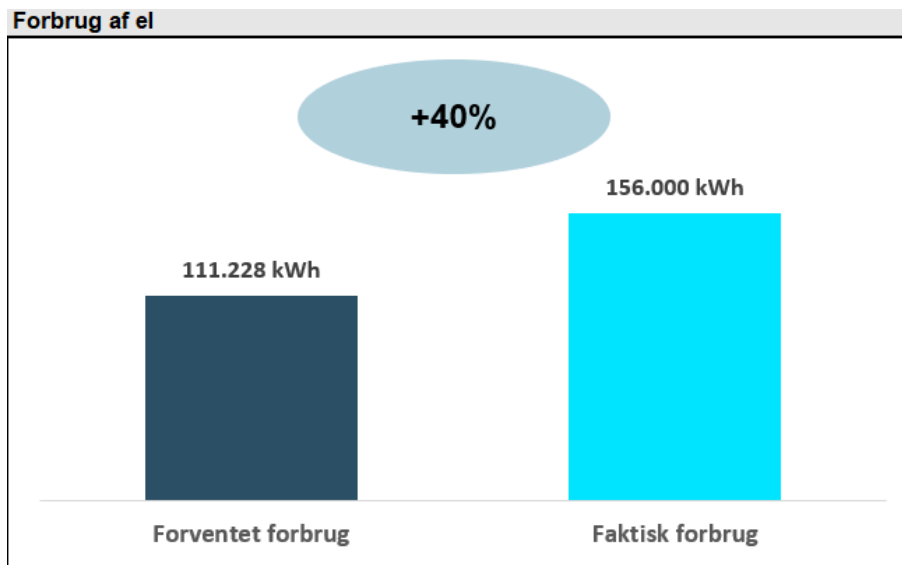
#### 3.3 NØGLETALSBEREGNING

I nøgletalsberegneren kan i dette tilfælde anvendes til at vurdere elforbruget.

Basisinformation		
<i>El og varme</i>		<i>Enhed</i>
Elforbrug i kWh	156.000	kWh
Naturgas til el		m <sup>3</sup>
Naturgas til varme		m <sup>3</sup>
Fjernvarme		m <sup>3</sup>
Gas olie	7	1000 liter
Svær olie		Tons
Kul		Tons
Brændstof og smørelolie		Liter
Andet energiforbrug (vælg enhed)		GJ
Andet energiforbrug (vælg enhed)		kWh
<i>Bedrift</i>		
Konventionelt/økologisk	Konventionel	
Areal i omdrift (hektar)	181	

Husdyrsbestand	
<i>Svin</i>	<i>Bestand*</i>
Slagtesvin	
30 kg. grise	1.200
7 kg. grise	600
Avlsorner	
Avlssøer	300

<sup>1</sup> <http://sparenergi.dk/erhverv/landbrug>



Figur 4 Nøgletalsberegning

Forbruget af el er højt. Nøgletalsberegneren tager ikke hensyn til at Skovlukkegård selv har kværn og andre har ingen foderbearbejdning, men det er forventeligt at forbruget er over gennemsnittet når ventilationen og belysningen ikke er af energibesparende type.

## 4 BELYSNING

### 4.1 NUVÆRENDE BELYSNING

I stalde, gange samt lade anvendes der lysstofrør af typen T8 i længderne 1200 og 1500mm. Tændingstiden er i mange tilfælde fra 7<sup>30</sup> til 16 eller 2.500 timer per år, dog undtagen i løbestald og natlys, jfr. 4.2. Belysningsniveauet vurderes til at passe for staldarbejdet.

### 4.2 OPTÆLLING

Energistyrelsen har udviklet en lysberegner<sup>2</sup>, der kan anvendes til en første vurdering af økonomien i at udskifte lysstofrørene.

Optælling af rør og angivelse af tændingstid:

Område	Antal Armaturer	Antal Lysrør pr Armatur	Watt pr Armatur	Typen af Lysstofrør	Forkobling	Årlige brænd timer	Armaturlig tilgængelighed
Løbestald	10	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	8760	Med stige
Løbestald	10	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	4400	Med stige
Farestald	24	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2500	Med stige
Farestald	6	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	8760	Med stige
Smågrise	9	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2500	Med stige
Smågrise	31	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2500	Med stige
Smågrise	8	1	36	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	8760	Med stige
Gange	10	2	72	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2500	Med stige
Foderlade	4	2	116	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2500	Med stige
Babystald	4	2	116	Lysstofrør T8 (tykke, 25mm rør)	Konventionel (med glimtænder)	2500	Med stige

Figur 5 Indtastning af optælling af eksisterende belysning

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

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

LANDBRUG	RÅDGIVER	GRUNDOPLYSNINGER	
Skovlukkegård	Viegand Maagøe	Elpris	kr/kWh 0,70
Dorte & Palle Tærsker	Peter Kristensen	Energitilskud	kr/kWh 0,30
Vallebovej 1	Storegade 1	Besætningstype	Svin
4735 Mern	8382 Hinnerup		
4010 1660	3175 1723	Tab, konventionel forkobling	25%
skovlukkegaard@dlgtele.dk	pk@viegandmaagoe.dk	Tab, elektronisk forkobling	10%

	Nuværende anlæg	LED lyskilder (ombygget)	LED armaturer + lyskilder
<b>Anlæg og anlægsudgifter</b>			
Antal lyskilder	134 stk	134 stk	
Indkøbspris pr. lyskilde (gennemsnit)	33,86 kr/stk	126,34 kr/stk	
Antal armaturer	116 stk	116 stk	116 stk
Indkøbspris pr. armatur+lyskilder (gennemsnit)			305,31 kr/stk
Arbejds løn montage pr. armatur	30,00 kr/stk	150 kr/stk	210 kr/stk
Indkøb af anlæg og montage	8.018 kr	34.330 kr	59.776 kr
Energitilskud *		4.624 kr	4.447 kr
<b>Større investering end lysstofrør køb</b>		<b>21.688 kr</b>	<b>47.312 kr</b>
<b>Energieffektivitet og Levetid</b>			
W/armatur (gennemsnit)	44,6 W	22,2 W	23,5 W
Tab, forkoblinger	1294 W	0 W	0 W
Installeret effekt	6,5 kW	2,6 kW	2,7 kW
Lysmængde/armatur	4.142 lm	2.837 lm	1.842 lm
Samlet Lysmængde	480433 lm	329045 lm	213618 lm
Energieffektivitet	74 lm/W	128 lm/W	78 lm/W
Drifttid (gennemsnit)	3.959 timer/år	3.959 timer/år	3.959 timer/år
Levetid, lyskilder/armatur (gennemsnit)	20.000 timer	53.234 timer	43.075 timer
Tidsrum før skift af lyskilder/armatur	5,1 år	13,4 år	10,9 år
<b>Driftsomkostninger og driftsbesparelse</b>			
Elforbrug/år	25.615 kWh	10.200 kWh	10.792 kWh
Eludgift/år	17.930 kr/år	7.140 kr/år	7.554 kr/år
Elbesparelse/år		15.415 kWh/år	14.822 kWh/år
<b>Sparet eludgift</b>		<b>10.790 kr/år</b>	<b>10.376 kr/år</b>
		60 %	58 %
<b>Sparet vedligehold over levetid: Lysanlæg + arb.løn *</b>		<b>13.323 kr</b>	<b>9.250 kr</b>
<b>Tilbagebetalingstid ***</b>		<b>1,8 år</b>	<b>4,2 år</b>

\* Engangstilskud (man kan kun modtage tilskud, når tilbagebetalingstiden er større end 1 år).

\*\* Sparede omkostninger ved ikke at skulle udskifte eksisterende lyskilder (inkl. arbejds løn)

\*\*\* Tilbagebetalingstid = Større investering end køb af lysstofrør / (sparet eludgift/år + sparet vedligehold/år)

Figur 6 Beregning af tilbagebetalingstid for udskiftning til LED

Dvs. en tilbagebetalingstid på knap to år ved ombygning af armaturer og montage af LED-rør og en tilbagebetalingstid på godt fire år ved opsætning af nye armaturer med LED-rør.

#### 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 kostalden 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

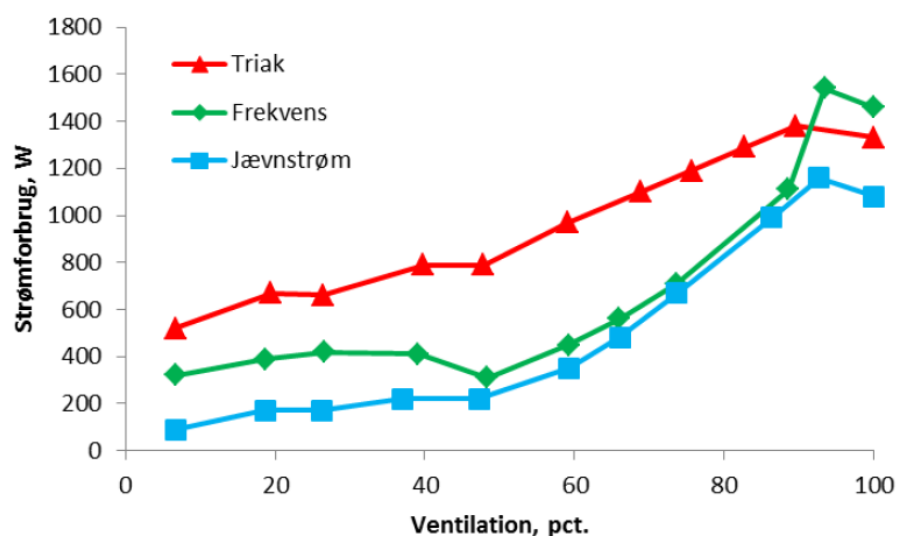
### 5.1 NUVÆRENDE FORHOLD

Ventilationen er fra da stalden blev bygget i 2001. Anlægget blev leveret af Funki og i alle afsnit er der ø 600 mm taghætter. Erstatningsluften er via tagventiler i løbe- & drægtighedsafdelingerne mens det er diffust i fare- og smågrisestaldene. Hver sektion styres for sig med termofølere. Særligt i drægtighedsstalden er varmebelastningen stor i forhold til de to ventilatorer og på besøgsdagen, 7. nov., kørte de på 100% ydelse. Derfor skal der ved en udskiftning overvejes at forøge kapaciteten i dette afsnit, men i det efterfølgende er der kun regnet med én til én udskiftning af hensyn til sammenligningen.

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 Drægtighedsstald



Figur 8 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.

## 5.2 BEREGNING AF BESPARELSE

	Antal
Løbeafdeling, én	1
Drægtighedsafdeling, to stk.	2
Farestalde, fire afsnit hver med én	4
Smågrisestalde, fire afsnit hver med to stk.	8
I ALT	15

Figur 9 Antal ventilatorer

Der ser bort fra pavillonen fra 2013, da ventilatorerne her er forholdsvis nye.

I Løbe- og drægtighedsafdelingerne er styringen Funki 300 og i de øvrige stalde Funki 100 fra 2001. Det vurderes at alle styringerne skal skiftes for at kunne betjene nye ventilatorer.

Ifølge SEGES Erfaring nr. 1605 kan de nuværende ventilatorer flytte ca. 13.000 m<sup>3</sup> for hver kWh el der bliver brugt. Nye jævnstrømsventilatorer kan flytte ca. 42.000 m<sup>3</sup> for hver kWh. Omregnet til hver ventilator over et år giver det en besparelse på ca. 2.200 kWh eller for alle:

**Årlig elbesparelse: 33.000 kWh for 15 ventilatorer**

Det svarer til 21% af det nuværende elforbrug, hvilket vurderes realistisk, da der i det nuværende forbrug kun går en mindre del til elvarme.

## 5.3 ØKONOMI

Investeringen i ny ventilatorenhed, styring og montage vil kunne foretages for 7.000 kr. per stk. Med en strømpris på 0,7 kr./kWh og 0,3 kr./kWh i tilskud kan tilbagebetalingstiden beregnes:

	kr.
15 ventilatorer inkl. montage	105.000
Energitilskud 33.000 kWh à 0,30 kr./kWh	-9.900
Netto investering	95.100
Årlig energibesparelse 33.000 kWh à 0,70 kr./kWh	23.100
Tilbagebetalingstid i år	4,1

Figur 10 tilbagebetalingstid ved udskiftning af ventilation

## 5.4 REALISERING AF VENTILATIONSPROJEKT

På baggrund af beregningen i 5.3 anbefales det at indhente tilbud på udskiftning af ventilationen.

Der bør i den forbindelse ses på om der er den rette ventilationskapacitet, især i drægtighedsstald. Ventilationsleverandørerne kan i programmet StaldVent beregne dette ud fra antal dyr og deres vægt.

I overslaget i 5.3 er der heller ikke sat beløb af til indtagsventiler.

Leverandørerne anvender forskellige styringsprincipper til at opnå energibesparelsen.

Det anbefales at indhente min. to tilbud med tilhørende beregning af besparelse.

## 6 ØVRIGT ENERGIFORBRUGENDE UDSTYR

### 6.1 OLIEFYR

Oliefyret fungerer fint og kan sikkert fortsætte driften i adskillige år.

Som alternativt hertil kan der tænkes flere CO<sub>2</sub>-neutrale løsninger som

- Varmepumpe med jordvarmeslange som kilde
- Varmepumpe med varmeoptager monteret på udsugning
- Halmfyre
- Træpillefyre

Rent overslagsmæssigt ses på en løsning med en jordvarmepumpe som dækker ca. 95% af behovet, og de sidste 5% i den koldeste tid kommer fra oliefyret, der bibeholdes som backup.

Overslagsmæssigt vil driftsøkonomien ved en oliepris på 3,7 kr./l og en elpris på 0,7 kr./kWh være:

	Forbrug før		Forbrug efter	
	Mængde	kr.	Mængde	kr.
Olie [liter]	7.000	25.900	350	1.295
El [kWh]	0	0	19.318	13.522
Udgift i alt [kr.]		25.900		14.817

Figur 11 Driftsøkonomi ved oliefyre og jordvarme

Dvs. en besparelse i energiudgift på 11.083 kr./år.

Investering i en 18 kW varmepumpe samt VVS-, el- og jordarbejde vurderes til 105.000 kr. Da varmepumpen henter en del af energien fra jorden, vil det omregnet i kWh give en besparelse på 22.805 kWh i indkøbt energi, hvilket kan give et tilskud på 6.842 kr. ved 0,3 kr. per kWh. Dermed vil tilbagebetalingstiden være knap ni år.

## 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.