



ÅRSRAPPORT 2020



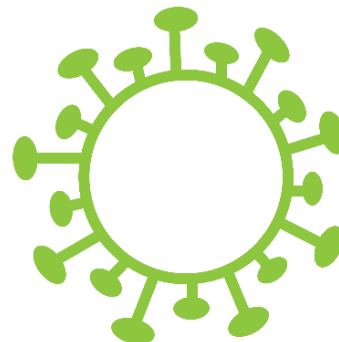
Innhold

1	Sentrale aktiviteter i 2020	1
1.1	2020 – et annerledes år	1
1.2	Årets viktigste saker	2
2	Styret, administrasjonen og medlemmene	4
2.1	Engasjerte medlemmer i digitaliseringen av kraftsystemet	8
2.2	Fire nye medlemmer i 2020	9
3	Laboratorie-, test- og demonstrasjonsaktiviteter	10
3.1	Demo Norge	10
3.1.1	Oversikt over medlemmenes aktiviteter i Demo Norge i 2020	11
3.2	Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett	12
3.3	Digitalisering av vannkraften	13
4	Forskning og utdanning	14
4.1	FME CINELDI	14
4.2	Nye nasjonalt finansierte FoU prosjekter	14
4.3	Fremtidens energiarkitekter	15
4.4	PhD, Master og prosjektoppgaver	15
4.5	Møteplass for IKT og Elkraft	17
5	Næringsutvikling og kommersialisering	18
5.1	Smartgridsenterets innovasjonspris	18
5.2	Produktutvikling og innovasjon	19
6	Smartgridsentret som arena for samhandling	20
6.1	Elektrifisering som klimatiltak - blir vi smarte tidsnok?	20
6.2	Webinarserie for erfaringsdeling og resultatspredning	20
6.3	Nyhetsbrev, nettside og sosiale media	21
6.4	Fagseminarer	22
7	Internasjonalt samarbeid og standardisering	24
7.1	Standardisering	24
7.2	Deltakelse på Webinar i regi av Norsk – Tysk Handelskammer	24

1 Sentrale aktiviteter i 2020

1.1 2020 – et annerledes år

Smartgridsenteret er en arena og en møteplass der medlemmer fra hele verdikjeden møtes og deler ideer og erfaringer. 2020 ble ikke helt slik vi hadde tenkt. Det var året da de fysiske møteplassene ble lagt ned eller erstattet av elektroniske; Fagseminarer, årsmøtet, Smartgridkonferansen for å nevne noen. Vi ser tilbake på et magert år når det gjelder fysiske møter, konferanser og seminarer. Pandemien satte en brems for møtevirksomheten slik vi forventet oss den, men den stoppet oss ikke. 2020 ble et på mange måter et fruktbart år for den digitale omstillingen, som i 2020 brakte Smartgridsenterets møteplasser helt inn i våre hjem.



Årsrapporten viser hvordan Smartgridsenteret i 2020 har jobbet for å nå målsetningene om framtidens smarte kraftsystem gjennom utvikling og næringsvirksomhet basert på smartgridteknologi og tjenester.

Hovedaktivitetsområdene har vært:

1. Laboratorie-, test- og demonstrasjonsaktiviteter
2. Forskning og utdanning
3. Næringsutvikling og kommersialisering
4. Nettverksbygging og informasjonsspredning
5. Internasjonalt samarbeide og standardisering

Senteret er en medlemsorganisasjon og er registrert som en forening uten mål om profitt til medlemmer/eiere.

” I Smartgridsenteret har nettselskaper, forskningsinstitutter, leverandører og bransjeorganisasjoner jobbet sammen i over 10 år for å akselerere implementeringen av ny teknologi, og finne løsningene som skal gjøre oss i stand til å utnytte eksisterende nett bedre.

Nå finnes det faktisk gode alternativer til nettutbygging. Samtidig er nok få uenig i at innovasjonstakten må økes om vi skal klare å legge til rette for den nødvendige elektrifiseringen av Norge. Dette får vi til, sammen.

– Jun Elin Wiik, senterdirektør



1.2 Årets viktigste saker

Smartgriddagen

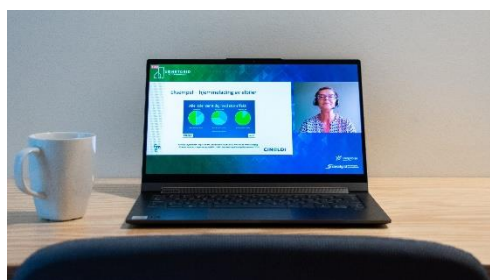
I februar arrangerte Smartgridsentret Smartgriddagen med 88 deltakere. Arrangementet samler NTNU studenter for å motivere og skape interesse for smartgrids.



Figur 1: Michele Garau, postdoktor NTNU, presenterer mulighetene med 5G for studenter.

Smartgridkonferansen

I september samlet Smartgridsentret, i samarbeid med Energi Norge, 218 bransjeaktører og fageksperter til en digital utgave av konferansen med tema elektrifisering som klimatiltak.



Figur 2: Gerd Kjølle, sjefsforsker SINTEF, presenterer konsekvensene av elektrifiseringen i kraftnettet.

Installasjon av utstyr i IDE - demoene

IDE Prosjektet (Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett) satte i løpet av året i gang med å installere og teste utstyr i demonstrasjons-prosjektene.

Utstyr i 3 av totalt 4 demonstrasjoner ble installert.



Figur 3: Montasje av Pixii-batterier i lavspent fordelingsnett hos Elvia.

Smartgridsenterets Innovasjonspris

I september ble innovasjonsprisen tildelt prosjektet IMPALA som utvikler et sanntids prediksjonsverktøy for ubalanser i kraftsystemet.



Figur 4: Fra Sonja Berlijn, FoU direktør Statnett, sin presentasjon om Innovasjonsprisen.

Smartgridsenterets webinarserie

Det ble gjennomført 8 webinarer gjennom året.

Totalt var det 533 visninger direktesendt og på YouTube.



Figur 5: Presentasjoner under webinarene i 2020.

Smartgridsenterets fagseminarer

Senteret gjennomførte 3 fagseminarer med totalt 263 deltagere. To av dem ble gjennomført digitalt.



Figur 6: Bilde fra tidligere direktør i Smartgridsenteret, Grete Coldevin sin presentasjon under fagseminaret.

2 Styret, administrasjonen og medlemmene

Årsmøtet er Smartgridsenterets høyeste organ. Styrets medlemmer velges av årsmøtet for en periode på 2 år. Årsmøtet velger styremedlemmer på basis av innstilling fra valgkomiteen.

Styrets sammensetning etter årsmøtet i 2020 så slik ut:

Sigurd Kvistad – styreleder	Avdelingsleder, Elvia
Trygve Kvernland	Konsernsjef Tensio
Trond Lein	Direktør for Smartgrids, Norge, Siemens
Kjetil Storset	Vice President for Business Development, Volue
Knut Samdal	Forskningsjef, SINTEF Energi
Torbjørn Olsen	VP Operations&Maintenance, Statkraft
Ingvild Bakken	Direktør Digitalisering, Hafslund Eco
Stian Reite	Head of Special projectss, ABB
Ingelin Steinsland	Professor ved Institutt for matematiske fag, Prodekan for forskning ved Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk, NTNU
Åshild Helland	Avdelingsleder, Lyse Elnett
Mona Tunestveit Skår	Driftsleder, BKK
Mona Askmann	Direktør, Norgesnett
Sonja Monica Berlijn	FoU direktør, Statnett
Victoria Fearnley Landmark	Daglig leder, Enfo
Frank Eliassen	Professor, Institutt for informatikk, UiO
Kenneth Brandsås	Adm.dir, NTE

Observatører i styret

Khanh Tuan Le	Seniorrådgiver, Forskningsrådet
Bjørnar Fladen	Seniorrådgiver, NVE
Thomas Berg	Seniorrådgiver, ENOVA

Valgkomiteen nedsatt av årsmøtet:

Gerhard Eidså - leder	Daglig leder, Istad Nett
Christopher Wiig	Business Lead Smart Metering NEMEA, DNV
Magnar Bjørk	Daglig leder, Epos Consulting
Vebjørn Bakken	Leder for UiO Energi satsingen, Universitetet i Oslo

Revisor og regnskapsfører

Arnt Magnar Forseth, avdelingsleder Tensio, er senterets revisor. Regnskapshuset SMN fører det daglige regnskapet og setter opp årsregnskapet.

Senterets administrasjon

Senteret ble ledet av Grete Coldevin til og med 1. mai. Etter seks år i senteret, sluttet hun i sin stilling som senterdirektør. Senteret takker Grete for hennes mangeårig innsats med å utvikle Smartgridsenteret til å bli en nasjonal pådriver for utvikling av kraftsystemet gjennom ny teknologi.

I 2020 kom det to nye personer inn i administrasjonen. En ny senterdirektør, samt en innovasjonsleder. Les mer om Senterdirektør Jun Elin Wiik og innovasjonsleder Christina Wolan under.

Kjell Sand har fagansvar for smarte nett i senteret. Han er pro-dekan for Nyskaping og næringslivskontakt ved NTNUs Fakultet for Informasjonsteknologi og elektroteknikk, prosjektleder for bygging av Smartgridlaboratoriet, professor II ved NTNUs Institutt for Elkraftteknikk, og aktiv i internasjonalt standardiseringsarbeid gjennom International Electrotechnical Commission.

Hans Ivar Skjelbred er faglig ansvarlig i senterets sin satsing på smart kraft/digital kraft. Han er til daglig forsker innenfor vannkraftproduksjon ved SINTEF Energi.

Senterassistenter har i 2020 vært Stian Jørgensen og Synne Aasvestad Sandvik, begge studenter ved Energi og Miljø ved NTNU. Tidligere studentassistent Thomas Berg Jørgensen sluttet i august 2020 da han utmatrikulerte fra NTNU. Senteret takker Thomas for godt arbeid gjennom 4 år.



Kjell Sand
Faglig ansvarlig
smarte nett og
prodekan ved NTNU



Hans Ivar Skjelbred
Faglig ansvarlig
smart kraft og
forsker ved SINTEF
Energi



**Synne Aasvestad
Sandvik**
Senterassistent og
NTNU student



Stian Jørgensen
Senterassistent og
NTNU student

Bli kjent med den nye senterlederen

I oktober 2020 kom Jun Elin Wiik ombord som ny senterleder for Smartgridsenteret. Hun har lang erfaring som forsker med har doktorgrad fra Universitetet i Paris VII. Hun har også vært styremedlem i Energi21, som ga grunnlaget for etableringen av Smartgridsenteret tilbake i 2010. Nå gleder hun seg til å jobbe med innovasjon og utvikling med det som kanskje er den viktigste infrastrukturen vi har: kraftsystemet.



Jun Elin Wiik

Senterdirektør

Wiik synes Smartgridsenteret har gjort en formidabel jobb de siste 10 årene.

- Det er med ydmykhet jeg tar over stafettpinnen fra tidligere senterleder Grete Coldevin. Jeg ser fram til å bringe arbeidet videre med å bygge handlekraftige industri- og forskningsallianser som fremmer utvikling av et fleksibelt og intelligent elektrisk energisystem, sier den ferske senterlederen.

Hva går rollen som senterleder ut på?

- Som leder i Smartgridsenteret blir jeg en brobygger mellom forskning og næringsliv. Jeg får være med på å sette innovasjon for et fleksibelt og digitalisert kraftsystem på dagsorden. Å få være en del av å drive frem det som gjerne kan betegnes som en liten revolusjon i kraftsystemet synes jeg er utrolig spennende og meningsfylt, sier Wiik.

Smartgridsenteret er 10 år. Hvorfor trenger Norge et smartgridsenter de neste 10 årene?

- For å finne de beste løsningene og unngå feilinvesteringer er bransjen avhengig av å utvikle og teste nye løsninger i FoU- og demonstrasjonsprosjekter. Noe av dette gjør medlemmene hver for seg, men som med alt annet er man sterkere sammen. Gjennom Smartgridsenteret samarbeider medlemmene om prosjekter, og de deler kunnskap og kompetanse i ulike fora og på den felles plattformen Demo Norge.
- Det er gjort mye bra de siste 10 årene, men vi er ikke i mål enda. Det er behov for å tenke nytt, og vi trenger mange flere FoU- og demonstrasjonsprosjekter, ikke bare på hvor og når vi skal bygge mer nett, men hva vi kan gjøre utover dette for å sikre at fremtidens kraftsystem er bærekraftig, kostnadseffektivt og leverer grønn og bærekraftig strøm til alle. Smartgridsenteret er en drivkraft for å få til disse prosjektene, avslutter Wiik.

Møt den nye innovasjonslederen

Etterhvert som senteret har vokst, og skal fortsette å vokse og utvikle flere prosjekter har behovet for å utvide administrasjonen med en person som kan lede prosesser og prosjekter meldt seg. I 2020 ble Christina Wolan hentet inn til den nyopprettede stillingen som Innovasjonsleder.



Christina Wolan
Innovasjonsleder
/prosjektleder

Wolan har bakgrunn fra Industriell Økonomi og teknologiledelse fra NTNU, har lang erfaring fra ulike stillinger i olje og gass sektoren, og er godt kjent med offentlig administrasjon.

- Kraftbransjen er i endring, og det er nødvendig å øke omstillingstakten. Jeg har alltid vært opptatt av miljø og teknologi, og denne omstillingen vil jeg være en del av. Som innovasjonsleder i Smartgridsenteret får jeg ikke bare være med, jeg er med å forme omstillingen sammen med aktører fra hele den elektriske verdikjeden: Fra kraftproduksjon til transmisjon, distribusjon og marked. Jeg gleder meg til å skape resultater sammen med medlemmene i senteret, sier den nye innovasjonslederen.

Medlemmene

Senterets medlemmer er et landslag for smartgrid-utviklingen i Norge. Senteret har medlemmer fra hele den elektriske verdikjeden, og spiller på lag med myndigheter, bransjeorganisasjoner, og virkemiddelapparat. Majoriteten av medlemmer kommer fra energi/-nettselskaper, IKT- næringen og leverandørindustri. Det er også medlemmer fra forskningsinstitutter og universiteter, bransjeorganisasjoner og standardiseringsorganisasjoner i medlemsmassen. Gjennom arbeidet mot felles visjon, hovedmål og innsatsområder, virker Smartgridsenteret som en positiv ambassadør for de ulike aktørene som er tilknyttet Senteret.

Senteret bidrar til:

- En fremtidsrettet utvikling av det elektriske energisystemet (DSO, TSO, kraftproduksjon og markedsaktører)
- Styrket konkurransekraft for industrien (Leverandører)
- Høy kvalitet i og næringsrelevant FoU og undervisning (Utdannings- og FoU-institusjoner)
- Å identifisere og kommunisere barrierer for utviklingen (Virkemiddelapparat)
- Faktabasert input til myndighetene (Regulator)
- Tverr-sektorielt samarbeid energi og IKT (Bransjeorganisasjoner)



Figur 7: Senteret hadde 47 medlemmer ved utgangen av 2020..

2.1 Engasjerte medlemmer i digitaliseringen av kraftsystemet

Medlemmer og medspillere:	DSO	TSO	Kraftprodusent	Universitet	Forskningsinstitutt	Interesse org. & Kyrger	Oppsørsbedrifter	Leverandør og tjenestelever	Virkemiddelapparat	Myndigheter	Standardisering	Styremedlem	Demo Norge	Webinarserie	Smartgridkonferansen - programkomite	Smartgridkonferansen - deltagelse	Seminarer deltar i medlemsaktiviteter	Individuelle medlemsmøter	Fagseminar	Vaktkomite	Revisor / økonomi	Profilert i nyhetsbrev	Seminarleders vilighet	Smartgrid-Dagen - studentarrangement	Enova størsakda - IDE prosjekt	FME CINELDI IC ledelse
ABB							X					X			X	X						X				
Agder Energi Nett	X												X	X	X	X									X	
Aidon Norge							X							X	X											
Bitreactive						X	X																			
BKK Nett	X											X			X	X	X	X				X			X	
Disruptive Technologies						X	X																X			
DNV GL				X			X							X			X	X			X					
E-Co Energi			X									X				X					X					
Eltek							X																			
Elvia (Eidsiva)	X												X	X	X	X					X			X	X	
Elvia (Hafslund)	X											X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	
Energi Norge								X						X	X	X									X	
Enfo						X						X			X		X				X					
Enova								X				X		X	X					X			X			
Epos Consulting						X	X										X							X		
eSmart Systems							X																			
Forskningsrådet								X				X								X						
Glitre Energi Nett	X														X	X		X								
Glitre Energi Produksjon		X													X								X			
Greenbird Solutions						X	X																			
Heimdall Power						X	X						X								X		X			
Helgeland Kraft	X																									
Intoto						X	X														X					
Istad Nett	X													X				X								
Kamstrup							X																			
Kongsberg Digital							X								X		X				X		X			
Lyse Elnett	X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
NCE Smart Energy Markets					X																					
NEK												X														
Nettalliansen	X																									
Nexans							X																			
NMBU			X																		X					
Nodes						X																				
Nordlandsnett	X																									
Norgesnett	X														X	X					X			X		
NTE Energi			X										X	X	X	X	X				X	X	X			
NTNU			X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
NVE								X	X			X					X				X					
Pixii						X	X								X		X				X			X		
Powel							X							X		X					X					
PQA						X	X																			
Rejlers Embriq							X						X	X												
SafeBase							X							X												
SFE Nett	X													X			X									
Siemens							X							X		X					X					
SINTEF Energi				X								X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X
Skagerak Kraft			X										X		X											

[illegible]

3 Laboratorie-, test- og demonstrasjonsaktiviteter

For å nå klimamålene som er satt, er det et behov for økt elektrifisering og integrasjon av fornybar energi. Lab, test og demonstrasjon er en av hovedaktivitetsområdene som Smartgridsentret retter sin virksomhet inn mot. Disse aktivitetene bidrar til kunnskap om effekten av ny teknologi og nye løsninger, og er en forutsetning for oppskalering fra til fullskala etablering langs hele verdikjeden.

Smartgridsentret har i 2020 hatt hovedfokus på tre prosjekter innenfor lab, test og demonstrasjon;

- Demo Norge
- Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett
- Digitalisering av vannkraften

3.1 Demo Norge

Smartgridsenteret leder en nasjonal [koordineringskomite](#) som har som mandat å bidra til etablering av komplementære demonstrasjonsaktiviteter hos energi-/nettselskapene innenfor smartgrids.

Samlebetegnelsen for demoene i energi-selskapene og lab-fasilitetene hos forskings-institusjonene er «Demo Norge for smartgrids». Demo Norge skal også være et utstillingsvindu og en testarena for leverandørindustrien for styrket konkurransekraft i det nasjonale og globale smartgridmarkedet.

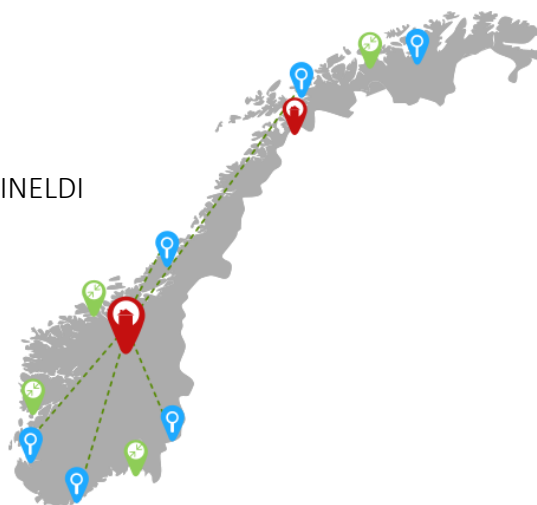
Vil du vite mer om Demo Norge, besøk [Smartgridsenterets hjemmeside](#). Koordineringskomiteen består av medlemmer fra 8 ulike nettselskaper, samt representanter fra NTNU og SINTEF Energi. Komiteen jobber for å fremme innovasjon innenfor smartgrid.

Tradisjonelt sett har nettselskapene som er med i paraplyen "Demo Norge" tatt ansvar for hver sine test/demoprojekter. Slik har det også vært i 2020. Smartgridsenteret fasiliteter deling av resultater og erfaringer mellom selskapene. En del av prosjektene er industrifinansiert, en del av dem har del-finansiering fra offentlige aktører som Enova, Forskningsrådet eller Innovasjon Norge.

På grunn av årets situasjon med Covid-19 ble det kun avholdt ett møte i koordineringskomiteen for Demo Norge i 2020. Dette møtet var digitalt.

Demo Norge koordineringskomiteen 2020

Kjell Sand – Leder	NTNU og Smartgridsenteret
Christina Wolan	Smartgridsenteret
Jun Elin Wiik	Smartgridsenteret
Synne Aasvestad Sandvik	Smartgridsenteret
Maren Istad	SINTEF Energi, FME CINELDI
Jørn Egil Johnsen	Statnett
Åshild Vatne	Elvia
Kim-Rune Kastet	Agder Energi Nett
Rolf Erlend Grundt	Agder Energi Nett
Vidar Kristoffersen	Norgesnett
Siri T. Ravndal	Lyse Elnett
Per Erik Nordbø	BKK
Stig Simonsen	Skagerak Energi
Marianne Bilkø	Tensio



3.1.1 Oversikt over medlemmenes aktiviteter i Demo Norge i 2020

Agder Energi Nett: I 2020 inngikk et batteri, som opprinnelig ble montert og brukt i demo Skarpnes, i en av demoene under IntegER-prosjektet. Det ble kjørt tester frem til februar 2020. I testene har batteriet blitt benyttet til flere bruksområder; flate ut forbruk (peak shaving), flate ut innmating til nettet fra plusskunde og øke egenforbruk av solenergi. Resultatene foreligger i egen rapport under IntegER. Agder Energi deltar også i [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#).

BKK deltar i [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#) med en demo på selvhelende nett. Denne demoen er planlagt med oppstart i felt i 2021.

NTNU og SINTEF opererer det nasjonale smartgrid laboratoriet. I 2020 er det sett på muligheter for kobling til vannkraftlaboratoriet. Les mer om laboratoriet [her](#). NTNU er også deltager i [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#).

FME CINELDI har flere pilotaktiviteter, se kap. 4.14.1.

Elvia jobber med tester rettet mot raskere og bedre kvalitet i feil- og avbruddshåndteringen i distribusjonsnettet (FasAD), og er i gang med uttesting av verdien av "Big Data Analytics" anvendt å drifts- og vedlikeholds data. Det jobbes med å konkretisere to lab- /felt tester, ett på test av nytt vern-konsept i smartgridlaben, og ett på kabelovervåking der 6 kabler er utstyrt med "smart cable guard". Elvia er deltager i [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#) med to demoaktiviteter; en relatert til batterier og varmtvannsberedere og en relatert til spenningsregulering av nett.

Lyse Elnett og Lyse- konsernet har flere små og store prosjekter som tester ut løsninger under paraplyen smart nett, smarte byer og smarthusteknologi. Det største demo-prosjekt oppgraderer 31 nettstasjoner til å bli smarte (gamlebyen/havnen i Stavanger og Sandes). Det jobbes også med teste en batteriløsning som alternativ til reinvestering i nett (Horizon prosjektet INVADE), og et droneprosjekt for inspisering av nett og metoder for automatisk billedanalyse.

Norgesnett har et program på digitalisering, er involvert i testing av batteri for en klynge eneboliger med PV (community storage), mikro energi system knyttet til miljøstasjonen på Hvaler ([Demo Smart Energi Hvaler](#)), og deltar i Horizon 2020 prosjektet INVADE (big data). Norgesnett er også deltager i [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#).

Skagerak Energis Energilab er et storskala testanlegg for lokal produksjon, lagring og distribusjon av strøm. Anlegget er lagt til Skagerak Arena, hjemmebanen til fotballklubben Odd. Det er installert solceller på takene på arenaen og montert et batteri på ca. 1MWh i tilknytning til dette. Skagerak Nett er deltager i [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#).

Tensio er i slutfasen i et prosjekt i samarbeid med Kongsberg Digital, BKK, Statnett, SINTEF og Microsoft hvor man har utviklet en første versjon av en avansert digital tvilling av hele nettstrukturen til Tensio. Dette er en viktig byggestein for fremtidsbildet i Tensio og legger til rette for blant annet økt grad av automatisering innenfor flere områder, bedre prediksjoner av forventet last og produksjon frem i tid (48 timer per nå) og økt utnyttelse av eksisterende infrastruktur. Tensio har en av fire demoer i prosjektet [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#), som er et storskala demonstrasjonsprosjekt delfinansiert av Enova. Tensios demo benytter batterier i kombinasjon med styringssystemer og fjernstyrte brytere for å øke kvaliteten i eksisterende lavspenningsnett som et alternativ til investering. I tillegg til dette er Tensio aktiv i flere andre prosjekt med tema innenfor både eksisterende og fremtidige teknologier, smartgrids og klima- og miljøavtrykk for nettvirksomhet.

3.2 Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett

Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett – [IDE-prosjektet](#) – er et Enova finansiert storskala demonstrasjonsprosjekt hvor Smartgridsentret har prosjektledelsen. Prosjektet samler seks nettselskaper (Agder Energi Nett, BKK, Elvia, Norgesnett, Skagerak Nett og Tensio) som til sammen representerer nærmere halvparten av strømkundene i Norge til et felles løft. Målet med prosjektet er å demonstrere nye teknologier og digitale løsninger i stor skala, verifisere hvordan de fungerer, og estimere nytteverdi ved full skalering til distribusjonsnettet i hele Norge.



ide

Intelligent
distribusjon av
elektrisitet

Følgende løsninger skal demonstreres:

- Demonstrasjon av automatisk spenningsregulering for fordelingstransformatorer
- Demonstrasjon av nett-batterier, fjernstyrte effektbrytere og styringssystem
- Demonstrasjon av nett-batterier og bilaterale avtaler for forbrukerfleksibilitet
- Demonstrasjon av avansert løsning for selvhelende nett

Prosjektet har i løpet av 2020 gjort innkjøp og installert hovedelementene av de ulike demonstratorene. Tre av nettselskapene skal replisere de fire demonstratorene med formål om å sikre kvaliteten slik at dette er verktøy som kan tas i bruk av andre selskaper etter at prosjektet er avsluttet. Selskapene gjennomførte i 2020 en kick-off, og alle er nå godt inne i prosjektet.



Figur 8: IDE-prosjektet har fått mye oppmerksomhet i media, her fra TEK, VG, Bladet, Europower Energi, Teknisk Ukeblad og Energiteknikk.

3.3 Digitalisering av vannkraften

SmartKraft er det nyeste initiativet til Smartgridsentret. SmartKraft er et bransjeforankret fyrtårnprosjekt for nye og digitale løsninger for drift- og tilstandsovervåkning hos norske vannkraftprodusenter. SmartKraft samler 5 innovative vannkraftprodusenter (Glitre Energi, NTE, Sira-Kvina, Skagerak, Statkraft), Energi Norge, Sintef Energi og Smartgridsentret til et felles løft for økt digitalisering og etablering av ny fornybar kraftproduksjon fra sol, vind og bølgekraft.

Hovedfokus i 2020 har vært å etablere en prosjektsøknad til Enova for pilotering av ny energi- og klimateknologi. Smartgridsentret skal være prosjektleder. Pilotene er knyttet til de utfordringer som kraftselskapene må jobbe med for å utnytte sine produksjonsressurser optimalt. En sentral utfordring som SmartKraft vil ta tak i, er behovet for samarbeid og standardisering for å hente ut storskalagevinster som er felles for bransjen.



4 Forskning og utdanning

Forskning og utdanning er sentrale aktiviteter i Smartgridsenteret. Senterets medlemmer deltar i forskningsaktiviteter som bidrar til å realisere fremtidens smarte kraftsystem. Gjennom forskning og utdanning utdannes master og PhD-studenter med den etterspurte kompetansen på fremtidens kraftsystem som samfunnet har behov for.

4.1 FME CINELDI

FME CINELDI er et forskningssenter for miljøvennlig energi, og blant verdens største forskningsprosjekter på smartgrid. Forskningssenteret jobber for å utvikle fremtidens fleksible og robuste distribusjonsnett, på en kostnadseffektiv måte. Smartgridsentret er partner i FME CINELDI, og hadde rollen som innovasjonsleder i forskningssentret til og med april 2020 gjennom Grete Coldevin. Smartgridsentret bidrar aktivt i ulike fora i FME CINELDI, og samarbeider om webinarer, fagseminarer og piloter.

FME CINELDI har pilotprosjekter som en integrert del av forskningsaktivitetene og som en viktig arena for involvering av CINELDI-partnere. Følgende fem områder er prioritert: Fremtidens digitale nettstasjon; Feilhåndtering og self-healing; Bruk av AMS og nettdata; Mikrogrid; samt Flexibilitet anvendt for system-tjenester. Se mer informasjon om pilotene [her](#).



4.2 Nye nasjonalt finansierte FoU prosjekter

Følgende FoU-prosjekter, finansiert og startet opp i 2020, er relatert til Smartgridsenteret sine medlemmer:

- AI-basert risikomodell for vegetasjon langs kraftlinjer (2020-2022)
- Cost-effective Rotational Switch for SF6-free Gas Insulated Switchgears (2020-2024)
- Cameleonix - Tilpasningssmart strømomformere for fleksibel, kostnadseffektiv og strømforsyning (2020-2022)
- ElMar – Electrification of maritime transport and the ports of the future
- Energipartner til utslippsfrie byggeplasser (2020-2022)
- Flexible Integration of Local Energy Communities into the Norwegian Electricity Distribution System (2020-2024)
- Horizon Europe Norwegian Urban Partnership (2020-2021)
- Implementing network codes (2020-2024)
- Reduksjon av kjøretid basert av dekomponering for markedsmodeller med detaljert vannkraft (2020-2022)
- Risk and vulnerability prognosis for power system development and asset management (2020-2024)

- Sensegrid – A technology platform for monitoring and analysing real-time grid data. (2020-2023)
- The intelligent decision-making process for hydro scheduling (2020-2022)
- The value of grid information in flow-based market clearing (2020-2023)
- Nordic Early Warning Early Prevention System (2020-2024)

4.3 Fremtidens energiarkitekter

NTNUs styre vedtok i 2020 å opprette et nytt 3-årig bachelorprogram innen temaet «Digital elektrisk energi». Studieprogrammet, som går under navnet «[Elektrifisering og digitalisering](#)», er utviklet av Institutt for elkraftteknikk i nært samarbeid med eksterne interessenter. Oppstart er høstsemesteret 2021, som betyr at det første kullet med bachelorkandidater uteksamineres sommeren 2024.

Det planlegges opptak av 30 studenter i første runde. Ferdige kandidater vil både kunne gå direkte ut i arbeidslivet eller søke opptak til videre 2-årige mastergradsstudier ved NTNU. Institutt for elkraftteknikk vil ha klart et mastergradstilbud som en naturlig fortsettelse av tematikken i bachelorprogrammet. Etter endt mastergrad vil det bli mulig å fortsette med doktorgrad.

Smartgridsentret har stilt seg veldig positiv til dette initiativet og medlemmer har underveis deltatt i workshops og gitt innspill til prosessen. På denne måten har Smartgridsentret med flere bidratt og vært med på å påvirke realiseringen av studieprogrammet.

4.4 PhD, Master og prosjektoppgaver

Universitetene utdanner PhD og masterstudenter med kompetanse innenfor smartgrids. Dette er kompetanse som er svært etterspurt, og spesielt etterspurt flerfaglig kompetanse innen elkraft og IKT.

Innen smartgrid-området har NTNU og SINTEF den største forsknings- og undervisningskapasiteten i Norge (og Norden), inkludert laboratorier. Et grovt anslag er at det ved SINTEF Energi og ved Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE) ved NTNU er mer enn 100 heltidsforskere innen smartgrid (forskere ved SINTEF, vitenskapelig ansatte ved NTNU) med en tilhørende stor kandidatproduksjon, som omtalt under. Det finnes flere sentre som bidrar og der NTNU og SINTEF deltar: FME'ene ZEN, CINELDI, HydroCen og SFI NORCICS bidrar alle med utdanning av smartgrid-kandidater. For eksempel teller FME CINELDI for tiden 20 PhD-kandidater, 6 postdoktorer og 31 kandidater som gjør sin masteroppgave i 2020.

Ved Institutt for elkraftteknikk (IEL) på NTNU utdannes kandidater på alle nivåer (bachelor, master, PhD) innen smart elektrisk energi. I det 5-årige sivilingeniør-studiet Energi og Miljø velger om lag 70 studenter hvert år å spesialisere seg i studieretningen Elektrisk energiteknikk og smarte nett. Instituttet har i gjennomsnitt utdannet 8 PhD-kandidater hvert år de siste 10 årene, med en stigende trend. Instituttet har for tiden om lag 65 aktive PhD-studenter og 10

postdoktorer. Alle jobber på prosjekter som har med elektrisk energiteknikk og/eller integrerte energisystemer samt teknisk-økonomiske analyser å gjøre, og mange er direkte smartgrid-prosjekter. I tillegg til det 5-årige sivilingeniør-programmet har instituttet to 2-årige masterprogrammer: Energi og Miljø og Electric Power Engineering. Også disse kandidatene utfører masterprosjekter innenfor blant annet smartgrid, slik at det totale antall masteroppgaver på instituttet er om lag 100 per år. NTNU utdanner hvert år om lag 60 3-årige elektroingeniører, som spesialiserer seg på Elkraft og bærekraftig energi. Mange av disse kandidatene jobber tett med energiforsyningen i smartgridsrelaterte oppgaver i sine bachelorprosjekter.

Institutt for elkraftteknikk er ett av sju institutter på Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk. Selv om Institutt for elkraftteknikk har hovedtyngden av smartgrid-aktivitet både innen utdanning og forskning, så foregår det også tung smartgrid-relatert aktivitet på de øvrige instituttene. NTNU har tunge fagmiljøer innen kunstig intelligens (f.eks. Norwegian Open AI Lab) og informasjonssikkerhet (f.eks. CCIS – Senter for cyber- og informasjonssikkerhet), områder som begge er svært viktige for smartgrid.

Ved Universitetet i Oslo (UiO) foregår utdanning på master- og PhD-nivå relatert til Smart Grids, primært ved Institutt for informatikk (IFI) og Institutt for Teknologisystemer (ITS). IFI har et studietilbud i energi-informatikk, mens ITS tilbyr et masterprogram i fornybare energisystemer. UiO:Energi, som koordinerer energiforskning, og -utdanning ved UiO, har et studietilbud for master- og PhD studenter med tema "Bærekraftige energisystemer". Samlet ved UiO var det i 2020 vel 20 masterstudenter som følger studietilbudene over, mens antall PhD studenter for tiden er i størrelsesorden 10.

Universitetet i Stavanger har et studietilbud i energi-informatikk. Det er i størrelsesorden 5-10 masterstudenter innrullert i programmet, mens i 2020 var antall PhD-studenter 5.

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) tilbyr mastergrad i miljøfysikk og fornybar energi, der man kan fordype seg i blant annet energifysikk. De siste årene har de utviklet masterkurset FYS377 – Digitale elektriske kraftsystemer. Kurset gir en innføring i tradisjonelle kraftsystemer og framtidens smartgridløsninger. Ca 30 studenter tar kurset hvert år, og mange av disse velger å fordype seg innen digitale energisystemer i masteroppgavene sine. Eksempler på tematikken i masteroppgavene det siste året er bruk av batterier i distribusjonsnett, datadrevne metoder for prediksjon av forbrukerfleksibilitet, analyse og prediksjon av elbillading, prediksjon av feil på vindturbiner ved hjelp av maskinlæring og harmonisering av effekt fra PV-anlegg mot elektriske distribusjonsnett.

I de prosjektene som Smartgridsentrets innovasjonsleder er prosjektleder for, har Elvia hatt to master studenter tilknyttet [Fremtidens digitale og fleksible distribusjonsnett](#) med prosjektoppgave høsten 2020. I prosjektet utviklet studentene en digital tvilling som vil danne grunnlaget for masteroppgaver våren 2021. I tillegg hadde BKK hadde en bachelor oppgave på selvhelende nett som ble levert våren 2020. Denne vil brukes som videre grunnlag for demonstratoren BKK har i IDE prosjektet.

4.5 Møteplass for IKT og Elkraft

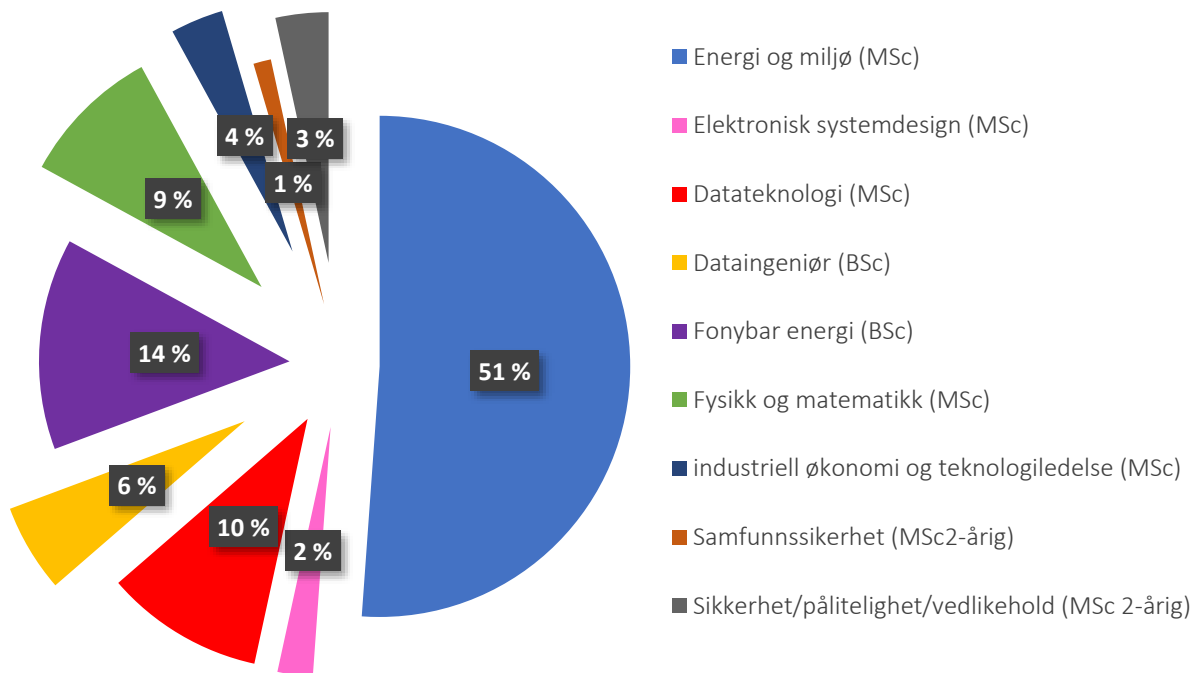
Tirsdag 11. februar arrangerte senteret og Statnett Smartgriddagen for studenter ved NTNU. Formålet med dagen var å motivere studentene til å bli interessert i utviklingen av morgendagens smarte energiinfrastruktur. Ønsket var å vise hvilke muligheter og utfordringer som ligger i energisystemet. Det ble derfor presentert konkrete eksempler på utfordringer og arbeid innenfor flere relevante fagområder.



Figur 9: Michele Garau, postdoktor NTNU presenterer mulighetene med 5G for studenter.

Les mer om arrangementet [her](#).

Deltagere: Det var totalt 88 deltagende studenter fra ulike relevante studier 1.-5. klasse. Blant disse var fordelingen følgende:



5 Næringsutvikling og kommersialisering

Smartgridsenteret er en brobygger mellom forskning og næringsliv. For Smartgridsentret er det viktig at innovasjoner og resultater fra FoU, pilotering og demoer skaleres og tas i bruk. Mye av næringsutviklingen skjer gjennom medlemmenes aktiviteter.

På tvers av bransjen bidrar Smartgridsentret til å identifisere hvor det er behov for nye roller, aktører, næringsutvikling eller kommersialisering.

5.1 Smartgridsenterets innovasjonspris

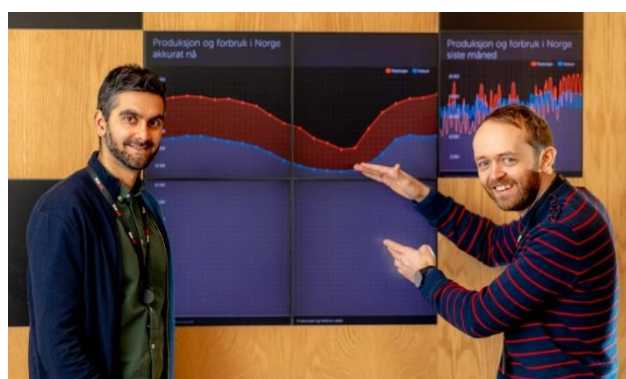
Innovasjonsprisen ble delt ut for tredje gang i 2020. Tidligere har innovasjonsprisen vært delt ut i forbindelse med Smartgridkonferansen. I 2020 ble prisen delt ut digitalt under et av senterets fagseminarer som følge av COVID-19. Prisen er en årlig tildeling for å gi anerkjennelse til norske smartgridprosjekter, -programmer og tilknyttede aktiviteter. Målsetningen er å gi økt oppmerksomhet til foregangsaktiviteter innen smarte nett, og på den måten øke spredningen av konsepter og beste praksis på tvers av bransjen.

I 2020 var temaet for konkurransen: «Foregangsprosjekter i Norge som tar i bruk ny teknologi og/eller forretningsmodeller som bidrar til økt elektrifisering enten gjennom å tilføre fleksibilitet i energisystemet eller ved å øke robusthet og tilgjengelighet for nytt forbruk og produksjon.»

Juryen mottok nominasjoner fra 9 prosjekter, hvor vinneren var prosjektet IMPALA som utvikler et sanntids prediksjonsverktøy for ubalanser i kraftsystemet, samt et verktøy som tar prediksjonene og omgjør de til faktiske aktiveringsavgjørelser. Ved å introdusere AI bidrar prosjektet til muligheten for økt produksjon og forbruk, og mer forutsigbarhet i nettet. Juryens evaluering er at prosjektet scorer høyt på tema og oppnådd innovasjon.

Jury 2020:

Sonja Berlijn - leder	Statnett
Victoria Fearnley Landmark	Enfo
Tor Krog	Siemens
Morten Kjøren	Tensio
Geir Mathisen	NTNU
Richard Schytte	Powel
Robert Seguin	Elvia
Hanne Sæle	SINTEF



Figur 10: Vinneren av Innovasjonsprisen 2020, IMPALA
Foto: Statnett

5.2 Produktutvikling og innovasjon

Produktutvikling og innovasjon skjer gjennom ulike piloter og demonstrasjonsprosjekter.

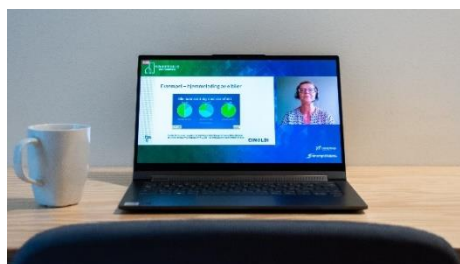
Et eksempel på dette er gjennom IDE prosjektet og de ulike demoene som inngår der, og som involverer bruk av produkter som allerede eksisterer i markedet i dag. Gjennom prosjektet blir disse videreutviklet til å tilpasses kraftsystemet og medlemmene sine behov. Dette gjelder både Pixii-batterier og varmtvannsberedere som testes ut i IDE prosjektet. I tillegg etableres det systemer og algoritmer for å kunne knytte de eksisterende systemene sammen med produktene.

6 Smartgridsentret som arena for samhandling

Smartgridsenteret er en arena for samhandling der medlemmer fra hele verdikjeden samarbeider og deler ideer og erfaringer. Gjennom ulike aktiviteter legges det til rette for sosiale møteplasser og kunnskapsdeling blant medlemmene.

6.1 Elektrifisering som klimatiltak - blir vi smarte tidsnok?

Smartgridkonferansen er en nasjonal arena hvor nettbransjen, IKT-næringen, FoU og Demo aktører og myndigheter møtes. Pionerer og pådrivere innenfor smartgrids fra industri, myndigheter og forskning holder innlegg på konferansen. Årets konferanse var den 10. i rekken og ble arrangert digitalt for første gang. Under årets tema, Elektrifisering som klimatiltak – blir vi smarte nok, ble det presentert og debattert ulike løsninger, utfordringer og mulige veier mot morgendagens nett. Les mer om Smartgridkonferansen 2020 [her](#).

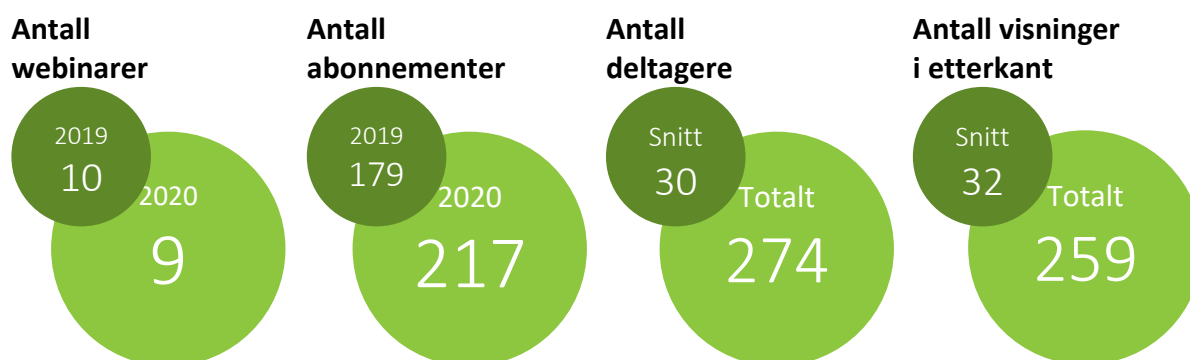


Figur 11: Gerd Kjølle, sjefsforsker SINTEF, presenterer konsekvensene av elektrifiseringen i kraftnettet.

6.2 Webinarserie for erfaringsdeling og resultatspredning

Smartgridsenterets webinarserie har som formål å dele hva som skjer av aktivitet knyttet til smartgrids i Norge. Siste torsdag i måneden klokken 11:00-11:40 har det blitt presentert resultater fra pågående utviklingsprosjekter hos ulike medlemmer og assosierte partnere. Video-opptak av presentasjonene tilgjengeliggjøres i etterkant via [senterets nettside](#).

Invitasjon til webinarne sendes ut gjennom samme tjeneste som nyhetsbrevet «MailChimp», men via en annen mottakerliste. Mot slutten av 2020 ble invitasjonene også lagt ut på senterets nettside og delt i sosiale media for å nå ut til flere. Det ble i tillegg arrangert to digitale fagseminarer som ikke inkluderes i statistikken for webinarne, men er beskrevet under [Fagseminarer](#).



Figur 12: Oversikt over webinarer og oppslutning i 2020.

Webinarer i 2020

Januar	Smarte rele-vern i digitale stasjoner	Hans Kristian Høidalen	NTNU
Februar	Demoer for batterier i nettet - Casebeskrivelser og resultater så langt	Kjersti Berg	SINTEF Energi
Mars	5G communication in smart grid application	Michele Garau	NTNU
April	Spotprisoptimalisering av elbillading	Ola Hendseth	Kongsberg Digital
Mai	MLOps - Taking AI from Concept to Impact	Volker Hoffman	SINTEF Digital
August	Deteksjon av faseskjøt i bilder ved bruk av Microsoft Custom Vision	Per-Oddvar Osland Tobias A. Haumann	Agder Energi Nett
September	Digitalisering av kraftnettet basert på flerfunksjonelle trådløse sensorer	Brage Johansen	Heimdall Power
Oktober	Scenarier for fremtidens elektriske distribusjonsnett	Gerd Kjølle	FME CINELDI
November	Use case for fremtidens systemtjenester	Hanne Sæle	FME CINELDI

Tabell 2: Oversikt over webinarer i 2020.

6.3 Nyhetsbrev, nettside og sosiale media



www.smartgrids.no



<https://smartgrids.no/nyhetsbrev/>



[The Norwegian Smartgrid Centre](#)



[The Norwegian Smartgrid Centre](#)



[@smartgridsNO](#)

Tabell 3 Smartgridsenterets offentlige kommunikasjonsarbeid mot medlemmene og andre følgere foregår i hovedsak via disse plattformene.

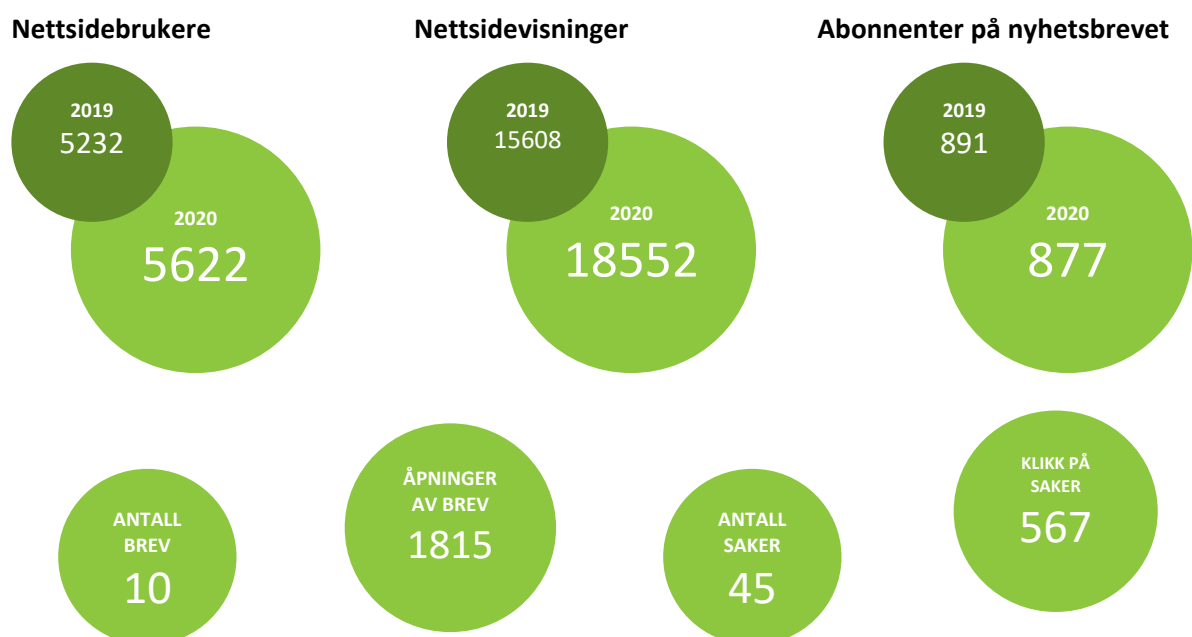
Hjemmesiden brukes til å publisere informasjon om senterets aktiviteter og siste nytt innen smartgridprosjekter knyttet til senteret. Nyhetsbrevet og sosiale media benyttes til å nå ut til interesserte følgere gjennom å linke til aktuelle saker på nettsiden. I andre halvdel av 2020 ble det forsøkt å benytte LinkedIn og Twitter mer aktivt og målrettet. Spesielt LinkedIn har vist seg å være et nyttig verktøy for å øke senterets oppslutning, blant annet gjennom promotering av webinarserien.

Nyhetsbrevet sendes ut til abonnementene i slutten av hver måned. Nyhetssaker som deles er i hovedsak saker som videreformidles via senterets nettsider. Prosjektledere for FoU prosjekter og medlemsbedrifter er også velkommen til å foreslå nyhetssaker som webinarer, resultatert fra piloter og demoprojekter som kan deles med sentret. Medlemmer og andre interessenter oppfordres til å melde seg på [nyhetsbrevet](#).

Facebook brukes primært til å dele nyhetssaker relatert til [Smartgriddagen](#). Facebook brukes primært til å treffe studenter, og det holdes en litt uformell stil. Siden har 247 likere.

LinkedIn brukes blant annet til å promotere webinarserien, utlysninger og dele nyheter fra medlemmene. Antall følgere av profilen ligger på 548, en økning på 123 følgere fra året før.

Twitter ble benyttet minimalt i 2020. Smartgridsentret hadde ved utgangen av året 157 følgere på Twitter.



Figur 13: Oppslutning for nettside og nyhetsbrev i 2020 sammenlignet med 2019.

6.4 Fagseminarer

Fagseminarene er viktige sosiale møteplasser hvor medlemmene møter fagfeller fra hele bransjen. På et fagseminar, tas det opp et spesifikt tema hvor det gis rom for å gå mer i dybden

Smartgridsentret arrangerte tre fagseminarer i 2020. To av disse ble digitale som følge av COVID-19. Fordelen med digitale seminarer var muligheten for flere deltagere, noe som medførte god oppslutning.

Fagseminar om planlegging og drift av batterier i strømnettet:

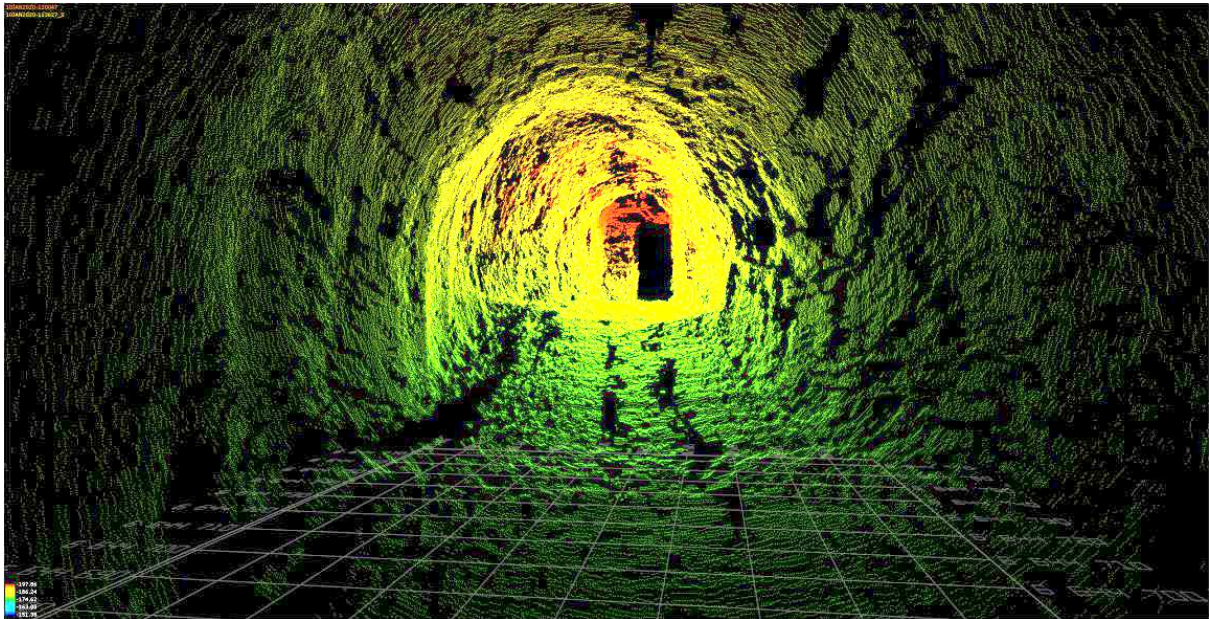
Fagseminaret samlet relevante aktører fra nettbransjen for å dele kunnskap og erfaringer med batterier i strømnettet. Det ble blant annet snakket om økonomiske vurderinger, regulatoriske føringer, styresystemer og nettplanlegging med batterier. Det var totalt 40 deltagere på seminaret. Innleggene og diskusjonen i fagseminaret ga verdifull input til veilederen for planlegging og drift



Figur 14: Pixii batterier som brukt i IDE prosjektet.

av batterier i distribusjonsnettet som IntegER-prosjektet ga ut i slutten av 2020.

Fagseminar om droner i kraftbransjen: Det digitale fagseminaret gjennomgikk erfaringer fra droner i beredskap, regulatoriske føringer i Europa og Norge ved bruk av droner, droneinspeksjon og bruk av droner både i luft og under vann. Dette ble et fagseminar for hele kraftbransjen. Det var totalt 133 deltagere på seminaret. Arrangementet ble filmet, men ikke publisert grunnet tekniske problemer med opptaket.



Figur 15: Bruk av droner i tuneller. Bilde hentet fra Sira-Kvina sin presentasjon.

Fagseminar om fremtidens systemdrift: Et digitalt fagseminar om fremtidens systemdrift. Det ble et innholdsrikt fagseminar med temaer som grønne elektriske verdikjeder, samspill TSO/DSO, løsninger for balansering og mulig fremtid. I tillegg ble [Smartgridsenterets Innovasjonspris](#) utdelt. Totalt 90 deltagere deltok på seminaret. Seminaret ble filmet og kan ses [her](#).



Figur 16: Nettselskapet på veien mot fremtidens nettdrift. Figuren er hentet fra BKK sin presentasjon.

7 Internasjonalt samarbeid og standardisering

For å sette arbeidet med smartgrids i Norge i en større sammenheng, er det viktig å skjele til våre nærmeste naboer og EU. Flere medlemmer deltar i det nordiske samarbeidet og i prosjekter og programmer under Horizon 2020. Norges kompetansefortrinn i kraftsystemsammenheng gir oss en unik mulighet til å bidra internasjonalt, men det er også viktig å følge med på den grønne omstillingen i land som ikke har de samme fortrinnene som Norge har.

Smartgridsentret har i tillegg hatt en rolle som deltaker i NEK (Norsk Elektroteknisk Komite) og CENELEC (Europeisk standardiserings organisasjon) hvor det har pågått et viktig standardiseringsarbeid.

7.1 Standardisering

Det har vært et godt samarbeidet med NEK, som er en viktig kanal for internasjonalt arbeid og nasjonal og internasjonal standardisering. Senteret, gjennom Kjell Sand, deltar i Elektriske overførings- og distribusjonssystemer, som er den norske speilkomiteen for CENELEC System aspects of electrical energy supply og for System aspects of electrical energy supply.

Kjell Sand har også deltatt i en komite for smart energi med tilhørende arbeidsgrupper vedrørende smartgrid-standardisering.

7.2 Deltakelse på Webinar i regi av Norsk – Tysk Handelskammer

I forbindelse med eksportprogrammet «German Energy Solutions», som koordineres og finansieres av det tyske næringsdepartementet, arrangerte Norsk-Tysk Handelskammer et webinar om smarte strømnnett og energilagring 3. november.

Smartgridsenteret deltok med to innlegg:

- Driving Forces for Intelligent Distribution System Innovation in Norway, Kjell Sand, Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
- Results from the Norwegian IDE-Project on Intelligent Electricity Distribution, Jon Arnesen, Tensio AS

Tyske selskaper presenterte sine løsninger for fremtidens smarte nett og energilagring.

[Lenke til presentasjoner og opptak av webinaret.](#)