

Stroomaggregaat, van nood oplossing naar systeem

Valt de elektriciteit uit, dan is die op te vangen met een (nood)stroomaggregaat. Was het aggregaat aangedreven door de aftakas tot voor kort favoriet, de belangstelling voor generatoren met eigen motor is groeiend omdat de inzetbaarheid toeneemt.

Om machines en werktuigen aan te drijven moet je over energie beschikken en deze kunnen overbrengen. Dat kan mechanisch, hydraulisch en elektrisch. Wordt mechanische en hydraulische energie meestal opgewekt met dieselmotoren, bij gebruik van elektrische energie staat de generator meestal op grote afstand bij de elektriciteitsmaatschappij.

Storingen opvangen

Een storing in de elektrische energielevering is nogal eens het gevolg van uitval van de elektriciteitscentrale en dan vervalt de mogelijkheid

om zelf te repareren. Zo'n storing is vrijwel altijd langdurig van aard en daarmee ingrijpend op de bedrijfsvoering. Hij wordt echt hinderlijk als de inschuurlijn bij de oogst van aardappelen en uien stilvalt en de opgeslagen producten niet meer gedroogd en gekoeld kunnen worden. Ook de gekoelde opslag van producten komt in het geding, hoewel door goede isolatie er enige rek tussen tijdstip van uitval en bederf zit. Om de kwalijke effecten van dergelijke storingen bij de stroomleverancier op te vangen moet je zorgen voor een goed alternatief: een (nood)stroomaggregaat met voldoende capaciteit.

Keuze stroomaggregaat

De eerste vragen die je jezelf moet stellen bij de keuze van een stroomaggregaat, zijn:

- Hoeveel vermogen heb ik nodig voor de apparatuur die ik moet aandrijven?
- Gaat dat gevraagde vermogen nog groeien in de naaste toekomst?

Berekening trekvermogen

Door de afnemers (elektromotoren) wordt een vermogen gevraagd van 40 kW bij. De rendementsfactor 0,8 (cos φ) maakt dat het ingaande vermogen tenminste 50 kW moet zijn, op basis van DIN 6270. Omrekening naar DIN 70020 heeft tot gevolg, dat de trekker bij 540 omw./min van de aftakas tenminste een aftakasvermogen moet hebben van 60 kW. Daarbij komt nog het verschil in vermogen tussen nominaal toerental en standaard aftakstoerental van circa 15 procent. Dit betekent dus dat je voor een aftakasgenerator die 40 kW elektrisch vermogen moet leveren, een trekker moet kiezen die volgens wisselende belasting bij nominaal toerental 69 kW moet kunnen leveren aan de aftakas. Is alleen het motorvermogen bekend, dan moet je nog weer met een toeslag rekenen van 15 procent en kom je uit op een motor van 80 kW.

Het gevraagde vermogen is een optelsom van alle vermogens die op een locatie gelijktijdig stroom consumeren. Ga daarbij uit van de meest complexe situatie, dus waarbij alle stroomgebruikers zijn ingeschakeld. Het totaal aan gevraagd elektrisch vermogen is meestal niet gelijk aan het vermogen dat door het stroomaggregaat moet worden geleverd. Dat komt door rendementsverliezen. Bij de generator wordt stroom gemaakt met een sinusvormige wisselspanning. Bij een zuiver Ohmse belasting (bij o.a. lampen en kachels) treedt geen faseverschuiving op. Het ontwikkelde vermogen is gelijk aan de spanning x stroomsterkte: $W = U \times I$. Bij wisselstroommotoren treedt een faseverschuiving op tussen spanning en stroomsterkte. Daardoor is het werkelijke af te geven vermogen lager dan spanning x stroomsterkte. De invloed van deze faseverschuiving wordt uitgedrukt in cos φ . Het verschil tussen ingaand vermogen (schijnbaar) en uitgaand vermogen (werkelijk) zijn verliezen. Naast dit lagere rendement veroorzaken deze verliezen ook nog eens extra warmte in de wikkelingen van de generator (volgens $i^2 \times r$) en dat komt de levensduur van het aggregaat niet ten goede. Bij de keuze moet je dus letten op een hoge cos φ en voldoende uitgaand, effectief aan te wenden vermogen.

Aandrijfvermogen

Bij stroomaggregaten moet het gevraagde vermogen langdurig beschikbaar zijn. Bij aggregaten met eigen dieselmotor is de vermogenscurve daarop afgestemd. Bij generatoren, aangedreven door de aftakas van een trekker, moet je oppassen. De vermogenscurve van landbouwtrekkers is namelijk bepaald bij wisselende omstandigheden, volgens de DIN-norm 70020. Kortstondige zware belasting worden gevolgd door perioden met lichtere belasting. Bij aandrijving van een aggregaat blijft de belasting constant. Daarom geldt voor duurbelasting een andere norm, DIN 6270 voor het maximale vermogen. De maximale vermogenskromme bij DIN 6270 ligt ongeveer 10 procent lager dan bij DIN 70020. Bovendien moet je dit vermogen nog met 15 procent terugschroeven omdat de motor bij het standaard aftakstoerental draait en dat toerental is lager dan het nominale. Bij aggregaten, aangedreven door de aftakas, is het daarom raadzaam om een trekker te kiezen die bij vol gas en nominaal toe-



▲ Met een trekkeraggregaat is een storing in de stroomleverantie goed op te vangen en hoewel er vaak haast is geboden, mag aan veiligheid niet worden getornd. De aftakstussenas moet goed zijn afgeschermd.



rental tenminste 25 procent meer vermogen levert dan door het aggregaat wordt gevraagd.

Uitvoeringen van generatoren

Bij de stationaire aggregaten zijn twee uitvoeringen leverbaar: met langzaam lopende en met snellopende motoren. Bij niet te grote vermogensvraag worden veelal kleine aggregaten gebruikt met snellopende motoren (3.000 omw./min), omdat deze relatief licht zijn. Bij grotere vermogensvraag en langdurig (continu) gebruik is levensduur en bedrijfszekerheid belangrijk. Aan die voorwaarde voldoen aggregaten met langzaamlopende motor beter. Zij veroorzaken minder trillingen en lawaai en zijn daardoor betrouwbaarder dan de snellopers.

Bij de meeste aftakasgeneratoren maakt de dynamo 1.500 omw./min. Afhankelijk van de uitvoering van de trekker is een overbrenging ingebouwd om van 540 omw./min dan wel van 1.000 omw./min op het vereiste toerental van de generator te komen. Op moderne trekkers is met de aanwezige elektronica handhaving van het motortoerental en temperatuur bij wisselende belasting geen probleem meer. Dat probleem kan wel een rol spelen als de oudste trekker op het bedrijf, zonder enige vorm van beveiliging tegen oververhitting, als krachtbron wordt gebruikt.

Draaiuren en rendement

Als je op een akkerbouwbedrijf alleen een verzekering premie wilt om bij het inschuren en drogen niet voor verrassingen komen te staan,

Tips

1. Stel vast voor welke werkzaamheden je over alternatieve energievoorziening wilt beschikken
2. Bepaal het vermogen van de motoren en/of pompen dat door de generator moet worden opgewekt.
3. Stel vast of voor de toekomst overcapaciteit en zo ja hoeveel moet worden ingecalculereerd.
4. Bereken het vermogen dat aan de generator moet worden geleverd. Houd daarbij rekening met de rendementsfactoren van elektromotoren (cos ϕ) en van centrifugaalpompen (NPSH).
5. Stel vast of je een geschikte trekker hebt en zo ja, of je die over lange tijd kunt missen voor andere werkzaamheden.
6. Bepaal het aftakasvermogen van de trekker. Houd daarbij rekening met correctiefactoren voor duurbelasting en standaard toerentalen. Bereken op basis van aanschafprijs de afschrijving en rente per draaiuur.
7. Bereken voor de generator met stationaire motor de afschrijving en de bijkomende kosten per draaiuur.
8. Vergelijk de kosten voor beregning van de generator met stationaire motor met die van de trekker met aftakasgenerator en kies de gewenste methode van aandrijving.
9. Vraag informatie van de leveranciers en maak een keuze.
10. Loop samen met uw leverancier de calculaties nog eens door met de data van de gekozen machine.

dan is een aftakas aangedreven generator toereikend. Het is een bedrijfszekere en een goedkope methode. Je moet wel kunnen beschikken over een extra trekker. Het aantal draaiuren blijft veelal beperkt. Is daarentegen ook beregning een vast onderdeel bij de bedrijfsvoering, dan doet zich een andere situatie voor. Beregning volgens een vast stramien vraagt veel uren. Bij aandrijving van de centrifugaal-pomp met een trekker ben je die krachtbron dagenlang kwijt. Veelal is dat geen probleem, omdat er weinig ander werk is.

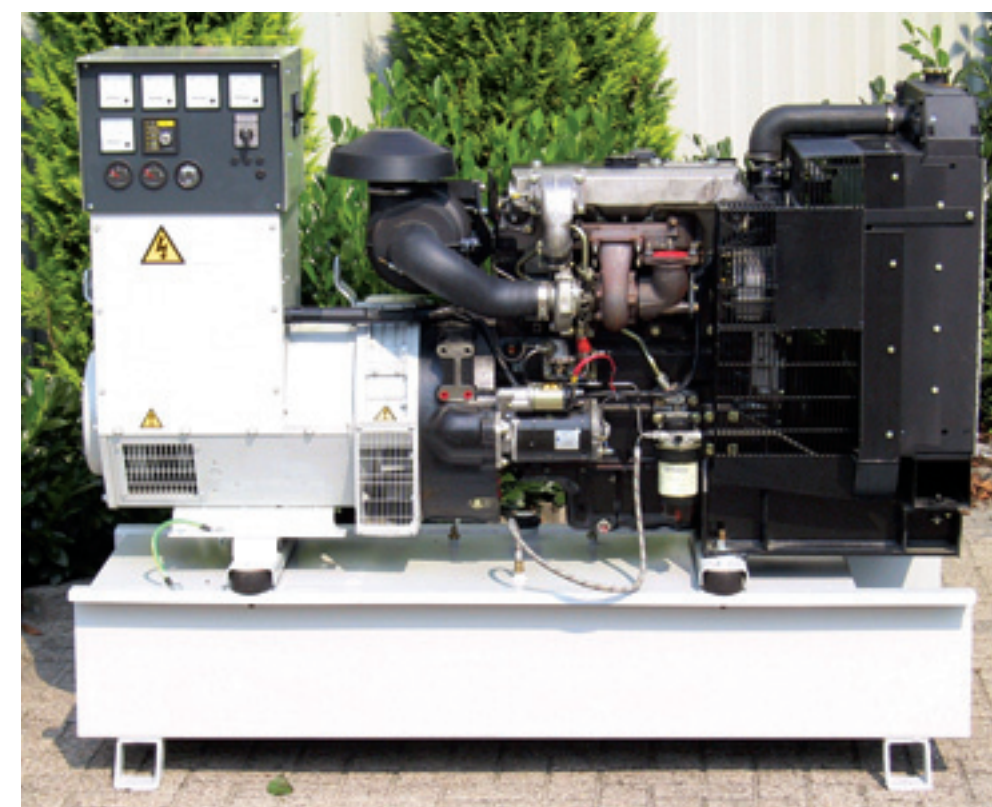
Bij een kostenvergelijking van beide aandrijfsystemen is het verschil in brandstofkosten per uur niet groot. Ook hier geldt dat het afgeno-

men vermogen bepalend is voor het verbruik. Omdat de trekkermotor wat meer componenten moet aandrijven dan een stationaire motor, zal het verbruik per uur vaak 1 à 2 l/h hoger uitkomen. Vanwege het groot aantal draaiuren werkt zo'n klein verschil wel fors door in de jaarrekening.

Een kostenaspect met grote invloed wordt gevormd door de jaarlijkse 'vaste' kosten: rente en afschrijving. Vanwege de noodzakelijk grote vermogensreserve en de complexiteit van trekkers is de aanschafprijs vele malen hoger dan van een relatief eenvoudige dieselmotor. Dat werkt door in de kosten per uur voor rente en afschrijving. Wanneer het verschil in uur-



▲ Bij beregning met diep grondwater moet het water met een elektrisch aangedreven onderwaterpomp naar de oppervlakte worden gebracht. Rechts staat een diesel met een centrifugaalpompe (voor de haspelaandrijving) en een stroomaggregaat voor de onderwaterpomp. Met het andere stroomaggregaat (links) wordt de energie geleverd voor de veel grotere onderwaterpomp die in zijn eentje watertoevoer en druk voor de gehele beregeningshaspel levert. Deze is ook inzetbaar wanneer de elektriciteit op het bedrijf uitvalt.



▲ Wordt een dieselaggregaat een vast onderdeel van de energielevering op een bedrijf, dan zijn aanpassingen aan het frame voor optillen en verplaatsen noodzakelijk.

kosten vermenigvuldigd met het aantal draaiuren groter wordt dan de investering in een aggregaat, dan is aanschaf van een apart stroomaggregaat te overwegen. Dat geldt met name als er tijdens de oogstwerkzaamheden geen extra trekker beschikbaar is.

Beregning bij diep grondwater

Als geen geschikt oppervlakte water beschikbaar is, ben je aangewezen op grondwater. In theorie kun je met een bovengronds opgestelde pomp water tot maximaal 10 meter diep oppompen. In de praktijk blijft de opvoerhoogte beperkt tot 7 à 8 meter, bij voldoende toe-

stroom van water naar de bron. Om uit een bron met een diepere grondwaterstand water op te pompen, moet je gebruik maken van een elektrisch aangedreven meertraps onderwaterpomp. Je kunt dan kiezen uit drie mogelijkheden:

1. Voor het oppompen van het grondwater gebruik je een onderwaterpomp met een aparte generator. De aandrijving van de turbine op de haspel wordt niet gewijzigd. De levering van elektrische energie is gescheiden van die van hydraulische energie.
2. Voor de voeding van de onderwaterpomp in de bron wordt de motor van het diesel-

Leveranciers

Leverancier	Telefoon
AquaNed, Rucphen	(0165) 313350
B & N Motoren, Twello	(0571) 276900
Biggelaar, Gemert	(0492) 361953
Buts Meulepas, Oss	(0412) 648390
DBR, Hardinxveld	(0184) 613200
Drift Aggregaten & zn, Maasdijk	(0174) 513153
Euromac, Genemuiden	(038) 3854321
Gen Power, Groot Ammers	(0184) 601990
Honda, Ridderkerk	(0180) 491777
Intertool, Emmeloord	(0527) 630030
Koppert Power, De Lier	(0174) 511065
Mastervolt Int., Amsterdam	(020) 3422100
Peko Power Systems, Moordrecht	(0182) 620656
Pols Aggregaten, Bergambacht	(0182) 354666
Prins Motoren, Maasdijk	(0174) 516240
Romotech, Papendrecht	(078) 6440424
Secure Energy, Rijssenhou	(0297) 381830
SIM-Holland, Papendrecht	(078) 6418000
Smit & Smit International,	
Akersloot	(072) 5401001
Smits Gebr., Veldhoven	(040) 2532539
Vledder, Huissen	(026) 3262920
VRB Friesland, Leeuwarden	(058) 2846846
Zwart IJmuiden, IJmuiden	(0255) 530304

pompaggregaat aan de voorzijde voorzien van een stroomaggregaat. Uiteraard moet de motor van het aggregaat geschikt zijn voor de gelijktijdige levering van elektrische en hydraulische energie. Bij afstemming van het elektrisch vermogen van de onderwaterpomp op de opvoerhoogte (2 à 3 bar), lijkt het twijfelachtig of zo'n stroomaggregaat toereikend is voor de opvang van calamiteiten.

3. Het stroomaggregaat voor de opvang van calamiteiten heeft een elektrisch vermogen dat toereikend is voor de totale waterstroom en druk die de beregeningsinstallatie vraagt. De zwaar uitgevoerde onderwaterpomp brengt het grondwater onder hoge druk naar boven. Zo hoog, dat de druk aan de haspel nog ten minste 11 bar is. De totale druk, die de onderwaterpomp moet leveren wordt dan ongeveer 13 bar. In situaties waarbij de haspel op een flinke afstand van de bron wordt opgesteld, kan door toevoerleiding van voldoende diameter het drukverlies worden beperkt en blijft beregning met alleen een elektrisch aggregaat mogelijk. Dit stroomaggregaat levert zoveel elektrisch vermogen, dat hij op elk tijdstip is te gebruiken in situaties, waarin de externe stroomleverancier zijn verplichtingen niet nakomt. 

Richtprijzen

Kleine generatoren met snellopende motoren

• Vermogensklasse	3 - 7 kW	500 - 900 euro
• Vermogensklasse	7 - 14 kW	900 - 2.000 euro

Grote generatoren met langzaamlopende motoren

• Vermogensklasse	15 - 30 kW	9.000 - 10.000 euro
• Vermogensklasse	30 - 80 kW	11.000 - 20.000 euro

Aftakasgeneratoren

• Vermogensklasse	22-45 kW	3.000 - 5.000 euro
• Vermogensklasse	45- 80 kW	5.000 - 8.000 euro