

Besparing op stookkosten (alternatieve verwarmingssystemen)

Hilko Ellen
Wageningen UR Livestock Research
0320 - 293504
hilko.ellen@wur.nl



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Inhoud presentatie

- Warmtebehoefte
- Warmtewisselaar
- Warmtepomp
- Houtkachels

ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Warmtebehoefte

- Gemiddelde verwarmingskosten
 - aanwezig:

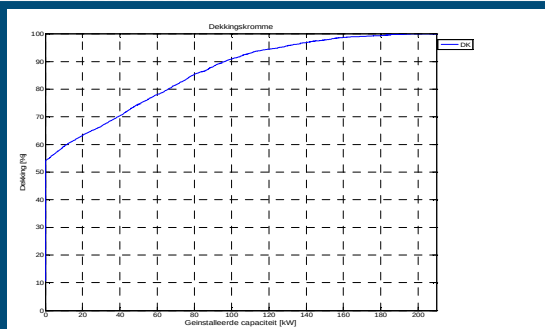
ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Warmtebehoefte

- Gemiddelde verwarmingskosten
 - aanwezig:
 - KWIN-V 2007/2008: 5,5 €cent/opgeh. kuiken/ronde
(= 0,75 m³ gas/dierplaats/jaar)
- Berekening capaciteit
 - stal 30.000 kuikens
 - heteluchtkanon
 - start bij 33 °C
 - eind 19 °C
 - buiten -10 °C

ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Warmtebehoefte



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Warmtebehoefte

- Berekening
 - 99,5% dekking; 185 kW
- Klimaatplatform Pluimveehouderij
 - 125 W/m²; 164 kW
 - 6-7 W/kuiken; 180 - 210 kW

ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Inhoud presentatie

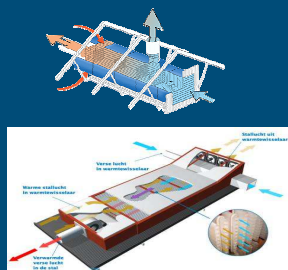
- Warmtebehoefte
- Warmtewisselaar
- Warmtepomp
- Houtkachels

Warmtewisselaar

- Ook al in jaren 80
 - stallen minder geïsoleerd
 - meer lekkage
 - veel technische problemen door stof
 - laag rendement
- Leghennen
 - voor opwarmen droogglucht mest
 - automatische stoffilters ('plofilters')
 - kunststof lamellen
 - hoog rendement; >80%

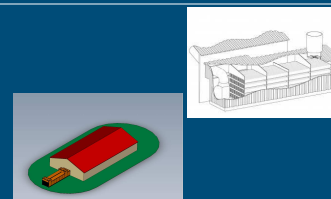
Warmtewisselaar

- Twee firma's gericht op vleeskuikenstallen
 - Plettenburg
 - AgroSupply



Warmtewisselaar

- Plaatsing
 - buiten de stal
 - in de nok
- Hoe lucht verdelen?
 - ondersteuningsventilatoren
 - slangen/buizen

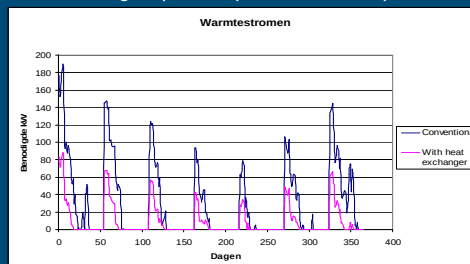


Warmtewisselaar

- Voordelen
 - verlaging CO₂-gehalte (en emissie)
 - lagere RV
 - ruimer ventileren mogelijk
- Nadelen
 - schoonmaken (1,5 uur/ronde)
 - extra energieverbruik ventilatoren (tegendruk)

Warmtewisselaar

- Investering en kosten
 - verwarmingscapaciteit (rendement 75%); 85kW



Warmtewisselaar

■ Investering en kosten

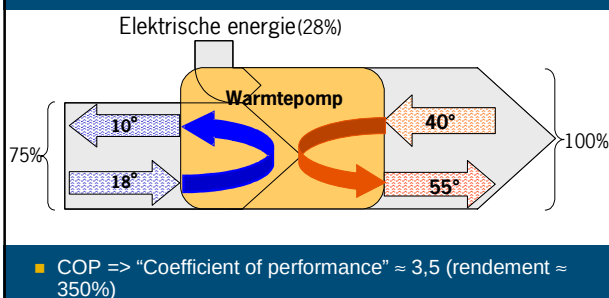
- verwarmingscapaciteit (rendement 75%); 85kW
- investering; ± € 0,75 per plaats
- besparing op verwarmingskosten; ±50-60%
- terugverdientijd; 4-5 jaar



Inhoud presentatie

- Warmtebehoefte
- Warmtewisselaar
- **Warmtepomp**
- Houtkachels

Warmtepomp



Warmtepomp

- Toepassing van water met temperatuur van circa 50°C
 - ideaal bij vloerverwarming
- Combineren met warmte-/koudeopslag in de grond
 - Kombidek (R&R)
 - Terra Sea

Warmte-/koudeopslag in bodem

■ 2 systemen:

Aquifer



Warmtewisselaar in de bodem



Warmte-/koudeopslag in de bodem

Aquifer



Warmtewisselaar in de bodem



Toepassingen koude-/warmteopslag

- Conditionering van de ingaande ventilatielucht:
 - Koeling in de zomer, lager ventilatiedebiet en kleinere (goedkopere) luchtwater
 - Verwarming in de winter: minder stookkosten en hogere minimum ventilatie, dus betere luchtkwaliteit
- Vergunning:
 - bij pompcapaciteit groter dan 10 m³/h
 - energiebalans in bodem !
 - traject kan zonder grote problemen verlopen

Investering/kosten/besparing

	KWIN-V	Kombidek*	Terra-Sea*
Groei (g/d/dag)	51	54	53,5
VC-netto	1,73	1,68	1,65
Uitval (%)	3,5	3,0	2,5
Elektriciteit (€cent/kuiken)	2,20	3,00	2,70
Verwarming (€cent/kuiken)	5,00	2,50	1,50
Spuilwater (€cent/kuiken)			1,00
Saldo (€)	94.190	119.634	152.330
Huisvestingskosten (€)	90.153	111.792	124.293
Saldo +/- Huisv.k. (€)	4.037	8.931	28.037
Voordeel (€)		4.894	24.000
Kostprijs (€cent/kg) (excl. arbeid)	71,6	71,1	70,5

Inhoud presentatie

- Warmtebehoefte
- Warmtewisselaar
- Warmtepomp
- **Houtkachels**

Houtkachels

- Voldoen aan Nationale emissierichtlijn (Ner)
 - NO_x / stof / SO₂ (Milieuvergunning!)
- Aandachtspunten
 - rendement i.v.m. continu branden
 - schoonmaken 1x/maand
 - afvoer van as
- Combineren met:
 - centrale verwarming (buizen)
 - vloerverwarming
 - CV-heaters
- Subsidies



CV-buizen

- Aansluiten volgens Tiggelman-principe
 - al het water legt zelfde afstand af
- Kleur; rood



CV-heaters

- Wesselmann
 - hangend
 - in midden stal
 - lucht rondom
- Landmeco
 - aan zijwand
 - vergelijkbaar met heteluchtkanon



De aanleg

- Buizen door de grond
 - later geen obstakels
- Ketelruimte:
 - niet te klein (diepte)
 - ingang groot



Opslag hout



- Eventueel (na)drogen met stallucht

Keuze hout

- Pellets:
 - ook grote afnemers op de markt
 - sterke prijsschommelingen
- Snoeihout:
 - grof gesnipperd
 - niet te veel dunne takjes, blad, naalden
- Afvalhout:
 - plastic
 - spijkers



Andere brandstoffen

- Miscanthus (olifantsgras)
 - zelf telen
 - langdurig gewas (20 jaar)
 - hoe bemesten?
 - chloorgehalte; hout toevoegen
 - meer asrest
 - totale terugverdientijd; 8-10 jaar



Andere brandstoffen

- Stro/graan
 - in combinatie met akkerbouw
 - prijs?
 - energiewaarde gelijk aan houtpellets
 - invoer



Regeling

- Ketel:
 - retourwater niet beneden 65 °C
- Stal:
 - klepsturing proportioneel (0-10 V)
 - klepopening maximaal 60-70%
 - bandbreedte 1-2 °C



Bijkomende materialen

- Stofzuiger:
 - bij voorkeur met cycloon
- Putzmaus:
 - pijperager op luchtdruk



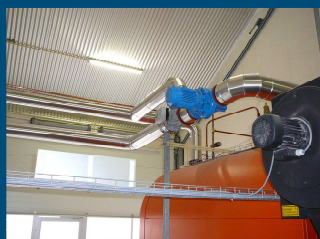
Tijd/arbeid

- 15 minuten/dag
- 2 uur per week
- Werkzaamheden:
 - controle kachel
 - legen ascontainers
 - vullen houtbunker
 - reinigen ketel en warmtewisselaar



Niet vergeten

- Elektraverbruik pompen
 - grote verschillen tussen firma's



Houtkachels

- Investering; € 0,90 tot € 1,50 per vl.k.plaats
 - kachel + automatische vulling
 - opslag voor hout
 - CV-heaters
- Gemiddeld gasverbruik NI;
 - € 5,50 per 100 opgehoekte kuikens (KWIN-V)
 - 90.000 plaatsen
 - 7 ronden/jaar
 - bij € 0,50 per m³ gas;
 - 69.300 m³/jaar / € 34.650,-
 - jaarkosten heteluchtkanon; € 4.500,-

Houtkachels

- heteluchtkanonnen afgeschreven
- jaarkosten investering 15%

	Pellets 	Snippers 
kg/m³ gas	2	3
inv. €/plaats	1,25	1,40
prijs/kg	€ 0,14	€ 0,03
jaarkosten	€ 17.000,-	€ 19.000,-
brandstofkosten	€ 17.000,-	€ 5.500,-

Afronding

- Alternatieven beoordelen
- Situatie op bedrijf
- Vergelijk offertes
- Vergelijk technische specificaties
 - let op vermogen elektromotoren
- Combineer met emissiereductie
- MDV: per 1 april ook energie

Dank voor uw aandacht



 ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN 