



Statnett
FoU og Teknologikutvikling
Center for RD&I

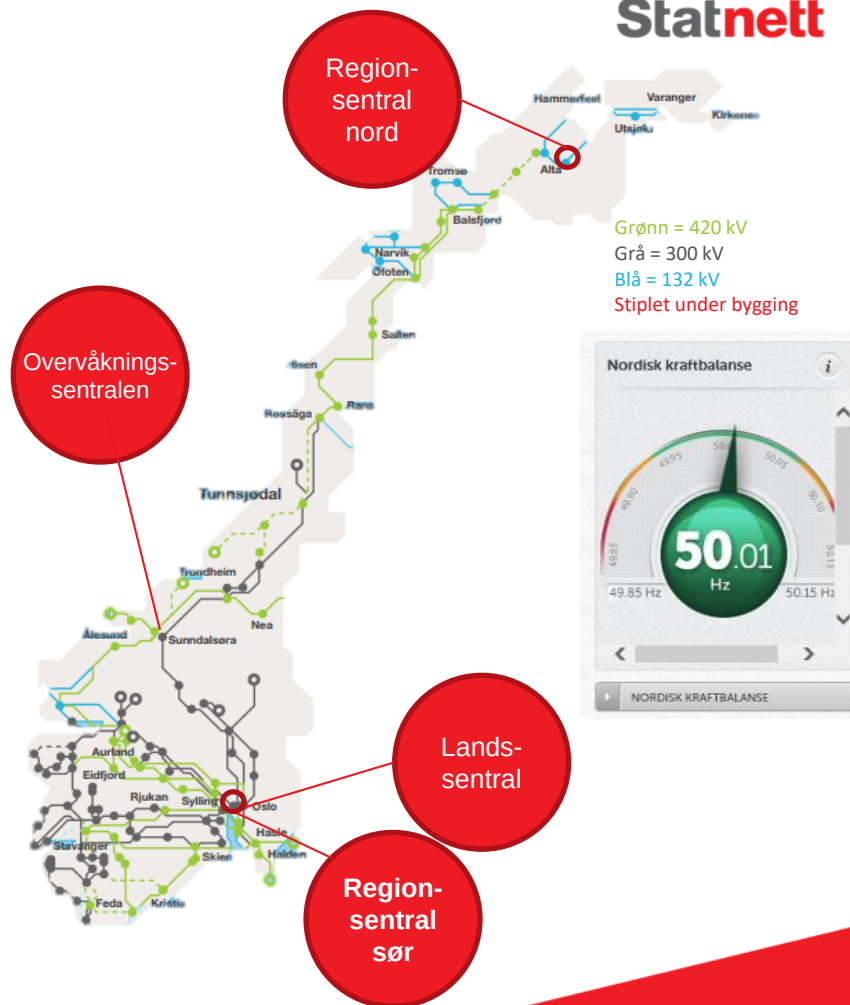
FoU

10.2020

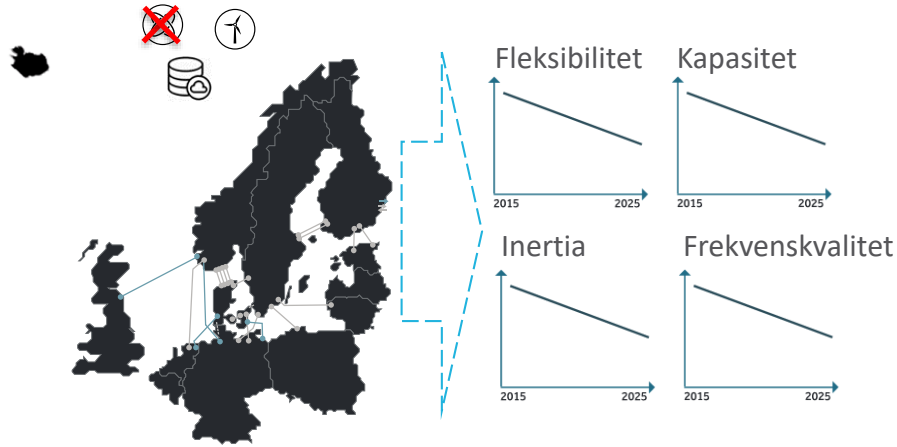
Statnett

Dette er Statnett

- Statnett er et statsforetak opprettet i henhold til Statsforetaksloven og **eies av staten ved Olje- og energidepartementet**
- Statnett skal bygge, drifte og vedlikeholde sentralnettet for å **sikre kraftforsyningen**, bidra til **verdiskapning** og legge forholdene til rette for **bedre klimaløsninger**
- Statnett drifter og eier om lag 11 000 km med kraftledninger, 1400 km kabler og ca. 166 transformatorstasjoner.
- Driften av kraftsystemet som Statnett har ansvar for **overvåkes kontinuerlig**



Klimamålene i Europa, Norden og Norge gir oss nye utfordringer



Norge er en del av det Nordiske synkronområdet
 $\text{import} + \text{produksjon} = \text{eksport} + \text{forbruk} + \text{tap}$

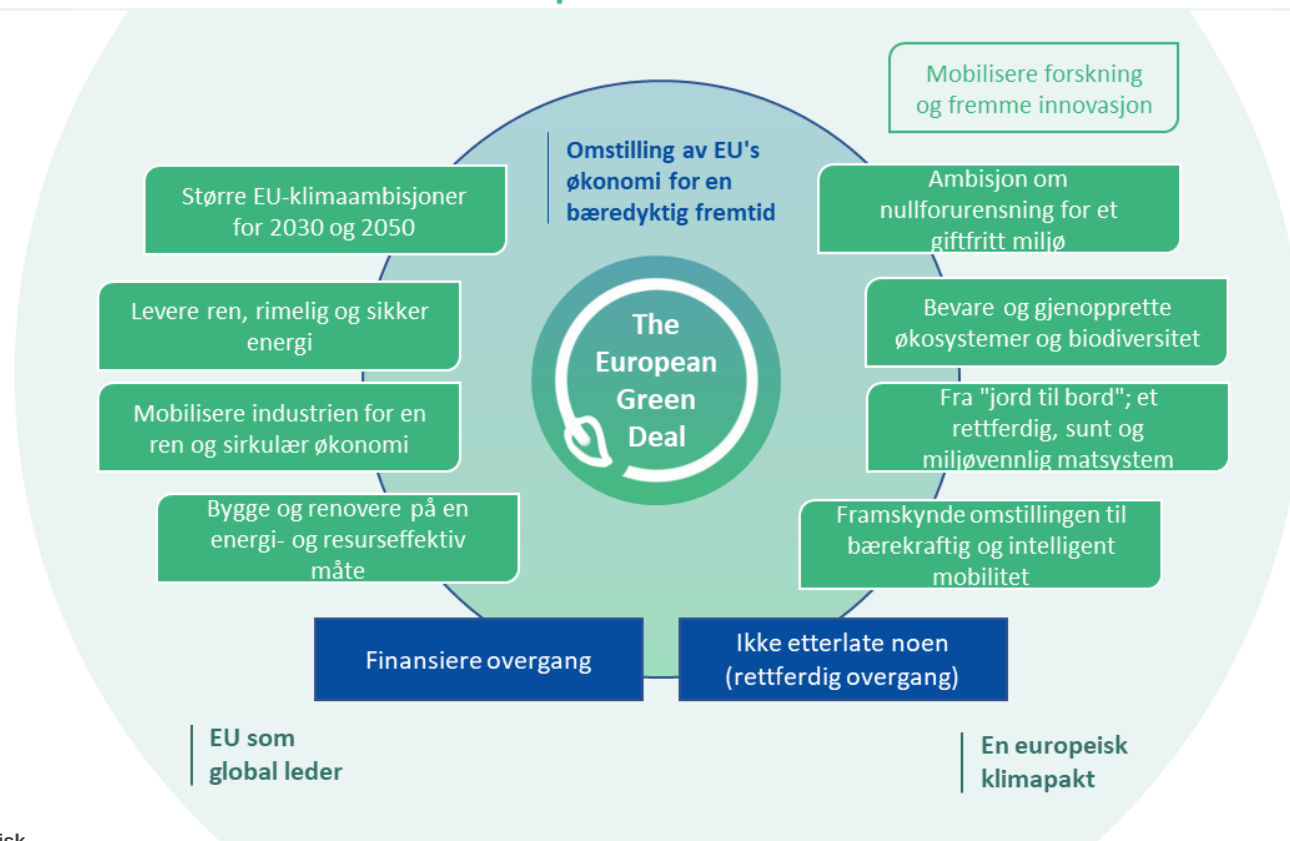
Samfunnsoppdrag



Samfunnsansvar



The European Green Deal



Samarbeid er viktig for FoU

prioritere, dele ressurser, inspirere og harmonisere

Nasjonalt nivå



Nordisk nivå

Nordic R&D Group

ENERGINET

FINGRID

LANDSNET



Statnett



Europeisk nivå



entsoe



Internasjonalt nivå



Hvorfor driver Statnett med FoU?

“ Hovedmålet med satsingen på forskning, utvikling og demonstrasjon på energiområdet er å bidra til økt **verdiskapning** og en **sikker, kostnadseffektiv** og **bærekraftig** utnyttelse av de norske energiresursene. ”

OED, St.meld. 25 (2015–2016)

“ Statnett og andre nettselskaper bør være **pådrivere** for **utvikling** og **kvalifisering** av ny teknologi. ”

OED, St.meld. 14 (2011–2012)

>15 MRD

NOK spart for Statnett siden 1997

...i tillegg til økt sikkerhet, økt digitalisering, økt kompetanse

Gjennom blant annet:



6
milliarder

Spennings-
oppgradering



35
millioner

Arbeid Under
Spenning (AUS)



500
millioner

Elektriske
minsteavstander



1,3
milliarder

Mastefundament
i betong



HMS
Pris halvert pr
AVM

Robotmontasje av
flymarkører



2,5
milliarder

Levetidsutnyttelse
krafttransformatorer



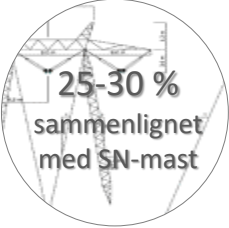
500
millioner

Prefabrikkert
stålfundament



89
millioner

Høytemperatur
linjer



25-30 %
sammenlignet
med SN-mast

M-mast –
Utvendig bardunert mast



Topp 3
Innovation
Challenge

AutoDig – Feilanalyse og
tilstandsovervåkning



20 millioner
pr. stasjon

Digital Stasjon



2,9
milliarder

Forbedret
forsyningsikkerhet

Energiforskning sparer Norge for milliarder

- Rapport bestilt av Forskningsrådet
- Statnett har deltatt i 3 prosjekter som er estimert til å spare 60,4 milliarder norske kroner
- Forskningen har blant annet bidratt til:
 - Bedre beslutninger
 - Styrket utdanning og rekruttering til området
 - Sterke nasjonale forskningsmiljø
 - Flytting av kunnskapsfronten gjennom internasjonalt samarbeid



Visjon for Senter for FoU og Teknologikutvikling 2020–2023

Fremme innovasjon fram mot realisering av en
full elektrifisering av Norge.

Statnetts innsats skal lede til økt **kompetanse, innovasjon**
og **verdiskaping** i et sikkert og bærekraftig kraftsystem.

Statnetts FoU-innsats (2019)



180 ansatte involvert



86 MNOK bokført



Total portefølje: 1,18 milliard NOK*



67 aktive prosjekter



Patent

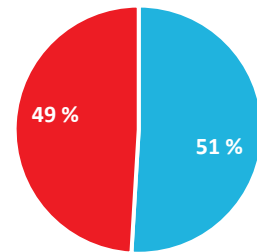


Sikkerprisen
Smart Grid Center Innovasjonspris



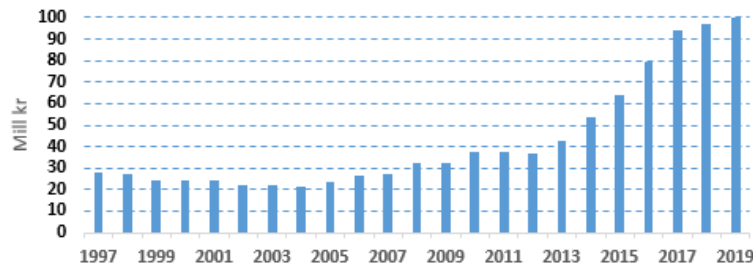
31% av FoU prosjektene
ledes av kvinner

Aktive prosjekter i NVE-
ordningen



■ Andre ■ Statnett partner

Statnetts FoU-budsjett 1997-2019



Programmer 2020 - 2023



Samhandling i energisystemet

Fremme og utvikle et fullelektrisk, bærekraftig energisystemet, inkl off-shore, gjennom samhandling mellom nettnivå, kunder og sektorer.



Digitale, sikre og kosteffektive anlegg

Utvikle kompetanse, metoder, løsninger og teknologi som bidrar til digitale, sikre og kosteffektive anlegg og forvaltning av disse



Sanntidsstyring og effektive markeder

Utvikle metoder og systemløsninger som bidrar til effektiv datadrevet og automatisert beslutningsstøtte for fremtidens markeds- og systemdriftsutfordringer



Kontinuerlig kunnskapsproduksjon

Bygge opp fremtidens strategiske kompetanse og kunnskapsmiljøer på universiteter, forskningsinstitusjoner gjennom strategisk innsats på utvalgte miljøer



HMS



Kost-effektivitet



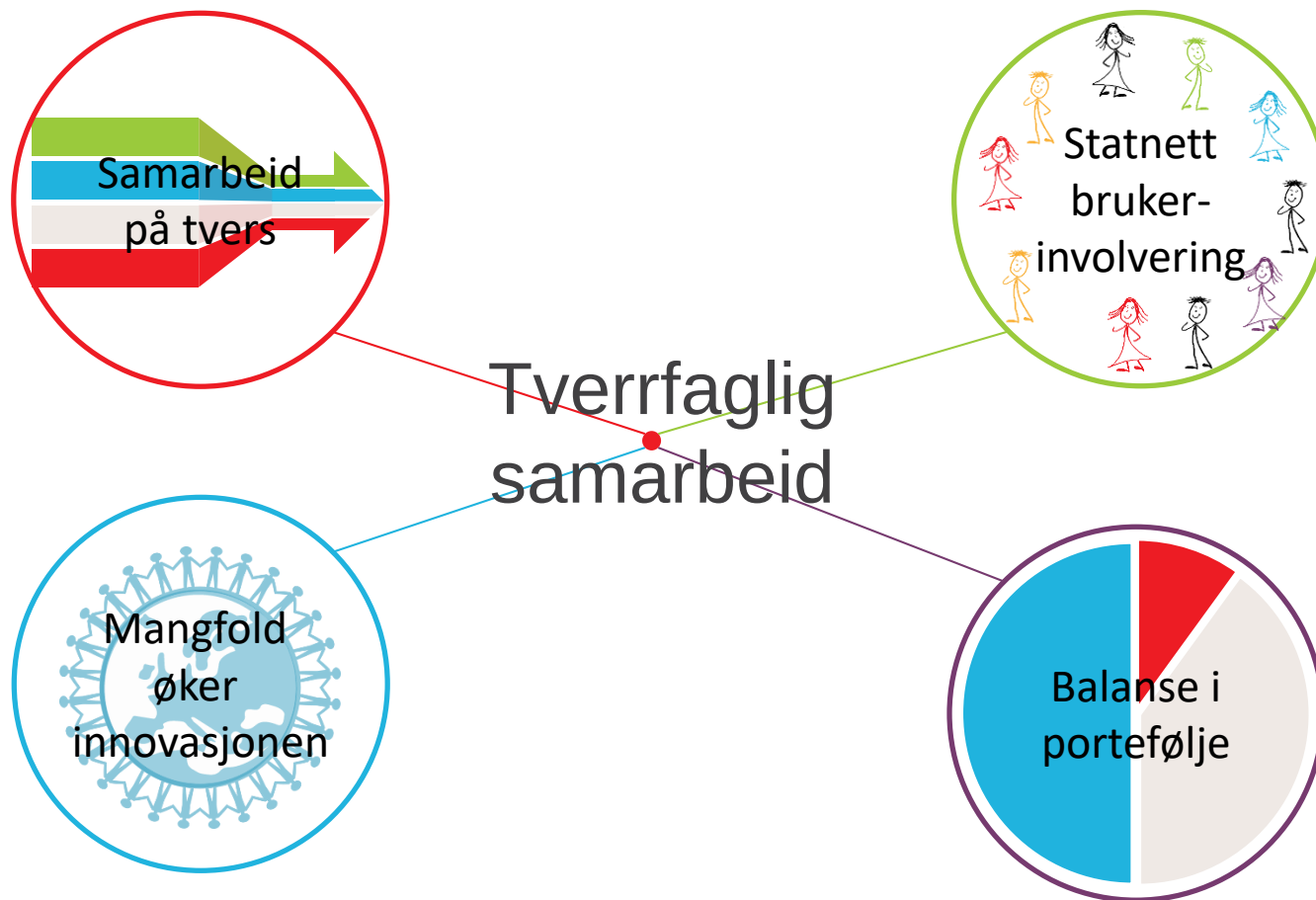
Digitalisering



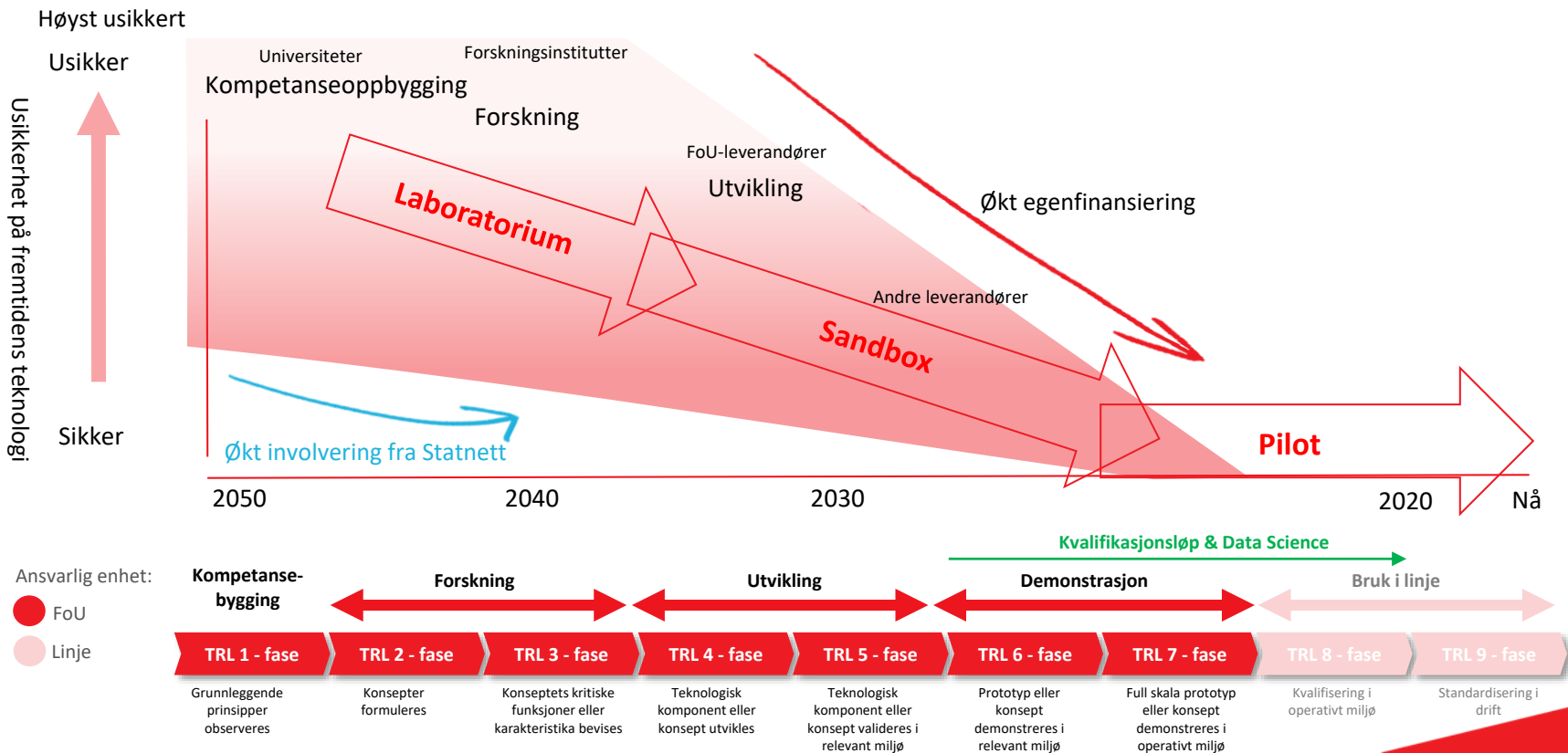
Kompetanse



Verdiskaping



Hvordan jobber vi med innovasjon?



Våre digitaliseringsområder

Robot



Selvdiagnose



Digital infrastruktur



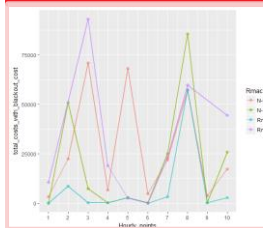
Cyber physical security



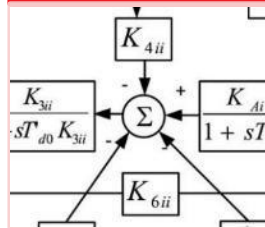
Raskere handling



Predikering



Modellutvikling



User interface



Våre prosjekter leverer på viktige områder for Statnett



HMS



Kost-effektivitet



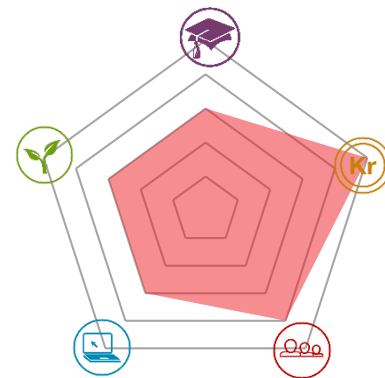
Digitalisering



Kompetanse



Verdiskaping





Samhandling i energisystemet

Co-operation in the energy system

Elektrifisering og samarbeid

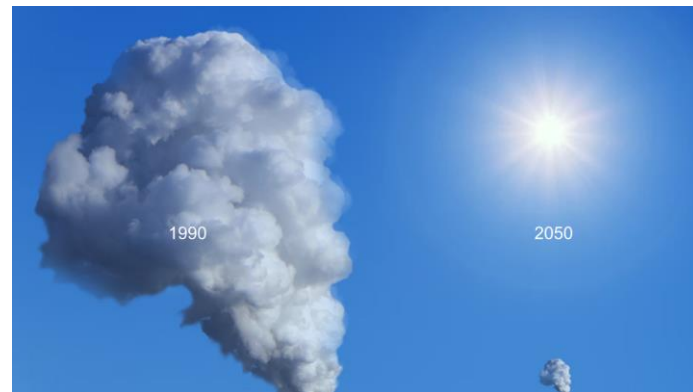
- Fremme økt elektrifisering mot et lavutslippssamfunn
- Samhandling mellom energibærere
- Offshore nett

Smart og fleksibel nettutvikling

- Forbrukerfleksibilitet og fleksible ressurser

Klima og miljø

- Redusere klimagassutslipp i nettutvikling og anlegg



Hovedmål: Fremme og utvikle et fullelektrisk og bærekraftig energisystem

GRAN

Mål

- Forskningsrådsprosjekt som skal se på hvordan vi kan restaurere terrengskader og redusere klimagassutslipp fra myr.

Metode og resultat

- Forbedre og videreutvikle planlegging og gjennomføring av avbøtende tiltak i anleggsprosjekter.
- Bidra til å redusere det totale omfanget av naturinngrep, klimagass/CO₂-utslipp fra myr og våtmark og tap av naturverdier.
- Arbeidet skal munne ut i et "Nytt rammeverk for grønnere naturinngrep og reduksjon av klimagassutslipp i anleggsarbeid" (GRAN).

Forventet gevinst (effektmål)

- HMS - 50 MNOK



Statnett



Samhandling i energisystemet
Co-operation in the energysystem



 Forskningsrådet

Prosjekttype
IPN

Prosjektperiode
Q4/2017 – Q4/2021

TRL-nivå
-

Partnere
NINA, NTNU, NVE, Statens vegvesen

Rakett

Mål

- For å kunne forstå de store og raske endringene i energisystemet, er det viktig å finne ut hvordan hver del av systemet oppfører seg. Å kunne forutse kraftsystemet er nødvendig for å sikre sikker drift og ta riktige investeringsbeslutninger for fremtiden.
- Da fleksibilitet i fornybare ressurser er vanskelig å modellere, skal prosjektet utvikle en modell som må kunne "forstå" vannkraften.

Metode og resultat

- Redusere beregningstiden og gjøre modellen anvendbar i bransjen.
- En bedre modell vil gjøre at Statnett kan ta bedre beslutninger om transmisjonsnettet, og produsentene og andre kan ta bedre beslutninger om kraftverk, forbruk og andre forhold knyttet til kraftsystemet.
- Bedre beslutninger gir mer effektiv utnyttelse av energisystemet, og det kommer hele samfunnet til gode.

Forventet gevinst (effektmål)

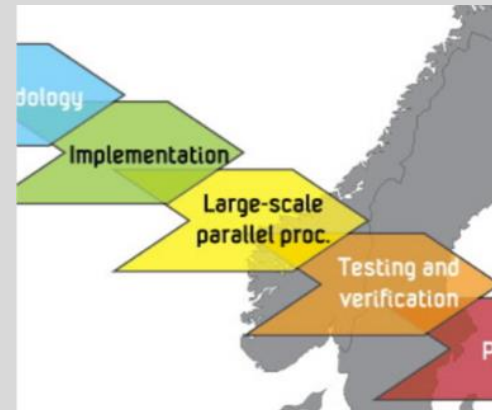
- Kosteffektivitet – 15 MNOK



Statnett



Samhandling i energisystemet
Co-operation in the energysystem



 Forskningsrådet

Prosjekttype
IPN

Prosjektperiode
Q2/2020 – Q4/2021

TRL-nivå
7

Partnere
NVE, Statkraft, Sintef

iFleks – Eksperiment prisfølsomhet



Mål

- Kvantifisere framtidig prisfølsomhet til husholdninger og næringsbygg i byområder. Prosjektet vil gi oss kunnskap om hvordan sluttbrukere reagerer på forskjellige timespriser for strøm.

Metode og resultat

- Prosjektet gjennomfører et priseksperiment vinteren 2019/20 med et utvalg av husholdninger og kontorbygg i storbyene der vi måler deres faktiske respons på ulike prissignaler.
- Eksperimentet vil gi data om hvordan ulike forbrukere reagerer med sitt strømforbruk på ulike priser. Resultatene skal være generaliserbare og overførbare til alle storbyområder i Norge.
- Gjennomfører et lignende eksperiment vinter 2020/21 for å få et best mulig datagrunnlag.

Forventet gevinst (effektmål)

- Kosteffektivitet 600 MNOK

Statnett



Samhandling i energisystemet
Co-operation in the energysystem





Digitale, sikre og kosteffektive anlegg (DiSKos)

Digital, safe and cost-effective assets

Primærkomponenter og retrofit løsninger

- Øke levetiden på våre anlegg gjennom bedre kunnskap om komponenter og retrofit løsninger

Digital anleggsforvaltning

- Bedre anleggsforvaltning gjennom bruk av digitale løsninger

HMS og ny sikker teknologi

- Øke sikkerheten gjennom nye arbeidsmetoder og ny teknologi, samt fysisk sikring av anleggene



Hovedmål: Redusere levetidskostnader, bedre HMS og sikre anlegg

Komposittmast

Mål

- Finne passende komposittmateriale for bærende elementer i master og finne et optimalt design for komposittmast

Metode og resultat

- Utvikling av mast i komposittmateriale for 420 kV som vil gi et enklere visuelt uttrykk og lettere mast
- Færre helikopterturer, kortere byggetid og økt sikkerhet
- Det er forventet at prosjektet gir en miljø og hms gevinst gjennom færre helikopterturer, dette vil også gi en økonomisk besparelse. I tillegg vil man sitte igjen med økt kunnskap om bruk av kompositt som mastemateriale.

Forventet gevinst (effektmål)

- HMS – 30 MNOK
- Kosteffektivitet – 10 MNOK



Statnett



Digitale, sikre og kosteffektive anlegg
Digital, safe and cost-effective assets



ICEBOX

Mål

- Predikere, forhindre og effektivt fjerne islaster på våre kraftledninger

Metode og resultat

- Isingskart for å kartlegge eksisterende nett og for å unngå de verste områdene
- Kartlegge teknologi for å hindre isoppbygging og fjerning av is
- Prediksjon, forhindring, real time deteksjon og fjerning av islast
- HMS-gevinst gjennom færre risiko operasjoner ved utfall og havari relatert til ising
- Redusert risiko for havari og utfall

Forventet gevinst (effektmål)

- HMS – 15 MNOK
- Kosteffektivitet – 350 MNOK



Statnett



Digitale, sikre og kosteffektive anlegg
Digital, safe and cost-effective assets



 Forskningsrådet

ECODiS

Mål

- Utnytte potensialet i en digital stasjon for å øke forsyningssikkerhet, sikkerhet, observerbarhet og redusere kostnader i et energisystem i endring

Metode og resultat

- Utvidelse og bygging av digitale pilotanlegg, i transmisjonsnettet og i distribusjonsnettet
- Testing av sensorteknologier for tilstandsovervåkning i digitale pilotanlegg
- Undersøke interoperabilitet i stasjoner med både digitale og konvensjonelle komponenter
- Utvikle digital tvilling for tilstandsovervåkning av krafttransformator
- Etablere labplattform for testing av IEC 61850-funksjonalitet
- Kvantifisere merverdi av digitale teknologier og komponenter i pilotanlegg
- Bygge kompetanse og utarbeide anbefalinger for implementering av digitale stasjoner

Forventet gevinst (effekt mål)

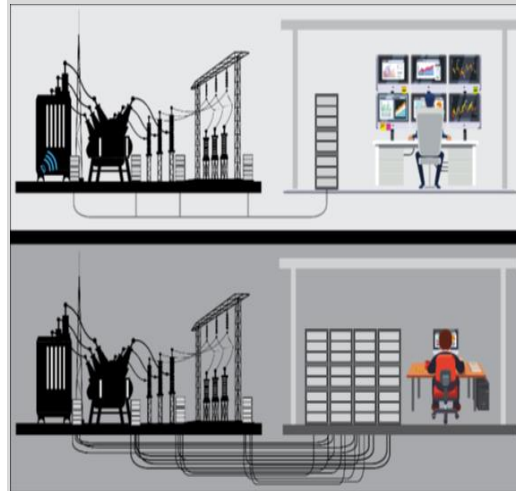
- Kosteffektivitet – 600 MNOK, verdiskaping – 1 600 MNOK



Statnett



Digitale, sikre og kosteffektive anlegg
Digital, safe and cost-effective assets



 Forskningsrådet

Prosjekttype
IPN

Prosjektperiode
Q1/2019 – Q3/2022

TRL-nivå
3

Partnere
Sintef, NTNU, NVE, Eidsiva, Agder Energi,
Hafslund, Skagerak



Sanntidsstyring og effektive markeder

Realtime control and effective markets

Overvåking og kontroll

- Automatisering av overvåking, kontroll og korrigering
- Løsninger for sanntid kommunikasjon og datautveksling

Driftsutfordringer og markedsløsninger

- Teknologi og metoder for å møte integrasjonen av mer fornybare energikilder
- Økt informasjonsutveksling og felles balansemarkeder

Smarte data og cybersikkerhet

- Fra "big data to smart data"
- Målrettede og effektive mekanismer for overvåking, deteksjon, håndtering og reparasjon av cyber-trusler



Hovedmål: Utvikle fremtidens intelligente og selvdrøvne system- og markedsløsninger

CybWin - testbed digitale stasjoner

Mål

- Forstå trusselbildet for kritisk infrastruktur, inkludert grensesnitt for angrep, sårbarheter, potensielle trusler og tilhørende risikoer.
- Prosesser, metoder og verktøy for vurdering av cybersikkerhet for kritisk infrastruktur.

Metode og resultat

- En Cyber Sikkerhet plattform med fysiske, repliserte og simulerte komponenter av kritisk infrastruktur, samt sårbarhetsvurdering, angrepssimulering, hendelsespredikering og respons.
- Utvikle en digital tvilling av Digital Stasjon
- Utføre et sett med angrepsscenarioer for å sjekke sikkerhetsrobustheten.

Forventet gevinst (effektmål)

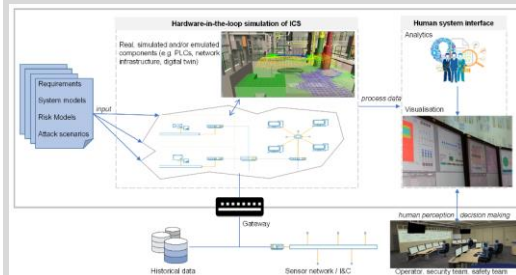
- Digitalisering – 500 MNOK
- Kosteffektivitet – 500 MNOK



Statnett



Sanntidsstyring og effektive markeder
Real time control and effective markets



Forskningsrådet

NEWEPS (Nordic Early-Warning Early-Prevention System)



Mål

- Bedre overvåkingen av det nordiske kraftsystemet og legge til rette for automatisk respons for å sikre stabil og trygg drift.
- Dataen skal hentes inn av ulike typer sensorer i kraftnettet

Metode og resultat

- Utvikle applikasjoner som gjør driftsoperatørene ved de nordiske TSO'ene i bedre stand til å oppdage og forstå kritiske driftssituasjoner for stabiliteten i det nordiske kraftsystemet.
- Etablere felles nordisk plattform som basis for å implementere og demonstrere prototyper av applikasjoner, kontrollsystemer, brukergrensesnitt og koordineringsfunksjoner.
- Opprettholde stabilitet og forsyningssikkerhet i kraftsystemet i og etter det grønne skiftet med mer fornybar kraftproduksjon og et mer dynamisk kraftsystem.

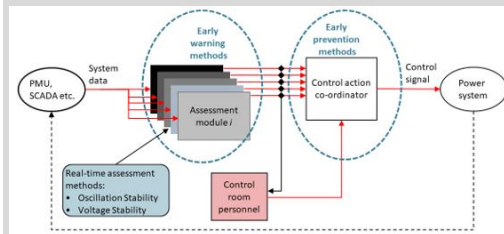
Forventet gevinst (effekt mål)

- Kosteffektivitet og verdiskaping – 500 MNOK

Statnett



Sanntidsstyring og effektive markeder
Real time control and effective markets



Forskningsrådet

Sandie – sandbox forprosjekt



Mål

- Gapet mellom forskning og implementering kan være stort med mange barrierer. Vi trenger en samarbeidsarena for prøving og feiling, et sted å kunne 'modne' ideer og hvor vi kan vise muligheter og justere ideer uten å påvirke den operative driften av kraftnettet – en sandbox.

Metode og resultat

- Alternative konsepter for hva en sandbox kan være og en anbefaling for veien videre
- Grunnlag for å kunne etablere en sandbox for å forske på fremtidens overvåking og kontroll av kraftnettet

Forventet gevinst (effekt mål)

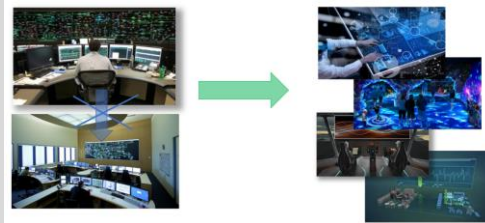
- Kosteffektivitet og verdiskaping – 500 MNOK

Statnett



Sanntidsstyring og effektive markeder
Real time control and effective markets

Not more of the same - but the next big thing!





Kontinuerlig kunnskapsproduksjon

Continuous know-how development

Samarbeidsavtaler med universitet

- For å få gode synergier har Statnett valgt å fokusere innsatsen mot NTNU.
- Det er laget en ny samarbeidsavtale i mars 2020.

Støtte til professorat

- Vern og kontroll – ansatt 2019
- AI & Block Chain – ansatt 2020
- Cybersikkerhet i kraftsystemet – under rekruttering
- Ikke endelig definert – vil starte rekruttering i 2020

Nærings PhD

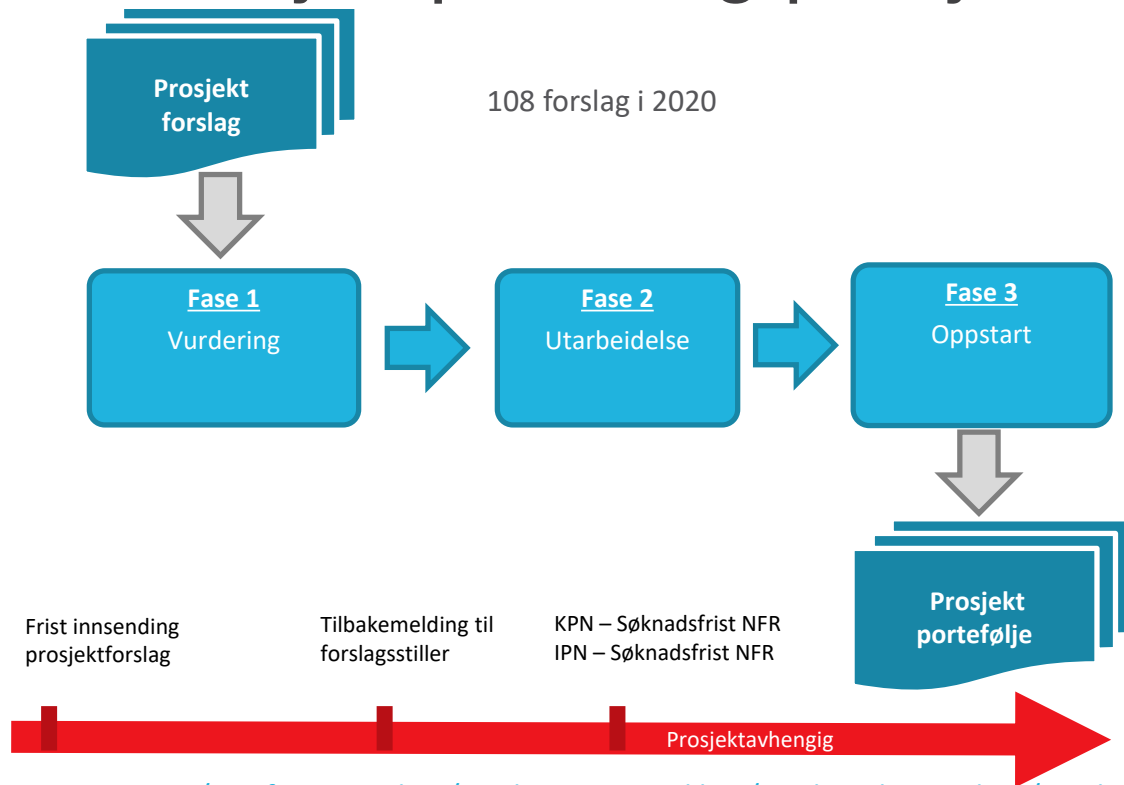
- Med referanse til Forskningsrådets ordning for nærings-PhDer, søker vi å starte to nye kandidater hvert år. Disse knyttes fortrinnsvis opp mot professorer over.



Foto: Marte Lid/Norad

Hovedmål: Dytte forskningsfronten framover ved at vi sammen løser tverrfaglige problemer

Prosjektportal og prosjektvurderingsprosess



Meld inn forslag til FoU

Påkrevde felter er merket med asterisk (*)

Om forslagstiller

Fornavn *

Ola

Etternavn *

Nordmann

Organisasjon *

Organisasjonsnavn AS eller 'Privatperson'

Telefon*

+4712345678901234567

E-post *

ola.nordmann@eksempel.no

Ditt/deres forslag

Tittel *

Forslagets tittel

Hvilken problemstilling ønsker du å løse *

Beskriv hvilken problemstilling du ønsker å løse og hvorfor

Oppsummert

- Statnett skal ligge fremst i forskning **på utvalgte områder**
- **FoU** er **en forutsetning** for at Statnett skal lykkes
- **FoU** er **et samarbeid** mellom medarbeidere, leverandører, nettselskaper, universiteter og forskningsinstitutter





The future is electric and digital!