



— 70 years —  
1950-2020



# GLOBE

## DESIGN AV NETT MED GLOBAL JORDING

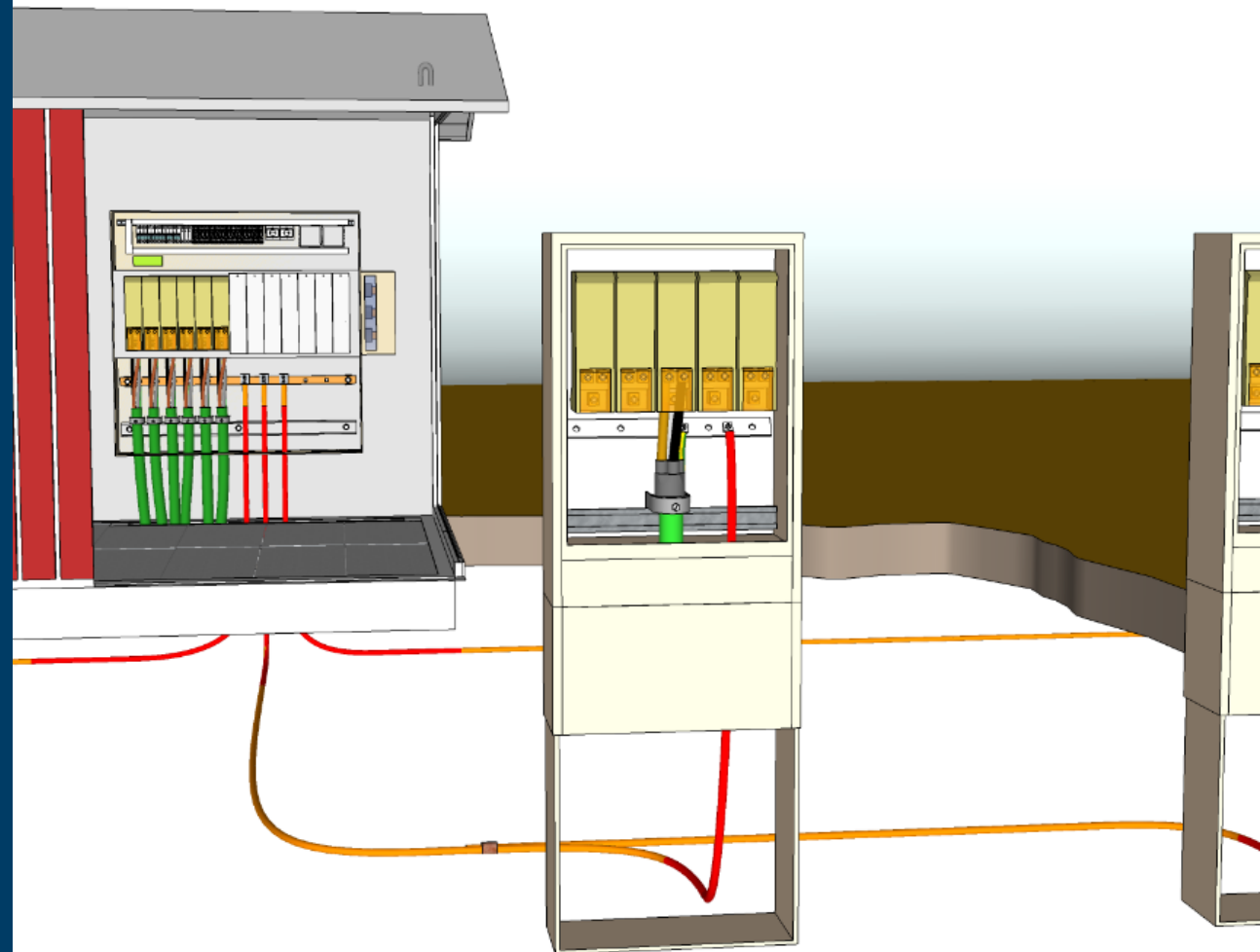
Atle Pedersen: [atle.pedersen@sintef.no](mailto:atle.pedersen@sintef.no)

Kåre Espeland: [kare@ren.no](mailto:kare@ren.no)

Prosjekteier: REN AS

# Utfordringer

- Design av «global jording» gjøres i dag ved hjelp av udokumenterte metoder.
- I normene er det oppgitt eksempler på systemer som kan defineres som «global jording» men det er ikke oppgitt noe formelverk som støtter dette.
- I 2020 eksisterer det fremdeles ingen programvare hverken på nasjonalt eller internasjonalt nivå som kan brukes for å definere «global jording» til et jordingssystem. Et unntak er et Excel-ark utviklet av REN i 2009.



# Målsetting

---

- Hovedmålet er å forenkle prosjektering av jording gjennom å utvikle modeller og beregningsverktøy for dimensjonering av global jord.
- Beregningsverktøyet skal være web-basert og beregner global jording for et område.
- Dette skal gjelde spenningsnivåer fra 0,23 kV til 300 kV. Produktet blir en del av porteføljen til REN hvor samtlige nettselskap i Norge er kunde.
- Utviklingen av beregningsverktøyet skal basere seg på teoretiske modeller samt uttesting ved forsøk.
- Beregningsverktøyet vil videreutvikles ved brukserfaring, og ambisjonen er å lansere det internasjonalt.
- Resultater og retningslinjer blir dokumentert i Renblad.

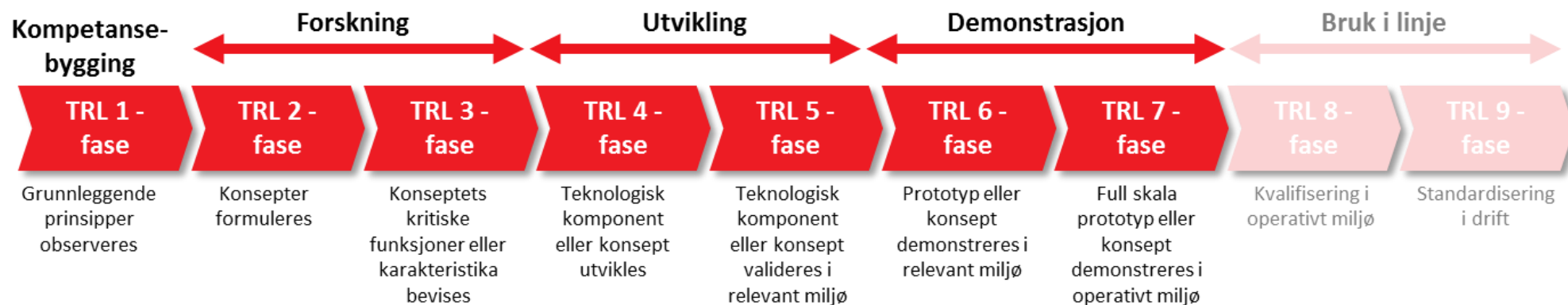
# Bakgrunn

---

- Begrepet "Global jording" ble introdusert i den internasjonale normen EN 50522 i starten av 2000 tallet.
- Når et jordingssystem defineres med global jord har det svært lave potensialforskjeller og tilfredsstillende forskriften FEF – og normkravene til berøringspenning.
- I normene er det oppgitt eksempler på systemer som kan defineres som «global jording» men det er ikke oppgitt noe formelverk som støtter dette.
- I 2020 eksisterer det fremdeles ingen programvare hverken på nasjonalt eller internasjonalt nivå som kan brukes for å definere global jord til et jordingssystem. Et unntak er et Excel-ark utviklet av REN i 2009.
- Med dagens kunnskap og nettutvikling er det klare begrensninger i bruken av dette verktøyet for å definere global jord for nye områder i en prosjekteringsfase.
- Det er i elkraftbransjen et omdiskutert tema om hvordan man skal utjevne utsatte ledende deler og andre ledende deler i netter, og spesielt i transformatorstasjoner. Dette er tema som skal inkluderes i prosjektet.
- Resultatet vil bli banebrytende også på internasjonalt nivå da design av «global jording» i dag gjøres ved hjelp av udokumenterte metoder.

# Technology Readiness Level (TRL)

- Prosjektarbeidet vil inneholde forskning for å formulere konseptet (TRL2 ).
- Målet med prosjektet er å utvikle og demonstrere en fullskala prototype på beregningsverktøy for global jording (TRL 7).
- Start-TRL: 2 -> Mål-TRL: 7



# HMS gevinst

---

- Når større del av jordingsnettene blir tilknyttet global jord vil risikoen for høye berøringspenninger i nettet bli minimert.
- Dette resulterer i en HMS-gevinst for samfunnet. Sikre anlegg er viktig for å beskytte mennesker, dyr og utstyr.



# Arbeidsbeskrivelse

---

- **AP1: Valg av beregningsmodeller**

- I denne arbeidspakken skal det etableres grunnlag, basert på litteraturstudie, for å velge beregningsmodellene som inkluderes i beregningsverktøyet. Beregningsmodellen skal balansere mellom teoretisk nøyaktighet og praktisk gjennomførbarhet.

- **AP2: Testing av beregningsmodeller**

- Testingen skal utføres i kombinasjon med avanserte simuleringsverktøy, som COMSOL og CDEGS, og målinger i nettet. Potensialutjevning, berøringspenninger, skrittspenninger på transformatorstasjoner og andre plasser i nettet skal måles i forskjellige nettkonfigurasjoner. Måling av resistivitet og strøminjisering skal benyttes i arbeidet.

- **AP3: Applikasjonsutvikling**

- Det skal utvikles et intuitivt brukervennlig beregningsverktøy for REN og deres kunder. Motoren i beregningsverktøyet vil være de verifiserte beregningsmodellene testet i arbeidspakke 2.

# Resultater og leveranser

---

- Resultatet vil bli banebrytende også på internasjonalt nivå da design av «global jording» i dag gjøres ved hjelp av udokumenterte metoder.
- Hovedleveransen er nytt beregningsverktøy for å dimensjonere tilknytting til global jord. Verktøyet blir en del av porteføljen til REN hvor samtlige nettselskap i Norge er kunde.
- Ny kunnskap og resulterende anbefalinger blir publisert i **Fagfellevurderte artikler** i journaler og tidsskrifter for internasjonal, vitenskapelig kvalitetskontroll.
- I tillegg blir resultater og retningslinjer presentert i **RENblader** og kurs for tilgjengeliggjøring for nettselskaper.



# Tidsplan og milepæler

---

- Tidsplan: 01.01.2021 – 01.06.2023 (3 år)
- Milepæler

Nr.	Milepæl/leveranse	Planlagt
1	Ferdig litteraturstudie	05.2021
2	Valg av teoretiske og praktiske modeller	06.2021
3	Uttesting av modeller, start programmering	05.2022
4	Ferdig applikasjon	06.2023

# Organisering

---

- Prosjektstruktur
- Prosjektet vil være et innovasjonsprosjekt for næringslivet (IPN)
- REN AS vil være prosjekteier og partnere vil være nettselskaper, entreprenører og rådgivende ingeniører.
  - Prosjektleder: Kåre Espeland, REN AS
- SINTEF Energi AS og REN AS vil være utførende prosjektdeltakere.

# Estimat til budsjett

	2021	2022	2023
Egeninnsats partnere	500	500	250
Honorert FoU	4000	4000	3000
Kostnadsbudsjett	4500	4500	3250
Finansiering fra NFR ol.	1800	1800	1300
Næringsfinansiering	2700	2700	1950

Tall i 1000NOK

- Antar 40 % støtte fra forskningsrådet



— 70 år —  
1950-2020

Teknologi for et bedre samfunn