



Centre for intelligent electricity distribution
- to empower the future Smart Grid

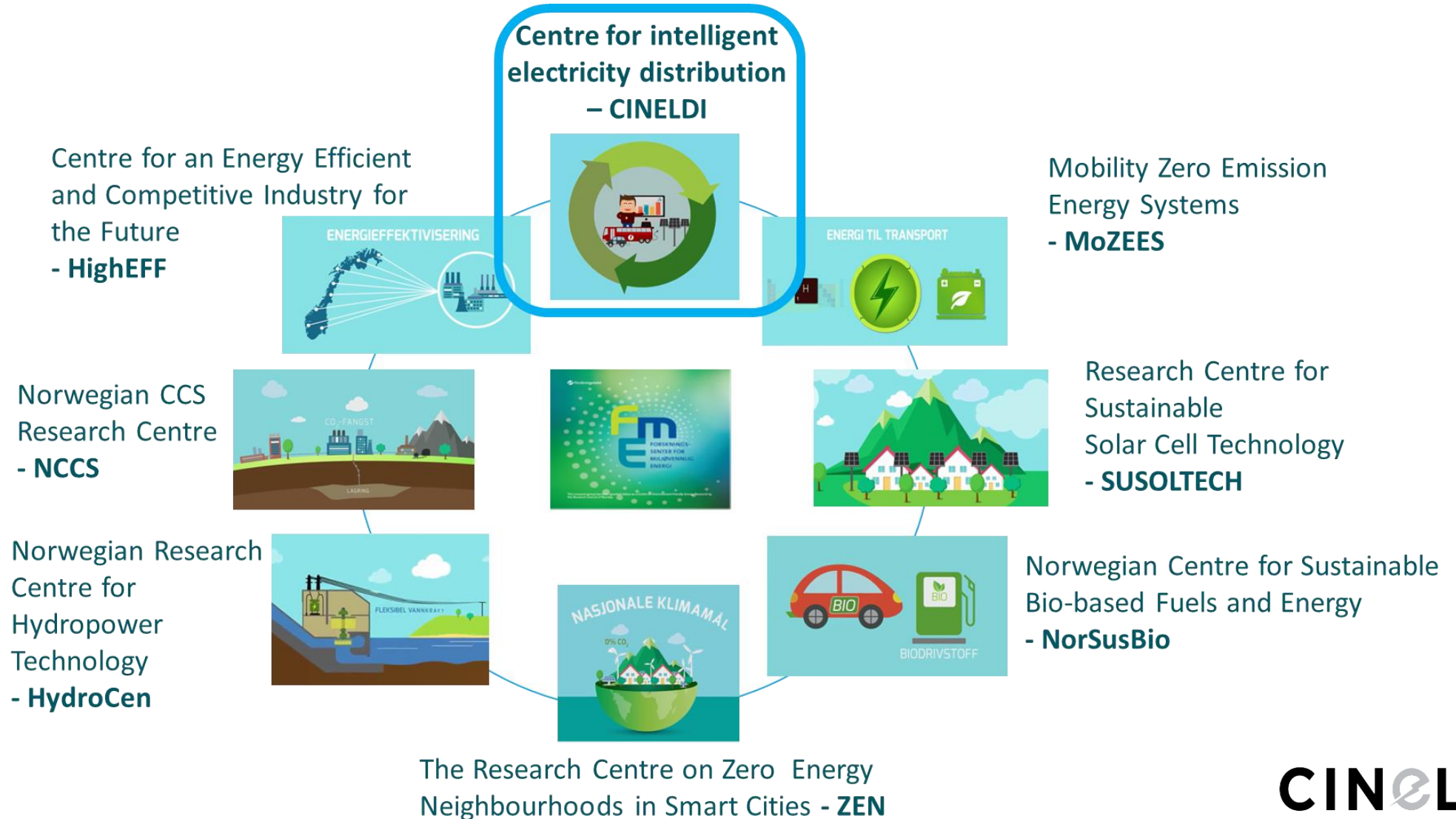
Hvordan digitalisering skaper et fremtidsrettet nettselskap – CINELDIs bidrag til dette

KS Bedrift Energi, Møteplass 2018, 2018-04-18

Gerd Kjølle, Senterleder CINELDI



Centre for Intelligent Electricity Distribution (CINELDI) er et Forskningscenter for Miljøvennlig Energi (FME)

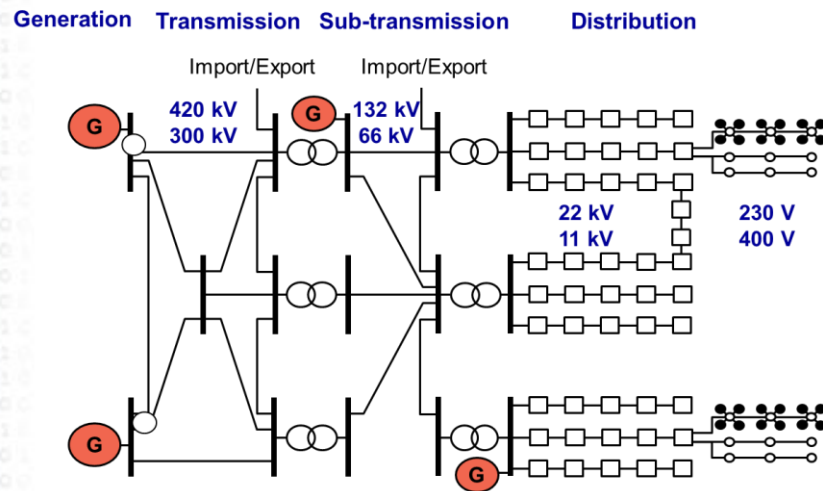


CINELDI

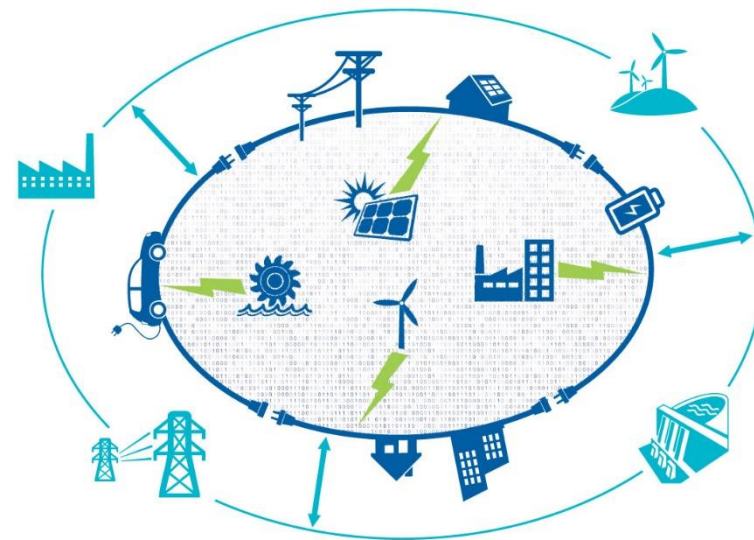
Forskningen i CINELDI skal bidra til at fremtidens elektriske distribusjonsnett blir fleksibelt og intelligent

Dagens enveis kraftsystem:

Storskala produksjon → Transmisjon →
Distribusjon → Sluttbrukere



Fremtidens bærekraftige kraftsystem:
Smart, flerveis og integrert



Et komplekst system av systemer

Hva er et intelligent og fleksibelt nett?

(noen elementer i fremtidens elektriske distribusjonsnett)

Sensorer, målere



Automatisk innsamling og
prosessering av tilstandsdata



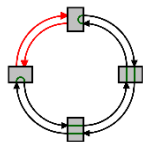
Overvåking og styring



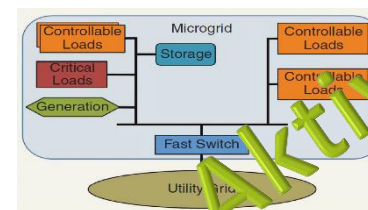
Beslutningsstøttesystemer
(DMS, big data analytics...)



Automatiserte arbeidsprosesser
(selvhelende nett, roboter, droner...)



www.solei.no



Fleksible ressurser

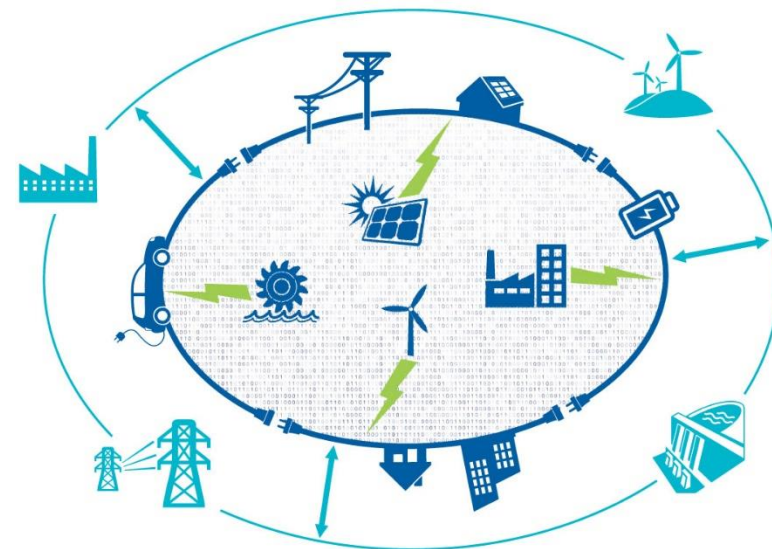
Hva vet vi om fremtiden? Scenarier



- CINELDI har diskutert drivkrefter og utarbeidet miniscenarier (> 100 stk) :
- "**Kunden vil være selvforsynt**: Kunden produserer det meste selv, men har nettet som back-up. Nettselskap får dårlig grunnlag for økonomisk nytte. Dårlig utnyttelse av nettet, blir reserve/backup."
- "**Selvhelende nett**: Investeringsviljen, fjernstyrte brytere og sensorer er stor, medfører at hele D-nettet er automatisert. Når det skjer feil som gir avbrudd, isoleres feilen automatisk. Redusert KILE."
- "**Batteri i hver hus**: Effekttariff gir insentiv til effektutjevning. Batteri reduserer maks. last. Sett fra nettet har kunden jevnt forbruk."

Foresightprosess- mål: Forbedre dagens beslutninger og mobilisere til felles handlinger

FME CINELDI skal bidra til å digitalisere og modernisere det elektriske distribusjonsnett



- Hva betyr det å digitalisere?
- Digitalisering handler om å bruke teknologi til å **fornye, forenkle** og **forbedre**
- Digitalisering legger til rette for økt verdiskaping og innovasjon



<https://www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politikk/digitaliseringen-i-offentlig-sektor/id2340245/>

CINELDI

Forsyningssikkerheten må håndteres

Kostnadseffektivitet



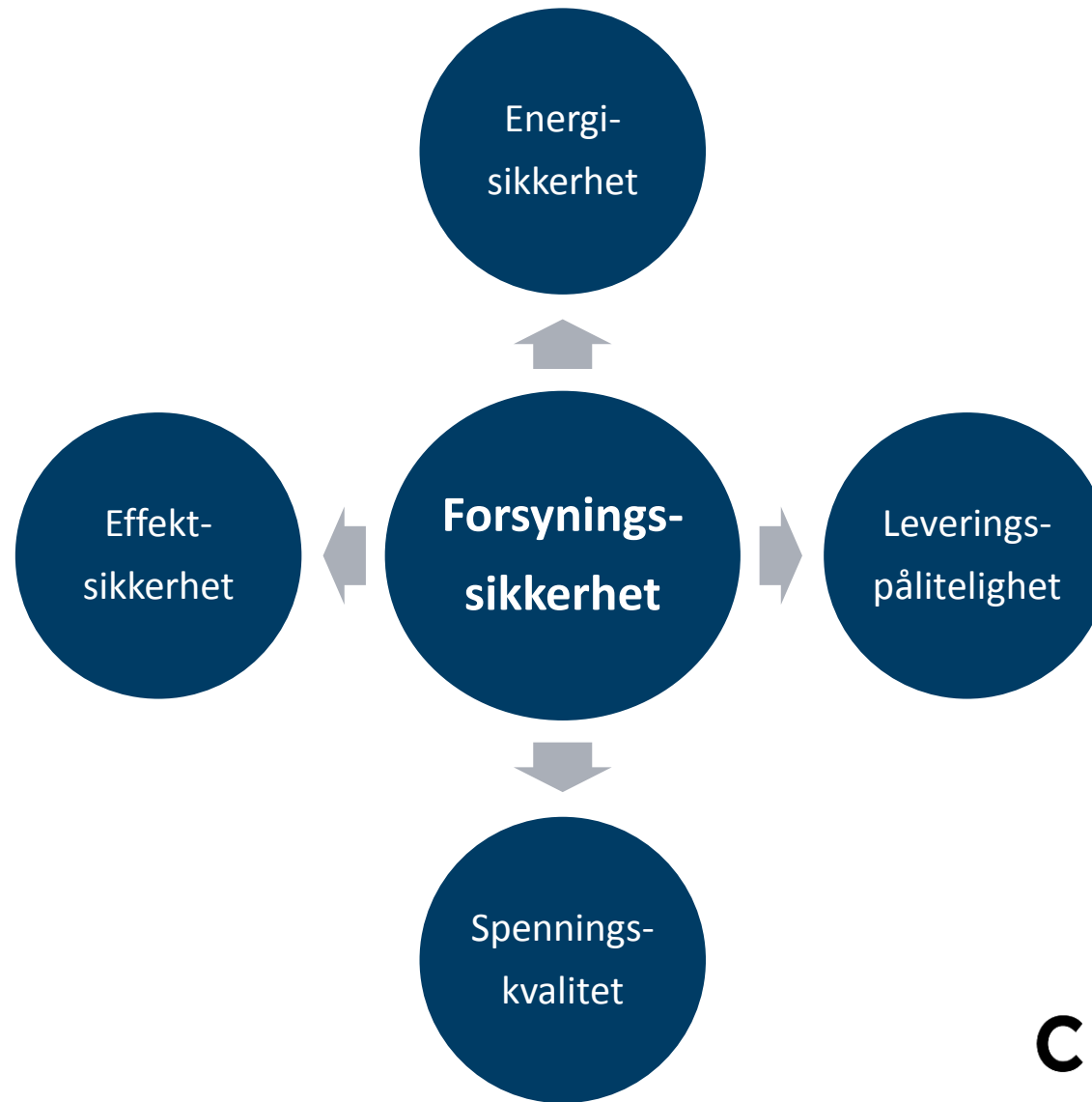
Elsikkerhet



Informasjonssikkerhet

First known hacker-caused power outage signals troubling escalation

Highly destructive malware creates "destructive events" at 3 Ukrainian substations.



FME CINELDI er et samarbeidsprosjekt



Forskningsområder i CINELDI

Smart grid
development and
asset management

WP1

Smart grid
operation

WP2

Interaction
DSO/TSO

WP3

Microgrids

WP4

Smart grid scenarios and transition strategies

WP6

Flexible resources in the power system

WP5



Flerfaglig forskning – CINELDI skal bidra til systeminnovasjon

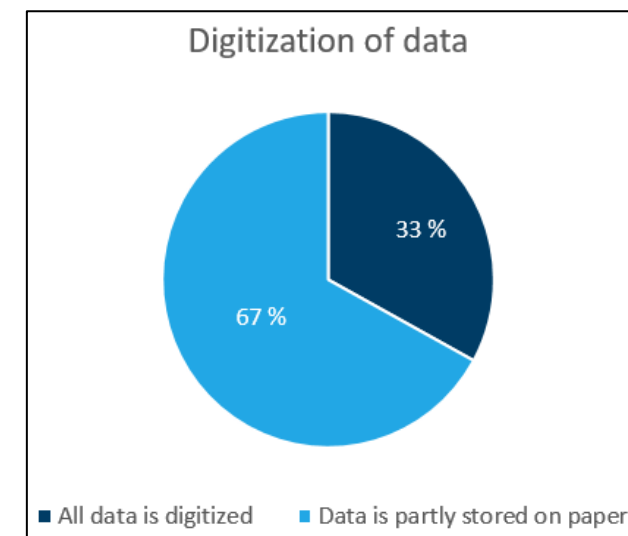
CINELDI

Eksempler på høydepunkter fra forskningen 2017



Smart grid development
and asset management
(WP1)

- Digitalisering av nettdata og planleggingspraksis - spørreundersøkelse hos nettselskapene
 - Mangler gode verktøy for å ta hensyn til nye aspekter som plusskunder, forbrukerfleksibilitet, distribuert lagring og variabel produksjon (sol, vind)
 - Usikkerhet i analysene blir i liten grad hensyntatt.
 - Dataunderlaget fortsatt delvis lagret på papir hos 67 % av nettselskapene. De er i ferd med å digitalisere dataunderlaget.
- Automatisk datainnsamling og analyse
 - Vurdering av muligheter og utfordringer for fremtidens vedlikeholdssystematikk
 - ved automatisk datainnsamling om teknisk tilstand og software for automatisk analyse (f.eks. maskinlæring)



Andel nettselskaper som har
digitalisert nettdata



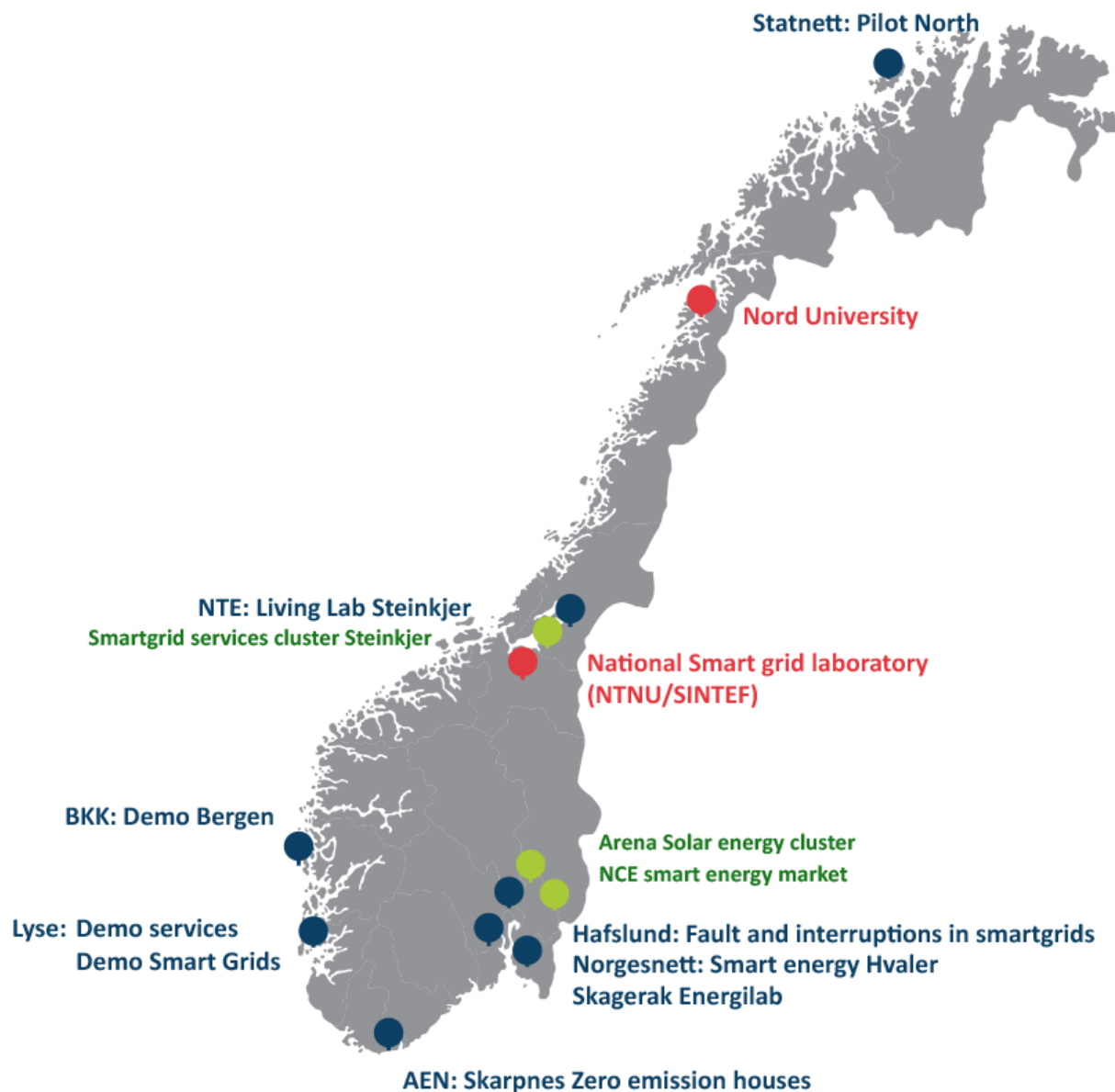
Eksempler på høydepunkter fra forskningen 2017



Smart grid operation
(WP2)

- Datainnsamling om nettet fra smarte målere via HAN-porten
 - Overføring av sanntidsdata til "cloud service" og gjennomføre foreløpige analyser av data fra ulike smarte målere, f.eks. om spenningsvariasjoner langs linja (masteroppgave)
- Sikkerhet av smarte målere og IoT komponenter i kraftnettet
 - Hvordan HAN porten kan utnyttes for angrep (tre masteroppgaver)
- Spørreundersøkelse om hvilke sensorer som er i bruk i nettet i dag
 - Input til optimal utnyttelse av sensorer and controllere for driften av fremtidens nett
- Co-simulering av kraftnett og kommunikasjonsnett og -tjenester
 - Hvilke simulatorer finnes og hvordan kan disse integreres
 - Input til forskning på riktig balanse mellom sentralisert og distribuert drift av nettet

Pilotprosjekter spiller en sentral rolle i CINELDI



- Living labs
- Innovation clusters
- National Research Laboratories



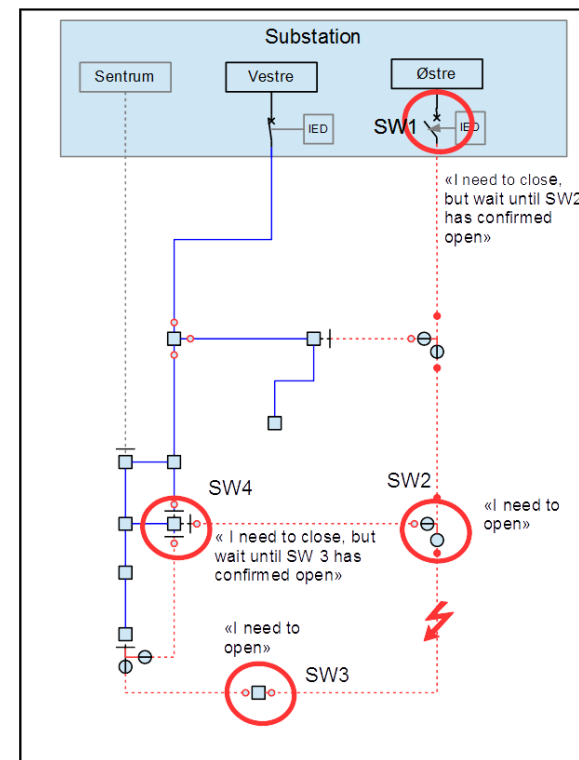
www.smartgrids.no



CINELDI

Tema: Selvhelende nett

- Feillokalisering, -isolering og gjenoppretting av forsyning automatisk
- Bruk av fjernavleste feilindikatorer, fjernstyrte brytere, målinger (vern) og kommunikasjonsløsninger
- Pilotprosjekt planlegges i CINELDI, bygger videre på demoprojekt FASaD
- Testing av indikatorer, ulike kombinasjoner, kommunikasjonsløsninger, IKT-sikkerhet mm.



Kilde: Stig Simonsen, Skagerak Nett



FASaD-prosjektet: Prosjekteier Hafslund Nett - i samarbeid med Skagerak Nett, Eidsiva Nett, Lyse Elnett, Istad Nett og SINTEF Energi, varighet 2015 – 2018

CINELDI

Fremtidens digitale nettstasjon – Eksempel på pilotprosjekt i CINELDI



- ABB i samarbeid med nettselskaper og forskere i CINELDI
- Teste digitale løsninger i reelle omgivelser. Eksempler:
 - Overvåking, selvhelende nett, spenningskvalitet, kommunikasjonsløsninger...
- Etablere en felles bransjestandard for digitale nettstasjoner
- Øke innovasjonsgraden, få løsninger i bruk
- Bidra til digitalisering av nettet og samfunnsøkonomisk riktige løsninger
- Prosjektet er under planlegging

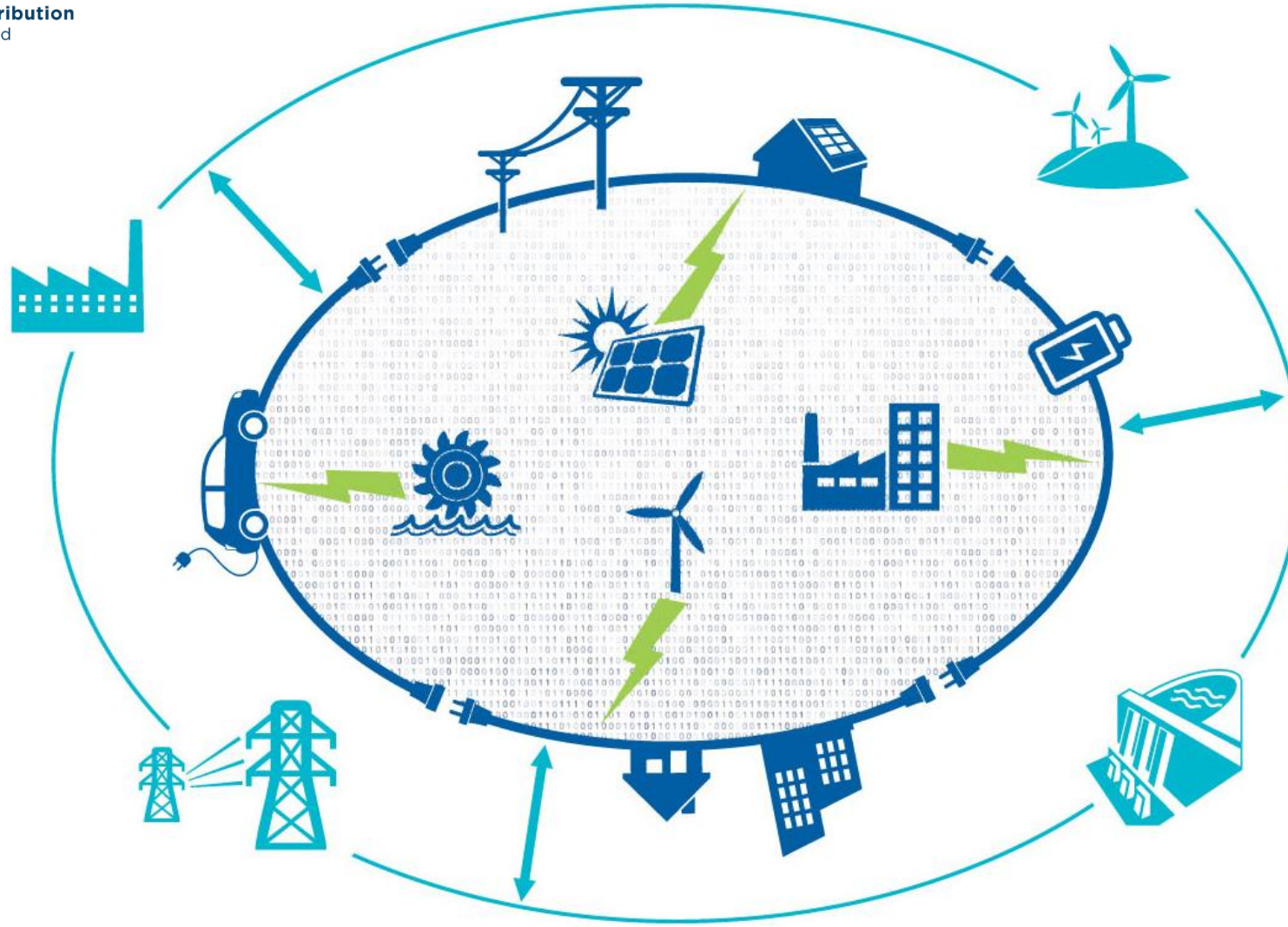


Foto: ABB



CINELDI skal bidra til å digitalisere og modernisere det elektriske distribusjonsnettet på en kostnadseffektiv og robust måte

- CINELDI er et Forskningscenter for Miljøvennlig Energi (FME)
- Fremtidens elektriske distribusjonsnett er fleksibelt og intelligent
- I CINELDI handler digitalisering eksempelvis om
 - Digitalisering av nettdata
 - Automatisk innsamling og analyse av tilstandsdata
 - Bruk av sensorer, kontrollere, vern, kommunikasjonsløsninger
 - Selvhelende nett, sentraliserte og desentraliserte løsninger
 - Integrasjon av fleksible ressurser (prod., last, lager) og nye forretningsmodeller
 - IKT-sikkerhet, osv.



Centre management

Centre director:

Gerd Kjølle

SINTEF Energi
Mob: 906 72 035
Gerd.Kjolle@sintef.no



Scientific coordinator:

Kjell Sand

NTNU IEL
Mob: 481 64 542
kjell.sand@ntnu.no



Adm. coordinator:

Hanne Sæle

SINTEF Energi
Mob: 901 74 048
Hanne.Saele@sintef.no



WP lead

WP1 lead:

Oddbjørn Gjerde

SINTEF Energi
Mob: 997 30 027
Oddbjorn.Gjerde@sintef.no



WP2 lead:

Poul Heegaard

NTNU IIK
Mob: 992 86 858
poul.heegaard@item.ntnu.no



WP3 lead:

Hanne Sæle

SINTEF Energi
Mob: 901 74 048
Hanne.Saele@sintef.no



WP4 lead:

Olav Bjarte Fosso

NTNU IEL
Mob: 995 89 248
olav.fosso@ntnu.no



WP5 lead:

Magnus Korpås

NTNU IEL
Mob: 970 42 009
magnus.korpas@ntnu.no



WP6 lead:

Gerd Kjølle

SINTEF Energi
Mob: 906 72 035
Gerd.Kjolle@sintef.no



Scientific committee

SC lead:

Morten Hovd

NTNU ITK
Mob: 918 97 189
morten.hovd@ntnu.no



Innovation & Commercialisation

IC lead:

Grete Håkonsen Coldevin

The Norwegian Smartgrid Centre
Mob: 930 87 713
Grete.Coldevin@smartgrids.no



SINTEF Digital coordinator

SINTEF Digital Coordinator:

Sture Holmstrøm

SINTEF Digital
Mob: 930 59 318
Sture.Holmstrom@sintef.no



CINELDI in figures

- Budget: 361,2 MNOK (40 M€)
- Duration: 8 years (2016 – 2024)
- 29 partners
- Host institution/project responsible: SINTEF Energy Research
- www.cineldi.no