

EC-motor: voordeel bij toerengeregelde ventilatie

Sinds kort zijn er productventilatoren met energiezuinige EC-motoren op de markt. Die zouden een lager energieverbruik hebben. De EC-motoren zijn daarnaast standaard toerengeregeld. De voordelen voor de akkerbouw zijn echter beperkt.

Ventilatoren in de akkerbouw worden vooral gebruikt voor het ventileren van aardappelen en uien. Tot voor kort waren dit vooral ventilatoren met een wisselstroommotor, de AC (alternating current) motor. Bij koelinstallaties gebruikt men daarnaast gelijkstroom- of DC (direct current) motoren. De DC-motor gebruikt koolborstels voor het omkeren van de stroom. Naast deze types is sinds kort de EC of 'electronic commutation' aan een opmars

begonnen – een motor die energiezuiniger, stiller en toerengeregeld is. Deze voordelen moeten het nadeel van zijn hogere prijs compenseren. Maar doen ze dat ook?

De EC-motor

Een EC-motor is in feite DC-motor met een permanentmagneet en een interne AC/DC-omvormer. Het is een borstelloze gelijkstroommotor, waarbij de spoelstroom elektronisch wordt omgepoold. Dit gebeurt

door detectie van de magneetpolen met Hall-sensoren. De goede werking van EC-motoren hangt dus in grote mate af van de degelijkheid van de elektronische componenten. Deze componenten zijn ingegoten in kunsthar, waardoor hij normaal gesproken bestand is tegen de weekmakers in Talent. Deze methode van omvormen zorgt ervoor dat de motor langer meegaat. Bedenk echter dat ook de AC-motor onderhoudsvrij is. Door het lage aantal draaiuren in de akkerbouw is levensduur niet echt een probleem.

Minder energieverbruik

Het derde voordeel, minder energieverbruik, kan voor de akkerbouw wel belangrijk zijn. In EC-motoren ontstaat door de aanwezigheid van magneten een permanent magnetisch veld, waardoor de rotor wordt aangedreven. Bij AC-motoren wordt die aandrijving geleverd door allerlei onderdelen zoals conductoren. Het warmteverlies dat daardoor ontstaat, zorgt samen met bijvoorbeeld het koperverlies op de stator en rotor, ijzerverlies en wrijvingsverlies op de lagers voor vermindering van het rendement. Volgens de literatuur hebben AC-motoren daardoor een rendement van 60 tot 90 procent, waarbij veelvuldig 85 procent als gemiddelde waarde wordt genoemd. Een EC-motor heeft deze verliezen niet, waardoor het rendement duidelijk hoger ligt. Als de motor en de elektronica zeer goed op elkaar afgesteld zijn, is een rendement van 90 tot 95 procent haalbaar.

Rendement

Voor het energieverbruik is het as-rendement van de ventilator van belang. Dat hangt af van het rendement van de aandrijving en het rendement van de waaier en het huis zelf. Bij dit rendement is het heel belangrijk dat een ventilator in zijn optimale werkpunt terechtkomt. De combinatie van de ventilator karakteristiek en de leidingkarakteristiek bepalen dit. Vrij vertaald betekent dit, dat een ventilator die een hoog rendement heeft in een aardappelbewaring vaak een matig of slecht rendement heeft in een uienbewaring (zie tabel). Het rendement van een axiaalwaaier en huis ligt normaal tussen 60 en 85 procent. De combinatie met een zeer goede AC-motor geeft dus een rendement van maximaal $85\% \times 90\% = 77\%$. Uit de tabel blijkt dat de meeste nieuwere ventilatoren bij hun optimale werkpunt op een rendement van 70 à 75 procent komen. Een oude ventilator komt niet verder dan 60 procent. Hierin is te zien dat er al veel is verbeterd qua rendement. De

nieuwe ventilatoren zitten bijna tegen het maximale rendement aan. Hierin is dus alleen nog wat te verbeteren door een totaal ander type ventilator of motor. Met een EC-motor is er een nieuw type. Die geeft 90 tot 95 procent rendement. Het maximale ventilatorrendement komt dan op $85\% \times 95\% = 81\%$. Dit is een verbetering van 5 procent. In de praktijk kan die verbetering variëren. Verschillen ontstaan als er een beter ontworpen ventilator met een minder goede ventilator wordt vergeleken. Bedenk daarbij dat de huidige AC-ventilatoren ook al 6 procent rendementsverschil geven bij 150 Pa.

Lagere energiekosten

Bij het bepalen van de verschillen is het belangrijk dat je vraagt naar het opgenomen vermogen in kWh. Bedenk daarbij dat het verschil in stroomspanning tussen een EC- en AC-motor altijd groter is. Een AC-motor gebruikt niet alle aangeleverde stroom. Er ontstaat zogenaamde blindstroom. Deze stroom komt terug op het net en hoeft niet te worden betaald. De hoeveelheid stroom die de motor gebruikt duidt men aan met de 'cosinus-phi' of de arbeidsfactor. Bij een AC-motor op een ventilator is die 0,8. Een AC-motor van 2,2 kW vraagt een stroomspanning van 4 ampère. Een EC-motor heeft een 'cosinus-phi' van 1,0 en vraagt voor een 2,2 kW motor een stroomspanning van slechts 3,2 ampère. Een verschil in stroomspanning van 24 procent ampère is daarom een verschil in opgenomen vermogen van slechts 5 procent kWh.

Het lagere energieverbruik hangt af van het aantal draaiuren. Op een 2,2 kW ventilator met 500 draaiuren geeft een besparing van 5 procent een economisch voordeel van 6,60 euro (variabel nachtstroomtarief van 0,12 euro). Daaroverheen komt nog het belastingvoordeel (zie kader).

Variabele snelheid


Zoals in het artikel van DLV in LandbouwMechanisatie van april 2008 was te lezen, zijn in sommige situaties een toerengeregeld voor ventilatoren aantrekkelijk. Bij een AC-motor is daarvoor een frequentieregelaar nodig. Die geeft een stroomverlies van een paar procent. Bij verkeerd gebruik kan dit zelfs oplopen tot 25 procent. Bij een EC-motor is, dankzij de aanwezigheid van de elektronica, het opgenomen vermogen direct gekoppeld aan de draaisnelheid. Hierdoor wordt alleen dat vermogen daadwerkelijk opgenomen dat voor deze variabele snelheid



▲ Een ventilator met EC-motor is eenvoudig aan te sluiten en toerengeregeld.

gevraagd wordt. Er is geen frequentieregelaar en afgeschermd bekabeling nodig. Daarnaast is er geen stroomverlies, wat een voordeel oplevert tegenover AC-motoren.

Conclusie

Een EC-ventilator is ongeveer gelijkwaardig aan een AC-ventilator. Ze zullen wel iets energiezuiniger zijn, maar het verschil in netto aanschafprijs bepaalt de keuze. Als een toerengeregeld ventilator nodig is, ontstaat een andere vergelijking. Een EC-motor wordt dan veel aantrekkelijker. Je hoeft dan immers ook geen frequentieregelaar aan te schaffen en je hebt geen last van stroomverlies. Maak in die situatie daarom wel een juiste vergelijking, inclusief het belastingvoordeel. 

Belastingvoordeel

Op een EC-ventilator of een AC-ventilator met een frequentieregelaar is extra belastingvoordeel te halen (dus geen subsidie). Dit kan met de energie-investeringsaftrek (EIA). Bij een toerengeregeld ventilator, die automatisch wordt geregeld, kun je 44 procent van de kosten van de toerengeregelaar, de sensoren en de regeleenheid aftrekken van de belastbare som. Dit betekent dat bedrijven die 33,45 procent belasting betalen (schijf 1) een fiscaal voordeel hebben van 14,7 procent.

Rendement EC-motoren in %

| | Tegedruk (Pa) | | |
|--------------------|---------------|-----|-----|
| Motor | 150 | 300 | 450 |
| 2,2 kW aardappelen | 74% | 28% | 0% |
| 2,2 kW algemeen | 68% | 69% | 40% |
| 2,2 kW oud | 60% | 55% | 30% |

