

Het Praktijkcentrum Raalte is uitgerust met meerdere technieken voor duurzame energie: een energiedak, strobedkoeling, warmteopslag in de bodem en een warmtepomp. De technieken worden bediend door een programmeerbare besturingscomputer, een PLC. De complexe duurzame energievoorziening kan financieel nog niet uit, blijkt uit metingen.

Duurzame energie-installatie op PC Raalte nog niet rendabel

Door ing. Henk Altena



Het praktijkcentrum Raalte streeft ernaar zo rendabel mogelijk te draaien op duurzame energiebronnen. Om een zo hoog mogelijk rendement te halen, heeft Energiebureau

Overijssel eerst een studie uitgevoerd naar de meest geschikte technieken en die gekoppeld tot een integraal duurzaam energiesysteem, waarna het is geplaatst en getest.

In het stookseizoen wordt de benodigde warmte onttrokken aan het grondwater in de bodem, tot een diepte van ongeveer 50 meter (figuur 1). Dat

gebeurt via gesloten bodemcollectoren. Het grondwater staat de laagwaardige warmte vervolgens via een warmtepomp af aan de stalverwarming.

Om thermische uitputting van de bodem te voorkomen, wordt in de warme zomermaanden weer warmte in de bodem opgeslagen. Deze warmte is onder meer afkomstig uit het energiedak, dat bestaat uit zwarte geïsoleerde dakplaten waarin een leidingstelsel met vloeistof is geïntegreerd. Anderzijds is deze warmte afkomstig uit het strobed van een drachtigezeugenafdeling. Een PLC (programmeerbare besturingscomputer) bepaalt of de warmte wordt opgeslagen in de bodem, of nodig is in de stallen.

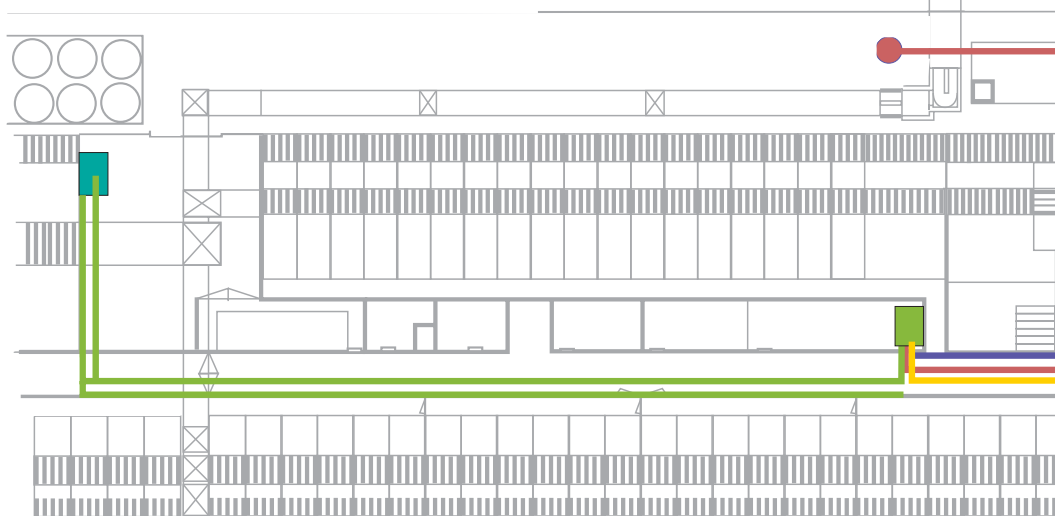


PLC (l.) met leidingen en warmtepomp (r.).



Strobed met eronder leidingen voor strokoeling.

DUURZAAM ENERGIESYSTEEM IN DE BIOLOGISCHE ZEUGENSTAL



- CV-ketel
- Besturingssysteem, warmtepomp
- Aansluitpunt strobedkoeling
- Sondes (4*2 slangen, totaal ca 200 m.)
- Energiedak
- Leidingen

Als de warmte wordt benut voor de verwarming van de stal, wordt het warme water eerst door een warmtepomp geleid, waar het verder wordt opgewarmd tot circa 40 °C. Daarna wordt het water in een mengblok van de cv-ketel van de stal gebracht. Zo wordt de cv-ketel ontlast, waardoor energie bespaard kan worden.

Resultaten duurzame energiesysteem

Om de energieopbrengsten van de verschillende onderdelen van het systeem te onderzoeken, zijn er energiemeters geplaatst. Verder zijn er temperatuurmetingen uitgevoerd in het strobed bij de drachtige zeugen en zijn ammoniakemissiemetingen gedaan in de drachtigezeugenafdeling. Het systeem is opgestart in november 2003, maar draaide niet direct probleemloos. Verkeerde aansluitingen, lekkages en te fijne vuilfilters waren de oorzaken van het oponthoud.

De temperatuur in het strobed varieerde van 19 tot 26 °C. De hoogste temperaturen werden gemeten in warme periodes en onderin het strobed. Door de geringe dikte van de strolaag bleek de invloed van de buitentemperatuur groot. Het stro werd regelmatig vervangen, omdat het anders te nat werd. Daarmee werd de kans op broei verkleind. De ammoniakemissie boven het strobed van de zeugen is ongeveer 2,7 kg ammoniak per dierplaats per jaar. De zeugen mesten ook buiten, maar hier zijn geen emissiemetingen gedaan. De koeling onder het strobed had te weinig effect om het stalsysteem te laten voldoen aan de normen voor emissiearme stallen.

Omdat de energietechnieken niet continu in

1. Energieopbrengst duurzaam energiesysteem Raalte (in GJ)

	1. warmte naar cv-ketel	2. warmte-productie energie dak	3. warmte uit de bodem	4. warmte-opslag in de bodem	5. warmte-productie strobed	6. elektriciteit warmtepomp	7. elektriciteit reserverende deel
Gerealiseerd in 8 maanden:	106,85	27,58	31,64	4,43	9,54	33,73	17,7
Verwachting op jaarbasis (op basis eerste metingen):	160,3	41,4	47,5	6,6	14,3	50,6	26,6
Vooraf berekende opbrengsten (theorie)	130	70	77	-	22	33	-

bedrijf waren, mede omdat de PLC bepaalde waar de warmte werd weggehaald, is het niet mogelijk om aan te geven wat elke afzonderlijke techniek aan warmte heeft opgebracht. Wel is gemeten wat het totale duurzame energiesysteem en de afzonderlijke onderdelen aan energie hebben geleverd (zie tabel). De resultaten zijn vergeleken met de theoretische berekeningen van Energiebureau Overijssel. De resultaten zijn op basis van metingen over acht maanden en omgerekend naar jaaropbrengsten.

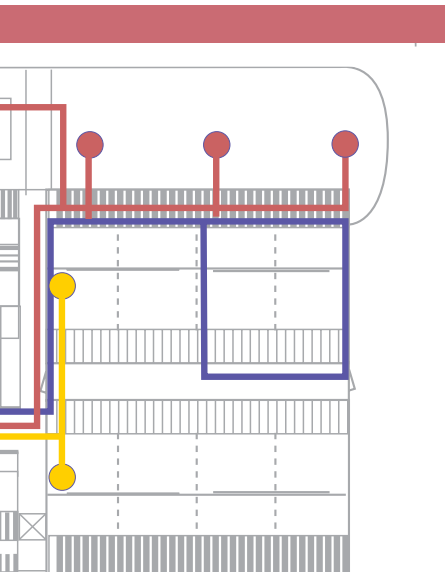
Tegenvallende opbrengsten

De hoeveelheid energie die geproduceerd is door de verschillende technieken, is minder dan werd verwacht. De warmtepomp heeft wel boven verwachting veel energie afgegeven aan de verwarmingsinstallatie, maar heeft daardoor ook meer elektriciteit afgenomen van het net. Doordat de warmtepomp onvoldoende energie heeft ontvangen van de verschillende energietechnieken viel de efficiëntie van de warmtepomp lager uit. De

efficiëntie wordt ook wel aangeduid met de term COP. Deze was 3,0 bij de huidige installatie, terwijl de verwachting was dat die 4,5 zou zijn. De hoeveelheid energie die met name tijdens de warme periode in de bodemcollectoren is gebracht, was minder groot dan verwacht. De bedoeling was dat er veel warmte tijdens de zomer in de bodem wordt gebracht om deze tijdens het stookseizoen weer omhoog te halen. Er is in die maanden echter veel warmte naar de verwarmingsinstallatie gegaan, via de warmtepomp. Hierdoor is de bodem onvoldoende opgewarmd en is er sprake van een thermische uitputting van de bodem.

Rendement

De jaarlijkse kosten van de installatie komen uit op 7.974 euro. De besparing die de installatie heeft opgeleverd, is gebaseerd op de vermindering van het gebruik van aardgas. Jaarlijks heeft de installatie een besparing opgeleverd van 1.879 euro bij de huidige aardgasprijs.



Anleg van bodemcollectoren via een gesloten leidingstelsel.



Energiedak

Conclusie

Het energiedak functioneerde technisch goed, maar de energieopbrengst viel tegen. Dat geldt ook voor het strobed. De relatief simpele techniek leverde minder warmte op dan verwacht. De proefuitvoering was echter niet optimaal. Bij gunstiger omstandigheden zou het strobed meer kunnen opleveren. De bodemcollectoren en de PLC draaiden probleemloos. In het begin traden er enkele storingen op in de leidingen. Algehele conclusie is dat de investeringskosten van het duurzame energiesysteem te hoog zijn om het met besparing op gas terug te verdienen.