

Dimensionering av en energinod

Peter Andersson, Avdelningen för industriell elektroteknik och automation på LTH

12/6/2023

Det sker just nu en stor omställning till fossilfria energikällor samtidigt som den elektriska fordonsflottan ökar. Hur ska energinoder som är uppkopplade till elnätet dimensioneras för att de ska klara den ökande belastningen, samtidigt som de har så liten påverkan på elnätet som möjligt?

En energinod innehåller en anslutning till elnätet samt anslutningar för att ladda batterier, i detta fall fordon. För att minska behovet av nätet så ingår lokal produktion och lagring av energi i energinoden. I rapporten är det sol och vind som undersöks när det gäller lokal produktion av energi medan batteri och vätgas används i val av energilagring. Genom att skapa en modell av en energinod i programmeringsspråket, Python, och använda sig av data såsom trafikflöde, väder och elpriser kan simuleringar över hur energinoden agerar över ett år genomföras. Beroende på hur energinoden har dimensionerats förändras dess prestation.

Vid varje tillfälle då den lokala energiproduktionen inte räcker till för att ladda alla fordon, måste ett val göras, ska man köpa energi från elnätet, använda sig av batterilagret eller ska vätgaslagret användas. Genom att skapa ett system som hela tiden har ett pris på energi lagrad i de olika lagringsalternativen, så kan man se till att alltid använda sig av det billigaste energialternativet. Samma system svarar även på frågan var överbliven genererad energi mest gynnsamt lagras varje stund eller säljs till elnätet.

För att hålla kötider över året i energinoden under 30 minuter för både bilar och lastbilar på laddningsstationer lokaliserade vid högtrafikerade motorvägar, visar det sig att i en framtida situation där 50% av fordonsflottan är elektrisk kommer det krävas runt 20 laddplatser för bilar och tre till lastbilar per energinod. Dessutom gjordes det en undersökning där tiden lastbilar spenderar i energinoden användes för att se hur mycket förarlöner åkerier förlorar på tid inte spenderad i rörelse, med både 45 minuter lagstadgad rast samt ob-tillägg i åtanke. Om endast en laddplats finns i energinoden förlorade transportföretagen 7.9 miljoner kronor varje år i förarlöner som gick åt att vara fast på energinoden. Med detta i åtanke väcks frågor om finansiella förluster utöver tidsförluster på grund av för klent dimensionerad energinoder. Plats påverkar starkt fördelen med att använda antingen solceller eller vindturbiner, där platser nära kusten fick större fördel av vind medan platser i södra Sverige fick större fördel av sol. Platser lokaliserade i södra/mellersta Sverige där elpriser är som dyrast har störst ekonomisk fördel av lokal generering, eftersom energi som undviks från elnätet har större värde i de områdena.

Modellen som skapats kan användas på samtliga platser i Sverige, genom att använda rätt data för just det området. Resultatet kan simulera energinoden innan den kommit i bruk och underlätta dess framtida dimensionering.