

Elkvalitet kopplad till fördelningsstationer

Förnybar energi från källor som är väderberoende, som vind- och solkraft, innebär att det inte går att veta exakt när det blåser eller när solen skiner. På grund av detta kommer elproduktionen att variera, vilket leder till spänningsvariationer, försämrad stabilitet och lägre elkvalitet. I takt med att andelen förnybara energikällor blivit vanligare, ökar störningar i nätet.

Teknisk bakgrund

Begreppet elkvalitet omfattar olika kriterier för en störningsfri leverans av el. Vanliga störningskällor är övertoner, flimmer, transienter och spänningsvariationer. Stationer i elnätet är anläggningar som används för att överföra och distribuera elektricitet från kraftverk till slutkonsumenter. Fördelningsstationer är en typ av station, som tar emot högspänning från transmissionsnätet och omvandlar den till lägre spänning för lokal distribution, är centrala för elkvaliteten.

Metod

Utförande av arbetet har bestått av litteraturstudier, intervjuer och simuleringar i programmet DIg SILENT PowerFactory. En modell av ett mellanspänningsnät byggdes i simuleringsprogrammet där olika parametrars påverkan på elkvaliteten kunde undersökas. Det gjordes även ett studiebesök på en fördelningsstation under arbetet. Besöket var användbart för att öka förståelsen kring stationer och dess komponenter.

Resultat

Resultaten visar att övertoner och spänningsvariationer påverkar elkvaliteten vid fördelningsstationer i takt med ökad produktion från solceller. Däremot påverkas inte transienter och flimmer av solcellsproduktion, utan uppstår främst från andra störkällor. Analysen visar att den producerade effekten från solceller har störst påverkan på spänningsvariationer, medan avståndet mellan solceller och stationen har större betydelse för övertonsnivåerna. Dessutom visar resultaten att andelen anslutna laster påverkar både spänningsvariationer och förekomsten av övertoner, vilket understryker vikten av en balanserad elförbrukning i elnätet.

Parametrar	Störningsorsak	
	Spänningsvariationer	Övertoner
Producerad effekt från solceller	Ja	Nej
Avstånd från solceller	Nej	Ja
Laster	Ja	Ja

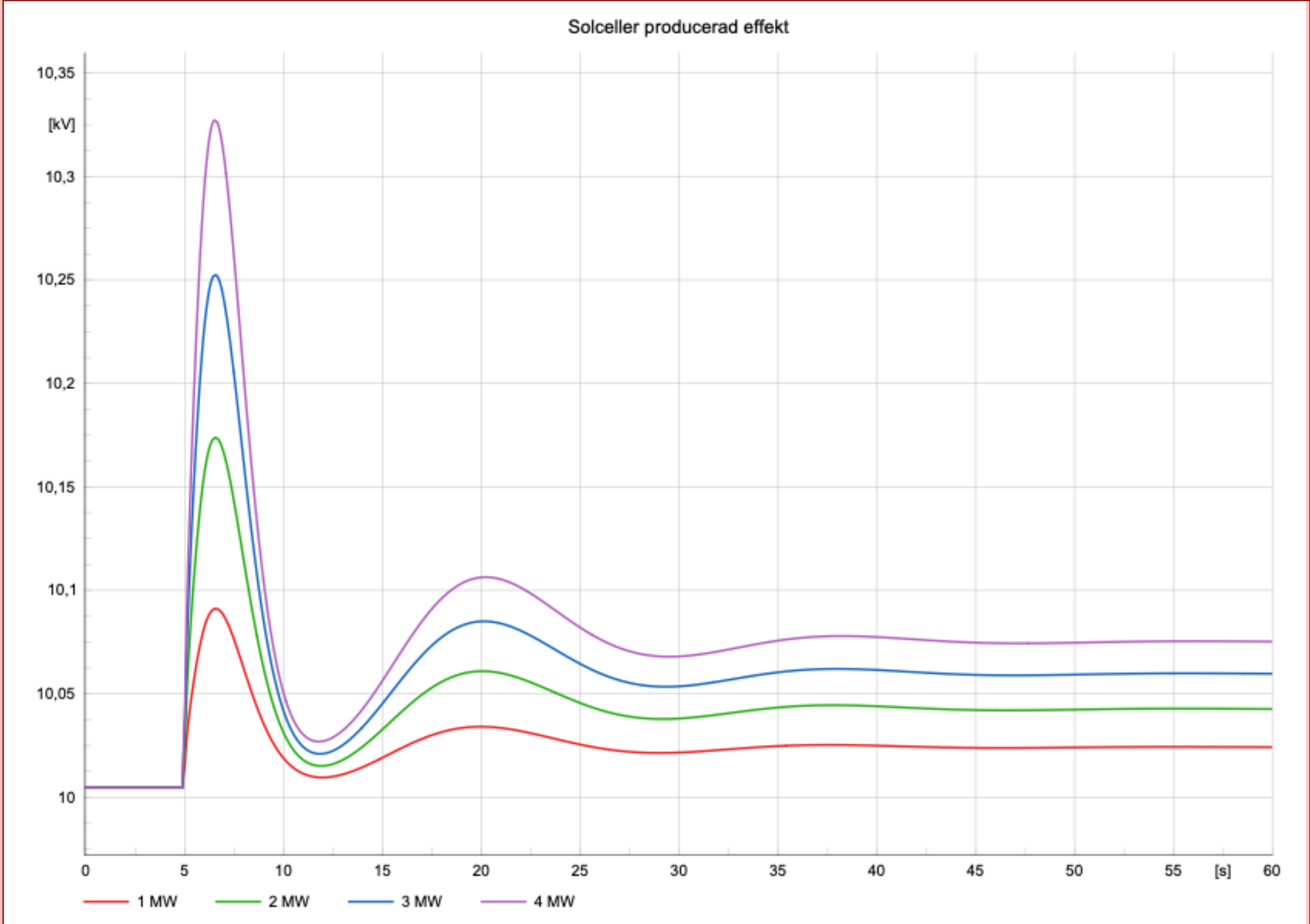
Sammanställning av simuleringsresultat, jämförelse hur parametrarna påverkar störningskällorna spänningsvariationer och övertoner.

Frågeställningar

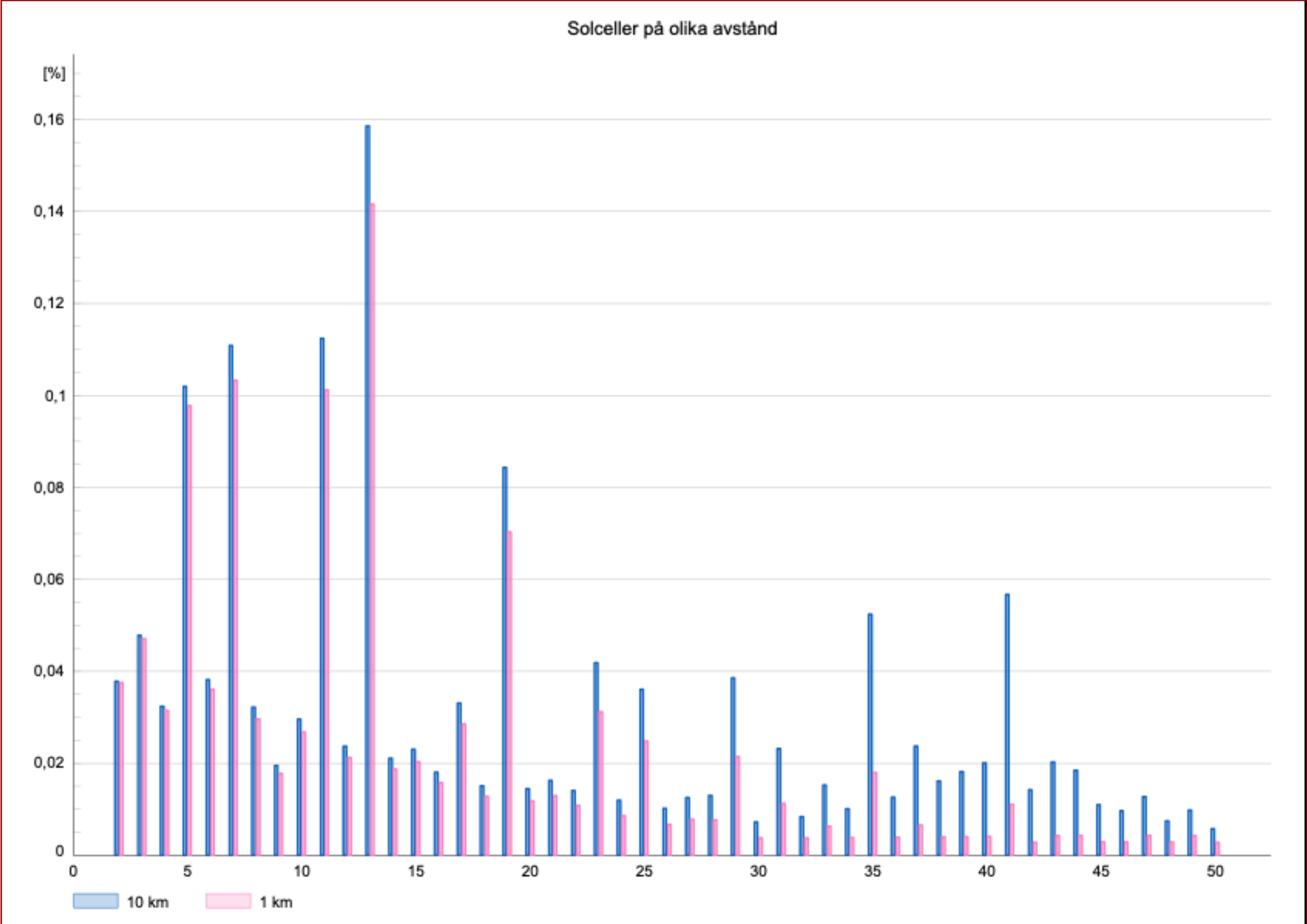
- Vilka typer av elkvalitet: övertoner, spänningsvariationer, transienter eller flimmer är ett problem vid fördelningsstationer?
- Hur påverkar integrationen av förnybara energikällor elkvaliteten i fördelningsstationer?
- Hur kan energilagringssystem bidra till att stabilisera spänning i elnätet?

Diskussion

Elkvaliteten i sin helhet beror på samverkan mellan produktion och konsumtion. Det som påverkar elkvaliteten är hur elen genereras, detta styrs av lasterna som är anslutna till elnätet. Variationer i spänning och övertonshalt beror på hur stor konsumtionen är, vilket även bekräftats av simuleringarna. Batterilagring är en lösning för att hålla produktion och konsumtion inom tillåtna gränser. Energi som produceras när det är låg efterfrågan kan senare användas det när det är högre efterfrågan. Det ger möjligheter till stabilisering av elnätet genom tjänster som frekvensreglering och peak-shaving. Dessa tjänster kan hantera snabba förändringar i elförbrukningen och göra det möjligt att matcha utbudet med efterfrågan.



Spänningen varier till följd av olika mängd producerad effekt från solceller. På x-axeln visas tiden i sekunder, på y-axeln visas spänningen i kV.



Övertonshalten beror på avståndet mellan fördelningsstationen och solcellsparken. På x-axeln visas hela övertoner, på y-axeln visas övertonshalten i procent av nominell spänning.