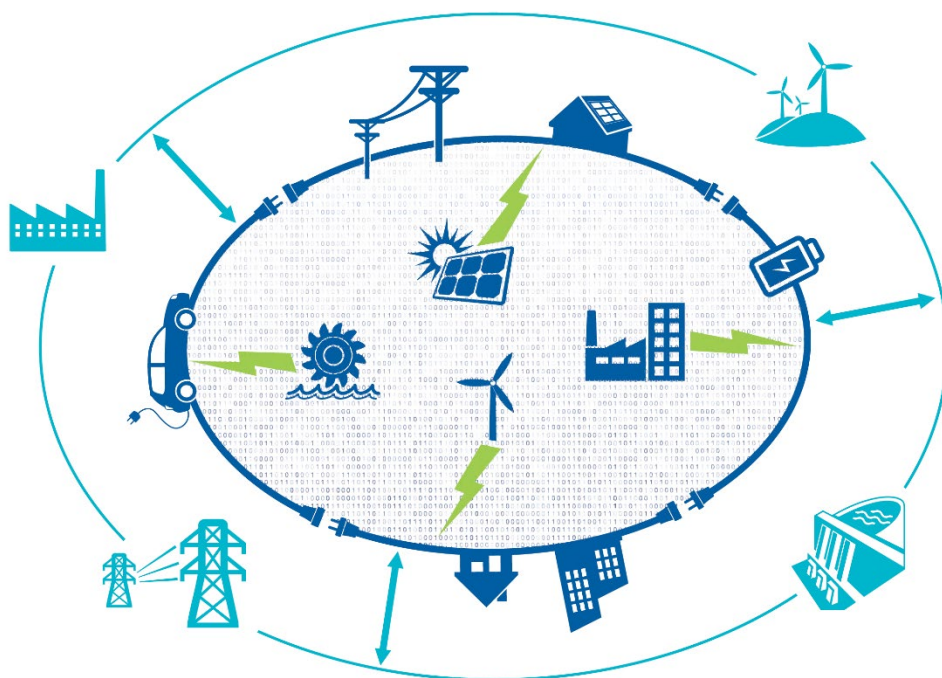


Pilot sluttrapport

Automatisert vern- og utfallsanalyse for dynamisk nettdrift

Authors: Atle Ripegut



CINELDI - Centre for intelligent electricity distribution



SINTEF and NTNU are the main research partners, with grid operators, technology providers, public authorities and international R&D institutes and universities as partners.

The research centre is financed by the Research Council of Norway and the Norwegian partners through the Centre for Environment-friendly Energy Research (FME) scheme. The FME scheme consists of research centres of limited duration that conduct concentrated, focused and long-term research on a high international level to solve specific challenges related to energy and the environment.



Centres for
Environment-friendly
Energy Research

Prosjektnotat

TITTEL			
Resultat og erfaringsnotat for Pilot <i>Automatisert vern- og utfallsanalyse for dynamisk nettdrift</i>			
WORK PACKAGE	VERSJON	DATO	ANTALL SIDER
WP Pilot	1.0	2024-09-17	8
FORFATTER(E)		WP-LEDER	GRADERING
Atle Ripegut  <small>Per-Oddvar Osland (Feb 27, 2025 12:25 GMT+1)</small>		Maren Istad  <small>Maren Istad (Jan 8, 2025 08:56 GMT+1)</small>	Åpen

SAMMENDRAG

Kraftsystemet er under kraftig utvikling hvor anstrengt drift med overvåkning av flaskehals og snitt blir den nye hverdagen. I tillegg til dette endres mye av produksjonsegenskapene fra kraftstasjoner med svingmasse og kortslutningsytelser til inverterbasert produksjon fra vind, batteri, sol og HVDC anlegg som har andre egenskaper.

Automatisert vern- og utfallsanalyse vil gi en bedre beslutningstøtte og gjøre det mulig å vurdere og ta stilling til kompliserte koblingsbilder i en operativ drift. Dette vil muliggjør en mer dynamisk drifting av nettet, og er dermed en viktig forutsetning for å kunne operere et presset kraftsystem på en sikker måte.

Kombinasjon av data fra den operative driftsituasjonen (SCADA, ADMS) med løsninger for lastflytanalyse, utfallsanalyse og vern- og kortslutningsanalyse har vært sentralt i piloten.

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunnsinformasjon om pilotprosjektet.....	3
2	Om Piloten og fysisk pilotområde.....	5
3	Resultater og innovasjoner fra Piloten.....	6
3.1	Resultater fra delaktivitet 1	6
3.2	Innovasjoner fra Piloten.....	7
4	Tekniske/faglige erfaringer fra Piloten.....	8
4.1	Oppsummering	8

1 Bakgrunnsinformasjon om pilotprosjektet

Tabell 1: Bakgrunnsinformasjon

	Fra malen "planlegging av pilotprosjekt"	Viktige endringer i løpet av pilotperioden
Målsetting	<p>Kraftsystemet er under kraftig utvikling hvor anstrengt drift med overvåkning flaskehals og snitt blir den nye hverdagen. I tillegg til dette endres mye av produksjonsegenskapene fra kraftstasjoner med svingmasse og kortslutningsytelser til inverterbasert produksjon fra vind, batteri, sol og HVDC anlegg som har andre egenskaper.</p> <p>Automatisert vern- og utfallsanalyse vil gi en bedre beslutningstøtte og gjøre det mulig å vurdere og ta stilling til kompliserte koblingsbilder i en operativ drift. Dette vil muliggjør en mer dynamisk drifting av nettet, og er dermed en viktig forutsetning for å kunne operere et presset kraftsystem på en sikker måte.</p> <p>Kombinasjon av data fra den operative driftsituasjonen (SCADA, ADMS) med løsninger for lastflytanalyse, utfallsanalyse og vern- og kortslutningsanalyse er sentralt i forslaget.</p>	
Problemstilling	<p>Problemstilling</p> <p>I det operative driftsmiljøet er det behov for å ta raske beslutninger om koblinger for å håndtere akutte situasjoner som oppstår. Dette kan være som reaksjon på en overbelastning eller en feilsituasjon. Dette lar seg håndtere på en manuell måte i dag, delvis fordi slike situasjoner oppstår relativt sjeldent og fordi nettet til en viss grad har iboende robusthet.</p> <p>Behov for stadig mer elektrifisering medfører at det er nødvendig å akseptere mer forbruk og produksjon inn i nettet, dette til tross for at nettet ikke har nok kapasitet til å opprettholde krav om «driftsmessig forsvarlig» nettdrift. Blant annet vil man se stadig flere kunder benytte tilknytning på vilkår.</p> <p>Vi får også en kraftig endring av produksjonsegenskapene fra inverterbasert</p>	

	<p>produksjon som kommer fra vind, sol, batterier og HVDC linjer. Dette kommer raskere enn vi har forutsett da negative kraftpriser medfører at store kraftstasjoner med stor roterende masse stoppes og kortslutningsytelsen i kraftsystemet endres. Dette er egenskaper som dagens vernsystem er stilt inn etter. Automatiske vernanalyser er nødvendig for å avdekke gråsoner i et mer komplekst kraftsystem.</p> <p>Dette kan medføre at utfordrende situasjoner oppstår oftere og krever raskere respons. Videre vil feil valg og beslutninger ha mer alvorlige konsekvenser ettersom nettet driftes med stadig mindre margin.</p> <p>Aktiv nettdrift er et nøkkelbegrep i fremtidens nettdrift, som blant annet inkluderer evnen til å håndtere akutte situasjoner raskt og med stor presisjon. Overgangen for nettsentralen vil være dramatisk, fra gårsdagens situasjon med stabilitet, forutsigbarhet og trygge sikkerhetsmekanismer, til en situasjon med langt mer aktiv og dynamisk drift og større fallhøyde. Overgangen kan sammenlignes med å gå fra å kjøre «tog på skinner» til å kjøre «romskip gjennom et asteroidefelt».</p> <p>Automatisert vern- og utfallsanalyse gjør det mulig å raskt skaffe et vurderingsgrunnlag for en foreslått kobling/feil i nettet. I enkelte situasjoner kan det være nødvendig å foreta flere vurderinger før en akseptabel kobling er funnet. Da vil en automatisert prosess være kritisk for kunne reagere tidsnok.</p>	
<p>Aktiviteter</p>	<p>SCADA og ADMS er alt på plass og i bruk i dagens driftsmiljø. Sincal er i bruk til back-office analyser av systemstabilitet, men brukes i dag ikke som del av operativ nettdrift. En viktig del av arbeidet er derfor å integrere Sincal som vist i figuren over, samt tilpasse informasjonsflyt i løsningen.</p> <p>Aktiviteter</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utvikle CIM-eksport fra ADMS. Ansvaret: Volue (leverandør av ADMS) 2. Utvikle automatisk innhenting og verifisering av CIM-eksport i SINCAL. Ansvaret: Siemens (leverandør av Sincal) 	<p>Har hentet ut data fra NIS, tok mere tid enn forventet</p>

	<p>3. Teste at analyser i Sincal faktisk kan gjennomføres som forventet Ansvar: Glitre Nett</p> <p>4. Utvikle visning av resultat fra Sincal slik at disse kan vises i operatørens driftsbilde på en egnet måte. Ansvar: Siemens</p> <p>5. Verifisere hele verdikjeden og dens egnethet i operativ drift Ansvar: Glitre Nett</p>	
Kostnadsestimat	1 mkr	2,8 mkr
Innovasjonspotensial	Benytter planleggingsverktøy som viser utfallsanalyse og vernanalyser i sanntid. Få et operativt risikobilde av driften.	
Forventet resultat	<ul style="list-style-type: none"> • At det er mulig å foreta automatisk utfalls- og vernanalyse i en operativ driftssituasjon • At denne automatiseringen gjør av omkoblinger/feil kan vurderes på en langt raskere måte, og med større presisjon enn tidligere 	
Tidsplan	2024-2026	Denne aktiviteten tas med videre inn i SecurEL.

2 Om Piloten og fysisk pilotområde

Tabell 2: Piloten og pilotområdet

Pilotområdet	Regionalnett for GNS/GNØ
Måledata og andre data som samles inn og lagres fra Piloten	Ingen
Personvern og/eller kraftsensitiv informasjon	Ivaretas
Måle- og kommunikasjonsinfrastruktur	OPC UA
Use-case-beskrivelser og testplaner	Regionalnett operativ drift

Regulering og forskrifter	NA
Barrierer og løsninger	Sanntidsdata skal overføres. Må over på OPC UA
Hvem skal eventuelt ta resultater fra Piloten i bruk?	Nettsentralene til DSOer
Hvem er erfaringene relevant for?	DSOer
Hva påvirkes av resultater fra Piloter?	Bedre kontroll over driften av kraftsystemet
Informasjonsdeling mellom aktørene før/underveis/etterpå	Møter
Er det laget planer for videreføring? Skalering/fullskala implementering?	Ja

3 Resultater og innovasjoner fra Piloten

3.1 Resultater fra delaktivitet 1

1. Utvikle CIM-eksport fra ADMS.
Ansvar: Volue (leverandør av ADMS)

Det har vært en del utfordringer med å få uttrekk av NIS data. Flere forsøk har vært prøvd for å tilpasse Sincal.

2. Utvikle automatisk innhenting og verifisering av CIM-eksport i SINCAL.
Ansvar: Siemens (leverandør av Sincal)

Det har vært en del utfordringer med å få uttrekk av NIS data. Flere forsøk har vært prøvd for å tilpasse Sincal.

3. Teste at analyser i Sincal faktisk kan gjennomføres som forventet
Ansvar: Glitre Nett

Det har vært gjort noen verifikasjoner, men grunnet stort pådrag så er det ansatt en person som kommer inn til Glitre Nett 1/11 for å ivareta dette videre og legge inn verndata fra nettet i modellen.

4. Utvikle visning av resultat fra Sincal slik at disse kan vises i operatørens driftsbilde på en egnet måte.
Ansvar: Siemens

Det har blitt besluttet å kjøre utvikling i Å energi med et eget utviklingsteam

5. Verifisere hele verdikjeden og dens egnethet i operativ drift
Ansvar: Glitre Nett

For tidlig å se disse resultatene

3.2 Innovasjoner fra Piloten

Tabell 3 Beskrivelse av innovasjoner i forskningsrådets kategorier

Forskningsrådets kategorier	Beskrivelse	Antall
Ferdigstilte nye/bedre metoder/modeller/ prototyper	Foreløpig ingen	
Bedrifter utenfor FMEen som har innført nye/forbedrede metoder eller modeller eller teknologi	Foreløpig ingen	
Bedrifter innenfor FMEen som har innført nye/forbedrede arbeidsprosesser	Foreløpig ingen	
Bedrifter innenfor FMEen som har innført nye/ forbedrede metoder eller modeller eller teknologi	Aktivitet pågår	
Inngåtte lisensieringskontrakter	Ja med Siemens,	
Registrerte patenter	Foreløpig ingen	
Ferdigstilte nye/forbedrede produkter	I aktivitet	
Ferdigstilte nye/forbedrede prosesser	OPC UA	
Ferdigstilte nye/forbedrede tjenester		
Nye foretak som følge av FME'en		
Nye forretningsområder i eksisterende bedrifter		

4 Tekniske/faglige erfaringer fra Piloten

4.1 Oppsummering

Krevende å få uttrekk fra NIS til Sincal, samt startet utvikling av dashboard.

Jobber nå godt for å lage rammeverk for utvikling av Dashboard.

FME CINELDI

Host: SINTEF Energy Research in cooperation with NTNU
Visiting address: Sem Sælands vei 11, N-7034 Trondheim
Post address: P.O.Box 4761 Torgarden, N-7465 Trondheim
Telephone: +47 454 56 000*
E-mail: cineldi@sintef.no
Enterprise/VAT No: NO 939 350 675 MVA
<http://www.cineldi.no>

