

SAMENVATTING

Vanuit de maatschappij ontstaat een steeds grotere behoefte om de uitstoot van schadelijke stoffen in te perken en het energiegebruik terug te dringen. Daarbij worden vrachtwagens en andere industriële voertuigen als grote vervuilers aangemerkt, omdat deze vaak nog gebruik maken van verouderde dieselmotoren.

Een van de mogelijkheden om deze voertuigen op een meer duurzame manier aan te drijven, lijkt het gebruik van een elektrische aandrijving te zijn. De laatste jaren zijn er enorm veel ontwikkelingen geweest op het gebied van dit soort aandrijvingen. Daarom is in dit onderzoek een overzicht gemaakt van de verschillende alternatieven voor alle deelfuncties van een elektrische aandrijving. Van één van die deelfuncties, het opslaan van energie in het voertuig, is een nadere analyse gemaakt met een distributievrachtwagen als voorbeeld. Ten slotte is onderzocht welke alternatieven in de praktijk daadwerkelijk toegepast worden.

De energielevering in het voertuig kan plaats vinden vanuit een accu, supercondensator, vliegwiel of brandstofcel op waterstof. De belangrijkste eigenschap van deze systemen is de specifieke energie, de hoeveelheid energie die opgeslagen kan worden per massa-eenheid. Daaruit volgt dat accu's en een brandstofcel geschikt zijn om constant energie te leveren, terwijl supercondensatoren en vliegwielen geschikt zijn om pieken in de energiestroom op te vangen.

Door de ontwikkelingen op het gebied van vermogenselektronica zijn wisselstroommotoren bruikbaar geworden als tractiemotor. Met name de inductiemotor is door de goede prestaties, simpele constructie en lage kosten geschikt. Nieuwe typen motoren met permanente magneten kunnen nog betere prestaties leveren, maar zijn door het gebruik van deze magneten nog erg prijzig.

Door de compacte bouw van elektromotoren kunnen deze veel flexibeler ingezet worden dan verbrandingsmotoren. Dat betekent dat er veel meer mogelijkheden zijn voor de configuratie van de aandrijflijn; van de conventionele opstelling met een centrale motor tot in het wiel geïntegreerde motoren.

In een voorbeeld met een distributiewagen zijn verschillende alternatieven van energieopslag vergeleken. De elektrische alternatieven die daarbij als beste naar voren komen zijn lithium-ion accu's en waterstof geproduceerd uit aardgas. Voor deze alternatieven is gevonden dat:

- De ledige massa van het voertuig neemt, vergeleken met een dieselaandrijving, toe (+30% lithium-ion, +6% waterstof).
- Het totale energiegebruik, vanaf de bron tot aan de wielen, is vergelijkbaar met dat van een dieselaandrijving.
- De totale uitstoot van broeikasgassen is lager dan van een dieselaandrijving (-28% lithium-ion, -25% waterstof).