

Foundation Models for Electrical Grid Operations (FOMEO)

Publieke samenvatting / Public summary

Aanleiding

Het Nederlandse elektriciteitsnet staat onder druk door de integratie van hernieuwbare energie, elektrificatie van mobiliteit en warmtevoorziening, en lokale opwek. Dit leidt tot netcongestie en complexer netbeheer. Netbeheerders zoals Alliander kampen met uitdagingen om een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening te garanderen, omdat verzwaren van de netten op korte termijn slechts beperkt mogelijk is. Door een gebrek aan realtime data, nauwkeurige voorspellingen en regelmogelijkheden hanteren zij een voorzichtige aanpak bij nieuwe aansluitingen, wat resulteert in wachttijsten en belemmeringen voor verdere elektrificatie. AI-modellen bieden kansen om meer waarde uit bestaande data te halen. Deze worden nu vaak gefragmenteerd ingezet en dit beperkt samenwerking, prestaties en schaalbaarheid. Er is behoefte aan een geïntegreerde, toekomstbestendige AI-oplossing die de toenemende datacomplexiteit aankan. De centrale onderzoeksvraag luidt: hoe kan een uniforme AI-architectuur, getraind via zelflerende modellen op operationele data, besluitvorming en voorspellingen over meerdere nettoepassingen verbeteren?

Doelstelling

Dit project, een samenwerking tussen TU Delft en Alliander, heeft als doel om een foundation model-architectuur te ontwikkelen voor het Nederlandse elektriciteitsnet. Een foundation model is een geavanceerd AI-model dat met zelflerende

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
EKOOGO2025-03833180

Subsidiebedrag / Grant amount
€ 424.792,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
Techn. Universiteit Delft

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

technieken wordt getraind op grote, diverse datasets en daarna wordt aangepast voor specifieke toepassingen. Het project richt zich op het integreren van vier essentiële toepassingen binnen netbeheer: korte en middellange termijn voorspelling van de vraag, anomaliedetectie, foutdiagnose en het aanvullen van ontbrekende meetdata. Door verschillende gegevensbronnen te combineren—zoals spannings- en stroommetingen op verschillende netniveaus en weersvoorspellingen—streeft het model naar nauwkeurigere voorspellingen van de huidige en toekomstige netstatus. Dit helpt netbeheerders om efficiënter te werken, operationele marges te verkleinen zonder in te boeten op veiligheid, en ruimte te creëren voor nieuwe aansluitingen.

Korte omschrijving

De activiteiten binnen dit project zijn verdeeld over twee werkpakketten. In WP1 onderzoekt TU Delft, met ondersteuning van Alliander, geschikte foundation model-architecturen voor het elektriciteitsnet. Hierbij worden ruimtelijke en temporele datapatronen onderzocht, modelvarianten (monolithisch vs. modulair) vergeleken, overdraagbaarheid tussen netregio's geëvalueerd en prestaties op schaal getest. Dit resulteert in een open dataset en een ontwerpkeuze voor de optimale modelarchitectuur. In WP2 leidt Alliander de training en opschaling van het model, met hulp van TU Delft. Hierin wordt het model model getraind, getest en opgeschaald op Allianders operationele data, waarbij verbanden tussen modelgrootte, datavolume en prestaties worden geanalyseerd. Ook worden schaalbaarheid, rekenefficiëntie en integratie in de praktijk onderzocht. Dit levert richtlijnen voor implementatie en een uitgebreid rapport over schaalwetten van AI-modellen voor netbeheer. Alliander levert domeinkennis, data en infrastructuur. TU Delft draagt bij met academische expertise in AI, dataverwerking en energie-infrastructuur. Samen zorgen de partners voor kennisverspreiding en praktijktoepassing.

Resultaat

Het project levert een schaalbaar en generaliseerbaar foundation model op, specifiek ontwikkeld voor de behoeften van Nederlandse netbeheerders. De belangrijkste resultaten zijn: (a) een prototype modelarchitectuur die toepasbaar is op de vier genoemde kerntaken van netbeheer; (b) een open dataset met metingen uit het elektriciteitsnet beheerd door Alliander, toegankelijk voor de internationale energiesector; (c) praktische richtlijnen voor implementatie en optimalisatie van foundation models in de praktijk; en (d) een eindrapport met modelontwerp, gevalideerde resultaten en aanbevelingen voor operationeel gebruik. Het model maakt efficiënter netgebruik mogelijk, vermindert netverliezen en creëert ruimte voor nieuwe aansluitingen zonder fysieke netwerkuitbreiding. De verwachte jaarlijkse CO₂-reductie bedraagt 50 kiloton. Het project versterkt de AI-kennispositie van Nederland en biedt opschaalpotentieel naar andere netbeheerders in binnen- en buitenland.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.