



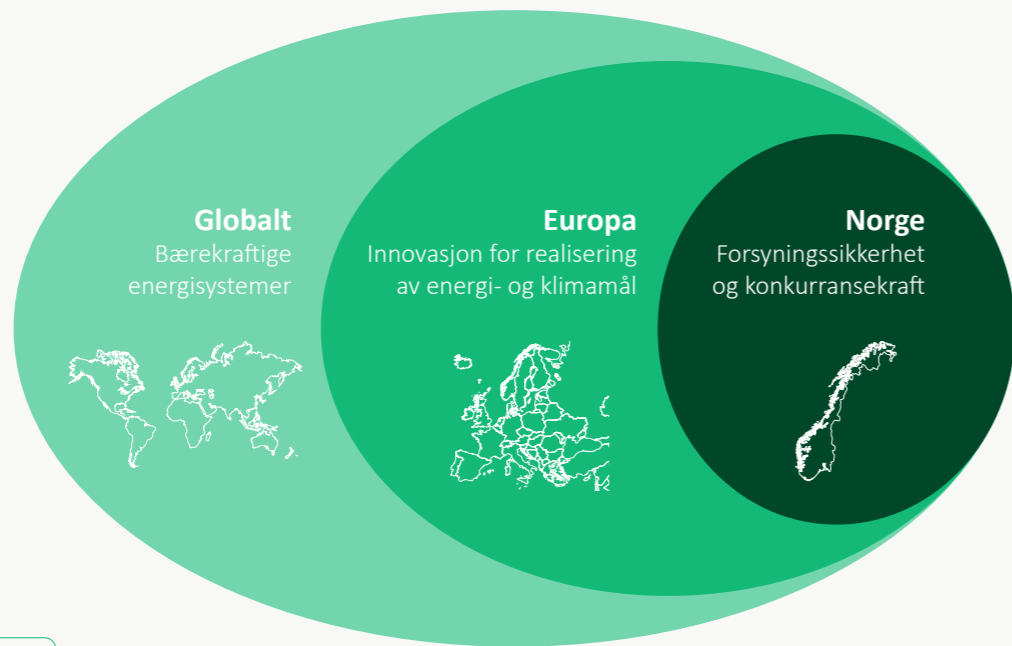
SINTEF

SINTEF Energi

Årsrapport 2023

Vi former fremtidens bærekraftige energiløsninger

Vi former fremtidens energiløsninger



Forside

Nils Erland Haugen ved
CLC rigg på Tiller i Trondheim.
Foto SINTEF/Geir Mogen.

Teknologi for et bedre samfunn

Om SINTEF Energi

SINTEF Energi er et forskningsinstitutt for anvendt forskning, som skaper innovative energiløsninger. Vi tilbyr den fremste forskningsbaserte kunnskapen og infrastrukturen nasjonalt og internasjonalt for å gi våre kunder verdikjende løsninger og tjenester og styrke deres konkurransekraft.

SINTEF Energi AS er en del av konsernet SINTEF, som er et av Europas største uavhengige forskningskonsern. SINTEF Energi har en særlig oppgave i å bidra til å ta i bruk ny teknologi, inkludert nye muliggjørende teknologier, for å realisere neste generasjons energiløsninger.

Vår forskning støtter opp om FNs bærekraftsmål og vi er verdensledende innen områder som havvind, sol, bioenergi, batterier, smart grids, elkraftkomponenter, markedsmodeller for vannkraft, energieffektivisering, utslippsfri transport, hydrogen, CCS, samt lavutslippsløsninger offshore.

Vi tilbyr verdensledende laboratorier og testing, digitale løsninger og programvare. Vi har en sterk posisjon i EUs rammeprogram, og er involvert i syv av Forskningsrådets Forskningsentre for miljøvennlig energi (FME), og leder et petrosenter for lavutslippsløsninger på norsk sokkel.

Partnerskap for bærekraftige energiløsninger

2023 har vært et begivenhetsrikt år for SINTEF Energi og for verden for øvrig. Til tross for et urolig bakteppe, opplevde SINTEF Energi et godt år både faglig og økonomisk. Omverdenen preges fremdeles av ettervirkninger fra pandemien og av geopolitisk uro. Her hjemme ga ekstremværet Hans skader på kritisk infrastruktur og privat eiendom. Dette understreker med all tydelighet hvor viktig vårt arbeid for å utvikle fremtidens bærekraftige energiløsninger er.

EU prioriterer i økende grad økonomi, migrasjon og forsvar. Selv om Green Deal får mindre oppmerksomhet,

forblir energi et nøkkelt tema for Europas økonomi og sikkerhet. Vårt internasjonale samarbeid, spesielt gjennom rammeprogrammene i EU, gjør oss godt posisjonert for å utveksle kunnskap og drive innovasjon på tvers av landegrensene.

Energisystemet står ikke foran en lineær endring – det skal transformeres. Nye produksjonsformer introduseres, forbruket endrer seg, og distribusjonen må tilpasses. I denne transformative prosessen spiller kunstig intelligens (KI) en stadig mer sentral rolle for oss og våre kunder. Ved å utnytte KIs kraft kan vi forbedre effektiviteten og

påliteligheten i energisystemene, fra å forutsi etterspørsel til optimalisering av distribusjonsnett. SINTEF Energi, med sin flerfaglige ekspertise, er i forkant av å utforske og implementere disse banebrytende teknologiene.

Gjennom vår etablerte modell for samarbeid med andre forskningsmiljøer og kunder i industrien, er vi klare for å lede an i denne omstillingen. SINTEF Energi har et spesielt tett samarbeid med NTNU. Både i prosjekter og laboratorier, og gjennom sommerjobber, studentoppgaver og doktorgradstipendiater. Partnerskapet er tuftet på en felles vilje til å møte utfordringer med



åpenhet og besluttsomhet og resultatet er et internasjonalt fremragende forskningsmiljø og et utall innovasjoner.

De store sentrene i FME-ordningen illustrerer hvor effektivt denne samarbeidsmodellen er. En av innovasjonene fra FME HighEFF har resultert i etableringen av selskapet Cartesian, som utvikler løsninger for å optimalisere energiforbruk ved bruk av faseendringsmaterialer (PCM). Teknologien kan anvendes for både kulde- og varmelagring og bidra til å redusere energiforbruket og kostnader i en rekke bransjer.

SINTEF Energi er godt posisjonert for å utvikle sikre, lønnsomme og bærekraftige løsninger sammen med våre partnere. Jeg vil takke for et godt samarbeid dette året, og ser frem til å ta fatt på oppgavene og som ligger foran oss.

Med vennlig hilsen,

A handwritten signature in blue ink that reads "Inge R. Gran". The signature is fluid and cursive, written on a white background.

Inge Gran
Administrerende direktør,
SINTEF Energi mai 2024

SINTEF Energi og FNs bærekraftsmål

SINTEF Energis formål er å forme fremtidens klimateknologi og bærekraftige energiløsninger. FNs bærekraftsmål er førende for vår strategi og virksomhet og majoriteten av SINTEF-konsernets omsetning i 2023 støtter opp under bærekraftsmålene. SINTEF Energi bidrar i hovedsak til FNs bærekraftsmål på disse områdene:



Ren energi til alle

Vår forskning skal bidra til at ulike energiløsninger har et lavt klimaavtrykk, høy forsyningsikkerhet, samtidig som løsningene er effektive og lønnsomme. De aller fleste av våre forskningsprosjekter bidrar til mål nummer 7.



Stoppe klimaendringene

SINTEF Energi utvikler teknologi for å redusere utslipp og begrense global oppvarming til 1,5 °C, i tråd med mål 13. Dette inkluderer utvikling av bærekraftige energiløsninger som erstatter eksisterende teknologier.



Industri, innovasjon og infrastruktur

Infrastruktur for energiforsyning, både på land og offshore, er sentrale funksjoner for robuste samfunn. Flere av våre prosjekter bidrar til å bygge solid infrastruktur, i tillegg til mer innovativt næringsliv. Vi har flere prosjekt som bidrar til bærekraftig industri og energieffektive løsninger.



Bærekraftige byer og lokalsamfunn

SINTEF Energi jobber med smarte byer og lavutslippstransport. Vår forskning bidrar til å utvikle bærekraftige nabolag uten utslipp av drivhusgasser og vi utvikler løsninger for sikker og utslippsfri transport ved hjelp av ulike energibærere.



Livet på land

SINTEF Energi jobber med energiløsninger som balanserer behovet for energi med bevaring av natur i tråd med mål 15. Vi har spesielt lang erfaring med dette innen vannkraft.

SINTEF Energi leder seks nasjonale forskningsentre som bidrar til bærekraftsmålene

FME NorthWind

NorthWind skal bidra til lønnsom norsk eksportindustri innen havvind, nye grønne jobber, og vindkraft som respekterer natur og mennesker. I tillegg til forskningspartnerne SINTEF, NTNU, NINA, NGI og UiO er over 40 norske næringslivspartnerne med.

Les mer om hva de oppnådde i 2023:

→ www.northwindresearch.no

FME NCCS

NCCS sin hovedoppgave er å realisere rask implementering av CO₂-fangst, -transport og -lagring (CCS), gjennom industri og forskningsdrevet innovasjon. NCCS skal også sikre at Norge forblir en internasjonalt ledende aktør innen CCS-området og bidra til at storskala CO₂-lagring i Nordsjøen blir mulig.

Les mer om hva de oppnådde i 2023:

→ www.nccs.no

FME HighEFF

HighEFF utvikler kunnskap og teknologi for en mer energieffektiv, konkurranse-dyktig og miljøvennlig industri på utstyr, fabrikk og regionsnivå. Målet er å utvikle løsninger for effektiv energiutnyttelse slik at norsk industri kan bli verdens mest energieffektive.

Les mer om hva de oppnådde i 2023:

→ www.higheff.no

FME CINELDI

CINELDI forsker på de teknologiene og løsningene som lar oss oppgradere og digitalisere strømmettet på en kostnadseffektiv og sikker måte, slik at strømmettet er rustet til å håndtere økt etterspørsel etter strøm, økt effektbehov og mer ikke-regulerbar fornybar energi. Forskningen skal bidra til å legge til rette for mer fornybar energi i kraftnettet, elektrifisering av transport og mer effektiv energibruk både i private hjem og i industrien.

Les mer om hva de oppnådde i 2023:

→ www.cineldi.no

LowEmission

LowEmission er et forskningssenter for lavutslippsteknologi for petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Partnerne er verdensledende norsk og internasjonal industri, leverandører, operatører og energiselskaper, samt SINTEF, NTNU og andre topprangerte universiteter og forskningsinstitutt. Målet er å legge til rette for nullutslippsproduksjon av olje og gass på norsk sokkel.

Les mer om hva de oppnådde i 2023:

→ www.lowemission.no

FME HYDROGENi

HYDROGENi er dedikert til forskning og innovasjon innen hydrogen og ammoniakk. For at hydrogen skal bli en viktig driver i det grønne skiftet, må det utvikles kunnskap, teknologiske løsninger og en bærekraftig hydrogenøkonomi. Det er nettopp disse utfordringene SINTEF og 50 norske og europeiske partnere i HYDROGENi samarbeider om å løse.

Les mer om hva de oppnådde i 2023:

→ www.hydrogeni.no

Kunstig intelligens er sentralt for utviklingen av energisystemet

SINTEF Energi anvender kunstig intelligens (KI) for å drive frem utviklingen av et robust, effektivt og bærekraftig energisystem. Ved å integrere KI, kan vi sikre effektiv bruk og forutsigbar produksjon, samt forbedre overvåkning og øke sikkerheten i energisystemet.

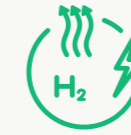
Våre 10 satsingsområder



Smartgrids



Transmisjon



Integrerte energisystem



Havvind



Energieffektivisering



CCS



Vannkraft



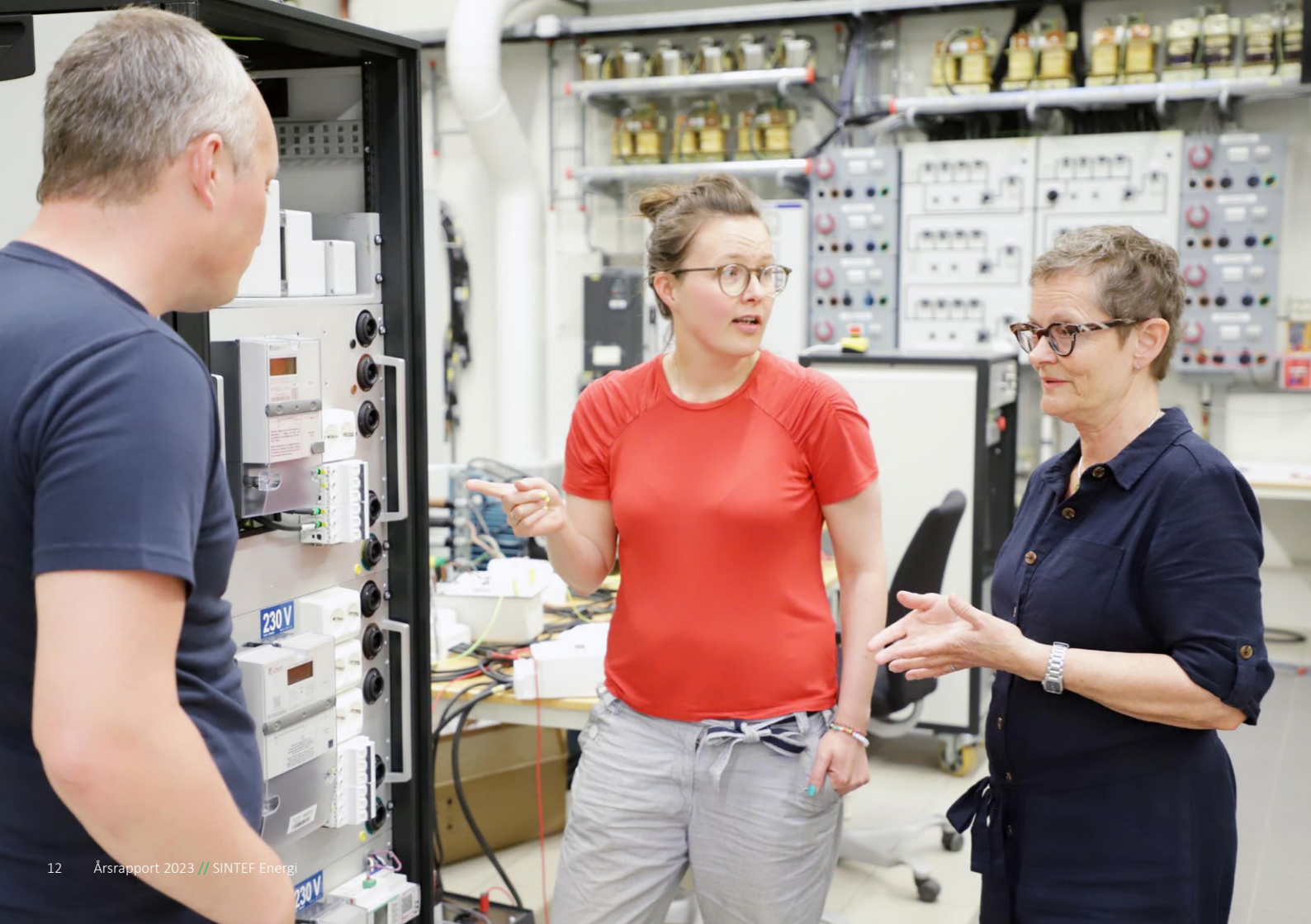
Bioenergi



Hydrogen



Utslippsfri transport



Smartgrids



Utviklingen av smarte distribusjonsnett er avgjørende for elektrifisering og integrasjon av fornybare energikilder. Et distribusjonsnett som er digitalisert, kostnadseffektivt, og fleksibelt muliggjør ikke bare elektrisk transport og mer effektiv energibruk, men sikrer også høy forsyningsikkerhet.

Vår forskning spenner fra banebrytende innovasjonsprosjekter til forbedringer av dagens nett i samarbeid med privat og offentlig sektor. SINTEF Energi er leder av FME CINELDI og vertskap for The Norwegian Smartgrid Centre. Gjennom å delta i og koordinere disse samarbeidsarenaene bidrar vi til innovative løsninger for et bærekraftig energisystem.

← I Smart Grid Laboratoriet tilbyr SINTEF og NTNU moderne fasiliteter for testing, verifikasjon, og forskning på alt fra storskala transmisjon til smarte hjem. På bildet Henning Taxt, Maren Istad og Gerd Kjølle.

Forskningscenteret CINELDI er inne i sitt siste år med støtte fra FME ordningen og har etablert åpen kunnskapsbank som samler alle forskningsresultater fra senteret. Målet er å forenkle tilgangen til ny kunnskap om utviklingen av strømmettet for å møte fremtidige utfordringer. Resultatene som ligger i kunnskapsbanken kan anvendes for å bidra til digitalisering og modernisering av strømmettet og sikre høyere effektivitet, fleksibilitet og motstandsdyktighet.

I desember kom den gode nyheten om at SINTEF Energi har fått tilslag på et Grønn plattform-prosjekt i samarbeid med blant annet Heimdall Power. NextGrid er et nytt forsknings- og innovasjonsprosjekt som skal forberede nettselskapenes driftssentraler for fremtidens komplekse og automatiserte drift av strømmettet. NextGrid har fått 56,8 millioner NOK fra Norges forskningsråd for å utvikle helhetlige løsninger for fremtidens drift av den delen av strømmettet som kalles distribusjonsnett.

Transmisjon



Transmisjonsnettene er den delen av kraftsystemet som transporterer høyspent kraft over større landområder. For å kunne møte behovene i et mer elektrifisert samfunn, må transmisjonsnettene både tåle forstyrrelser og være utformet så det er minimal risiko for strømstans.

Fremtidens kraftsystem forventes å bli svært komplekst på grunn av integrering av fornybar energi og realisering av smarte nett. SINTEF Energi bidrar til utviklingen av pålitelige og kostnadseffektive transmisjonsnett ved hjelp av teknologiutvikling på material-, komponent-, og systemnivå, samt nye digitaliserings- og markedsløsninger.

SINTEF Energi har, i samarbeid med industripartnere og REN, utviklet programvaren Grøft Design for planlegging og design av elektrisk infrastruktur. Programvaren gjør det mulig å beregne kapasiteten til kabelinstallasjoner og vurdere ulike designalternativer. Beregninger viser at implementering av Grøft Design kan forbedre kapasiteten i norske kraftkabelinstallasjoner med 5–20 %, noe som tilsvarer en økonomisk effekt på mellom 0,5 og 2 milliarder NOK.

Elkraftprisen for 2022 gikk til Hallvard Faremo, seniorforsker ved SINTEF Energi. Den norske komité for CIGRÉ står for utdelingen. Dette var den 31. utdelingen av prisen, og sjuende gang den ble gitt til en SINTEF-forsker. CIGRÉ (*International Council on Large Electric Systems*) er et globalt nettverk som nå består av 60 nasjonale komitéer i over 90 land. Hvert år blir mottakeren valgt i henhold til den høye faglige kvaliteten av arbeidet sitt, enten teoretisk eller praktisk. Hallvard har vært aktiv innen CIGRÉ siden 1986 og har blant annet bidratt til økt kunnskap og standardiserte rutiner for testing og kvalitetssikring av nye kabeldesign som er helt sentralt for å få pålitelige komponenter i strømforsyningen.



↑ Hallvard Faremo ble tildelt elkraftprisen for sitt arbeid med langtidsegenskaper til kabler i våte omgivelser. Forskningsjef Dag Eirik Nordgård deltok på utdelingen.

Integrerte energisystem



Effektiv integrering av energisystemer og -sektorer er avgjørende for overgangen til et utslippsfritt samfunn. Dekarbonisering vil være den største pådriveren på vegen mot et slikt samfunn, men også digitalisering og desentralisering vil være viktig. Til sammen vil disse tre driverne sørge for både muligheter og utfordringer i det viktige arbeidet vi står ovenfor innen energisystemer.

SINTEF Energi bidrar til å utvikle integrerte energisystemer gjennom å kartlegge samspillet mellom ulike energibærere som elektrisitet, varme, biodrivstoff, naturgass og hydrogen. Denne tilnærmingen skal bidra til å oppnå en effektiv og bærekraftig energiforsyning med høy leveringssikkerhet til en lav kostnad. Vi har også ekspertise på hvordan markedsstruktur, regulering og regelverk kan bidra til å sikre et effektivt og integrert energisystem.

Kunstig intelligens og interessen for hvordan KI kan revolusjonere energisektoren er stor. SINTEF Energi tar en ledende rolle i å utforske og utnytte KI-teknologier. Ved å implementere KI kan bedrifter oppnå mer effektiv drift, redusere kostnader, og ikke minst, forbedre evnen til å forutsi vedlikeholdsbehov. Dette åpner for utviklingen av smartere og mer bærekraftige energiløsninger som kan møte fremtidig behov og krav. For å skape fremtidens energisystemer, må vi integrere domenekunnskap med teknologisk innovasjon. Dette samspillet mellom faglig innsikt og ny teknologi er fundamentalt for å utvikle effektive og bærekraftige energiløsninger.

Det koster mindre å investere i tiltak for å nå 1,5-gradersmålet enn å reparere klimaskader i etterkant. Faktisk gir 100 kroner brukt 500 kroner spart stod det i en Dagens Næringsliv-kronikk av Ingeborg Graabak og Konstantin Löffler basert på forskning gjort i EU prosjektet Open Entrance, ledet av Graabak. Analysen viser at Europas energisystem må være nesten utslippsfritt innen 2040 for å nå målet, ettersom klimanøytralitet i 2050 vil føre til en temperaturøkning over to grader. Tiltak for å nå 1,5-gradersmålet vil koste kun 5 % mer enn for togradersmålet, men reduserer klimautslipp med 30 %.



TEKNOLOGI
OPTIMISTENE

↑ Christian Andresen gjestet EuroPower sin podkast, *Teknologioptimistene*, hvor han diskuterte det betydelige potensialet som ligger i bruk av KI for å forbedre og effektivisere produksjonsprosesser i energisektoren.



↑ Open ENTRANCE-prosjektet utviklet en modelleringsplattform som vurderer ulike lavutslipps-scenarier og løsninger for utvikling av det europeiske energisystemet. Her er prosjektpartnerne i ett av møtene som ble holdt i europaparlamentet.

Havvind

Havvind har et betydelig vekstpotensial nasjonalt og internasjonalt. For å nå klimamålene, har flere pekt på havvind som en nøkkel fordi den kan dekke det mange-dobbelte av dagens globale energibehov. Selv om havvind for tiden er dyrere enn landbasert vindkraft, bidrar forskning og innovasjon til raskt fallende kostnader. Spesielt ligger flytende havvind i startgropen, men Norge har et fortrinn med sin langsiktige satsing på forskning og teknologiutvikling.

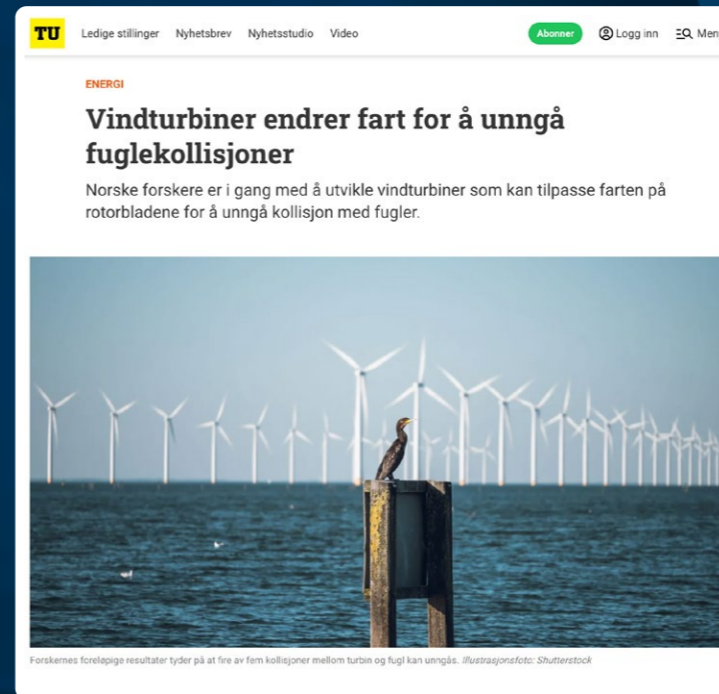
SINTEF Energi har verdensledende forskningsmiljøer innen vindkraft til havs og hjelper industrielle partnere med å etablere seg i det internasjonale markedet. Instituttet har ledet FME NOWITECH som startet i 2009 og leder FME NorthWind. Vår forskning spenner fra modellering og regulering av vindparker, elektriske systemer og komponenter, offshore-nett og HVDC, til digitalisering, maskinlæring, og miljødesign.



Forskningskonferansen på havvind, DeepWind, ble i januar avholdt for 20. gang i Trondheim. Konferansen er et samarbeid mellom SINTEF, NTNU og EERA (European Energy Research Alliance). Konferansen i 2023 satte en ny rekord med nærmere 400 engasjerte deltakere, inkluderte 80 presentasjoner og 150 postere, og omfattende muligheter for nettverksbygging.

For å fremme målet om netto nullutslipp av klimagasser innen 2050, har SINTEF og flere norske ambassader etablert GreenShift. Målet er å samle nøkkelaktører fra myndigheter, næringsliv og forskning fra Tyskland, Nederland, Belgia, Danmark, og Norge og styrke dialog, samarbeid og innovasjon for en bærekraftig energifremtid. I september ble det avholdt to møter under GreenShift-paraplyen, med fokus på CCS (karbonfangst og-lagring) og havvind.

Norske forskere utvikler vindturbiner som kan justerer rotorbladenes fart for å forebygge fuglekollisjoner. Ved hjelp av lydsignaler, lys, raske stopp, kameraer og radarer, kan teknologiene kan identifisere fugler på minst fem sekunders varsel. Et dataprogram predikerer fuglens flyrute og justerer rotasjons-hastigheten for å unngå kollisjon, noe som tar 15-20 sekunder for en 10 MW turbin. Simuleringer antyder at systemet, kjent som SKARV, potensielt kan redusere kollisjoner med opptil 80 %.



↑ SKARV som skal hindre fugler fra å kolliderer med vindturbiner, er en av innovasjonene fra FME NorthWind.



↑ Statssekretær Elisabeth Sæther fra Olje- og energidepartementet åpnet den 20. utgaven av EERA DeepWind i januar hvor hun også presenterte regjeringens planer for havvind.

Energieffektivisering

Norsk industri står for en tredjedel av det nasjonale energiforbruket og energi-effektiviserende tiltak vil derfor ha stor effekt på energisystemet. Gjennom å redusere energibehovet og utvikle nye metoder for å gjenbruke energi, kan industrien redusere klimaavtrykket sitt, nasjonalt og internasjonalt.

SINTEF forsker på energieffektivisering for våre kunder innen industri, transport og bygningssektoren. Et viktig forskningsområde er å effektivisere Norges kraftkrevende industri og få på plass bedre utnyttelse av overskuddsvarme. Sammen med kundene våre jobber vi for å utvikle løsninger som utnytter mest mulig av overskuddsenergien fra industriprosesser. Enten i interne prosesser, til eksterne potensielle brukere eller gjennom å føre energien tilbake i et integrert energisystem. SINTEF Energi er vertskap for FME HighEFF.



I 2023 ble spin-off selskapet Cartesian etablert med finansiering fra SINTEF Venture. Selskapet utvikler løsninger som optimaliserer energiforbruk ved bruk av faseendingsmaterialer (PCM). Teknologien kan anvendes for både kulde- og varmelagring og kan bidra til å redusere energiforbruket og kostnader i en rekke bransjer. Cartesian er en direkte spin-off fra forskningsaktivitet i FME HighEFF, og i en tidlig fase var forskningen på faseendingsmaterialer finansiert gjennom grunnforskingsmidler

SINTEF leder FME HighEFF, som i mai arrangerte en konferanse med tema «Hvordan frigjøre 20TWh konfliktfri energi». Noen av temaene som ble diskutert var oppfølging av energikommisjonen, utnyttelse av overskuddsvarme og hurtig innføring av energieffektiviseringstiltak. Konferansen hadde flere politikere på talerlisten sammen med deltakere fra industri og forskning. Deltakerne var stort sett enige om at regelverket må justeres for å oppnå raskere fremgang innen energieffektivitet. De var også enige om at samarbeidet mellom bransjer må forenkles, spesielt bransjer som ikke vanligvis samarbeider med hverandre.

NemiTek 100 år Nyheter - Arrangementer - Om foreningen - VVS-dagene Nettbutikk - Ledige stillinger

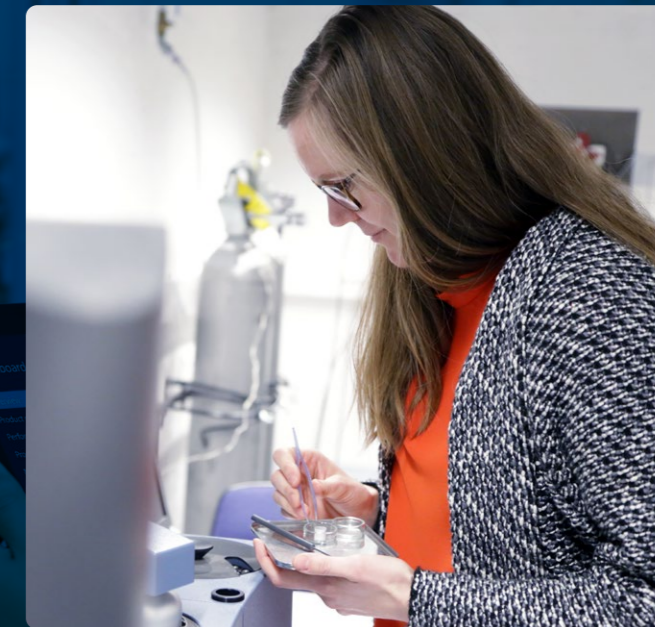
LYNKETREFF: Det startet da Håkon Selmei (l.v.) og Alexis Sevault (r.h.) møttes med hvert sitt forskningsprosjekt for ti år siden. Snart er Cartesian AS – som også består av Asle Hovda, Mathias Kristensen, Frode Iglebak og Arne Fredrik Lånke – klare for kommersialisering. Cartesian

ENERGI OG MILJØ

Nyt utviklet termisk boks skal løse energikrisen

I ti år har Sintef holdt på med forskning på og utvikling av et eget system for termisk energilagring. Nå står det nystartede selskapet Cartesian AS på terskelen med resultatet, som de mener kan bidra til å løse energikrisen.

↑ Cartesian er en spin-off fra forskningsaktivitet i FME HighEFF.



↑ HighEFF går inn i sitt siste år og skal sikre at resultater og innovasjoner gir maksimal effekt på energieffektiviteten i industrien. Line Rydså leder arbeidet med innovasjonsstrategi og teknologiske veikart.

CCS

CCS omfatter fangst, prosessering, transport, injeksjon og lagring av CO₂. Disse prosessene muliggjør betydelige reduksjoner i CO₂-utslipp fra industrielle prosesser og hydrogen samt kraftproduksjon. CCS er også en avgjørende teknologi for klimapositive løsninger, som bioenergi med karbonfangst og lagring (BECCS) og direkte luftfangst (DAC).

SINTEF Energi er vert for Norwegian CCS Research Center (FME NCCS), en fortsettelse av det vellykkede forskningssenteret FME BIGCCS. FME NCCS har som mål å undersøke løsninger på sentrale tekniske- og kostnadsutfordringer for at vi raskt skal kunne implementere CCS i stor skala. Aktivitetene støtter også opp om det norske fullskala-prosjektet, Langskip.



I februar presenterte SINTEF-forskerne Simon Roussanaly og Gokul Subraveti, i samarbeid med TU Delft, en forskningsartikkel som viser at bruk av materialer som sement og stål, hvor CO₂-utslippene fanges og lagres, fører til høyere materialkostnader. De økte kostnadene representerer imidlertid bare en liten andel av de totale utgiftene i et byggeprosjekt, mens kuttene i utslipp er vesentlige. Science valgte å synliggjøre forskningen i en «News at a glance»-oppsummering.

I september åpnet verdens største enhet for chemical looping combustion (CLC) i Kina. Testriggeren er et resultat fra EU-prosjektet CHEERS CLC, som ledes av SINTEF Energi. CLC-teknologien gjør det mulig å redusere opptil 96 % av CO₂-utslippene fra forbrenning. I tillegg er teknologien nesten 70 % billigere enn konkurrerende teknologier.

I juni samlet eksperter innen karbonfangst,-transport,-prosessering, -bruk og-lagring (CCS) fra hele verden i Trondheim for den tolvte Trondheim CCS-konferansen (TCCS-12). Aldri før har det vært så stor interesse for konferansen, med rekordmange deltakere, nasjonaliteter og innleverte faglige bidrag.

– Vi trenger CCS for å nå klimamålene våre. For å gjøre teknologien kommersielt levedyktig, må vi redusere kostnader og optimalisere løsninger på tvers av verdikjeden. FoU spiller en nøkkelrolle her. TCCS er et viktig møte-sted som bidrar til kunnskapsdeling og momentum, sa olje- og energiminister Terje Aasland under TCCS konferansen i 2023. ↓



← Å bruke chemical looping combustion (CLC) på biomasse, kan bidra til å redusere, og til og med fjerne CO₂ fra atmosfæren. Avbildet er CLC testriggeren som er installert i Kina gjennom prosjektet CHEERS CLC.

Vannkraft



Vannkraft er en viktig ressurs for fornybar og bærekraftig energiforsyning, og kan gi energi, kapasitet og langsiktig lagring som er nødvendig for å opprettholde forsynings-sikkerheten. Det internasjonale energibyrået (IEA) omtaler vannkraft som «den glemte giganten», og i Norge utgjør vannkraften ryggraden i elektrisitetssystemet.

Med over 40 års erfaring innen vannkraft-forskning, har SINTEF Energi spisskompetanse på flere felt. Fra analyser av kraftnettet, markedsmodeller og optimal produksjonsplanlegging til hydrologi og miljøforhold i elver og rundt vannkraftanlegg. Vi undersøker også samspillet mellom vannkraftproduksjon og andre fornybare energikilder, som solkraft og vindkraft, samt nye typer energibærere, som hydrogen. Målet er å utvikle løsninger som er kostnadseffektive samtidig som de tar hensyn til naturen, nærmiljøet og dyrelivet.

Ifølge forskningsprosjektet SamVann som SINTEF Energi har ledet, kan aktiv regulering av vannkraft i stor grad dempe flommer og forhindre skader. Aktiv regulering forutsetter at man vet hvor mye vann som kommer inn i systemet, og at man deretter kan styre vannmengdene, enten gjennom turbinene, luker i dammen eller overføringer til andre vannforekomster. Hvis disse forholdene er til stede, kan man aktivt planlegge og gjennomføre nedtapping av vannmagasiner før en eventuell flomtopp. Kostnadsbesparelsene for lokal- og storsamfunn har et enormt potensial. Etter ekstremværet Hans i august rapporterte forsikrings-selskaper om rundt 10.000 flomskader på bygninger, innbo og tomter, med anslåtte erstatninger opp til 1,8 milliarder kroner.

I september gjennomførte SINTEF, Akershus Energi og Hafslund Eco et forskningsprosjekt ved Funnefoss kraftverk. Målet er å finne ut hva som skjer med fisk som passerer nedstrøms gjennom kraftverket. – Når fisken skal opp en elv, så finnes det jo fisketrapper, men det finnes ikke en trapp til å gå ned, forteller seniorforsker ved SINTEF Energi, Atle Harby. I prosjektet bruker de digitale fisker med sensorer for å kartlegge hva som skjer med fisken på ferden nedstrøms. Sensorene er utviklet ved Technical University of Tallinn i EU-prosjektet FIThydro om vannkraft og fisk. SINTEF har fått midler fra Forskningsrådet til å formidle resultater fra EU-prosjektet i Norge.



Ved å drive aktiv regulering av vassdrag, hvor man basert på vær- og vannføringsstasjoner og modellverktøy beregner tilsig har kontroll på hvor mye vann som vil komme inn i magasinene, så kan man øke flomdempings-effekten gjennom økt kraftproduksjon, forhåndstapping via dammen eller overføring til andre mindre sårbare deler av vassdraget.



Bioenergi

Det finnes utallige måter vi kan nyttiggjøre oss av bioenergi på. Den enkleste og kanskje eldste formen for bioenergi er å bruke ved til å fyre bål. Mer moderne og komplekse former for bioenergi er å bruke biomasse til å lage biodrivstoff, biokarbon eller biokull (treull), fjernvarme eller elektrisitet. Biomasse inneholder karbon, så når vi forbrenner det slipper vi ut CO₂. Men bioenergi øker ikke CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren fordi den går inn i et klimanøytralt kretsløp.

SINTEF Energi har gjennom flere tiår med forskning på kost- og energieffektiv bioenergi hjulpet industri, myndigheter og andre organisasjoner med å ta i bruk biomasse og avfall til energiformål. Fordi biomasse kan brukes til svært mange ting, må den brukes der den får best nytte. Derfor har vår forskning flere perspektiv. Vi jobber med forbedring av biokull, biodrivstoff og effektive forbrenningsprosesser. Samtidig forsker vi på bærekraftig ressursutnyttelse for å unngå at vi driver rovdrift på bioressursene våre. I tillegg ser vi på hvordan vi kan fjerne CO₂ fra atmosfæren gjennom en prosess kalt BioCCS.



Mye bra er gjort for norske bistandspenger, men dagens bistand har kun i liten grad hjulpet lavinntektsland med å bekjempe de globale krisene som truer dem mer enn oss andre, skrev Petter Støa fra SINTEF Energi og Anneli Alatalo Paulsen fra SINTEF Community i en kronikk i Teknisk Ukeblad. De peker på at tilgjengelige midler må brukes effektivt slik at de gir varig endring. Et av eksemplene de bruker er et prosjekt der SINTEF Energi har bidratt til utviklingen av bærbare forkullingsovner i Nepal. Disse ovnene tilbyr en renere matlagingsmetode og muliggjør produksjon av treull som både forbedrer livskvaliteten og skaper inntektsmuligheter for husholdninger. Denne tilnærmingen kombinerer miljømessige og sosioøkonomiske fordeler, og viser vårt engasjement for å fremme bærekraftig energi og økonomisk utvikling globalt.

Det er viktig å bruke biomasse på en mest mulig energieffektiv og dermed ressurseffektiv måte. SusWoodStoves-prosjektet, ledet av SINTEF, har dokumentert at utslipp fra vedfyring er betydelig redusert de siste tiårene, takket være forskning og teknologiutvikling. Resultatet fra testing av ulike typer moderne vedovner viser at ovnene har sterkt reduserte utslipp av skadelige partikler og gasser, samtidig som de forbedrer energieffektiviteten i vedfyring.

KLIMA

Her er innovasjoner som bistands-Norge bør ta i bruk

Ved å tenke nytt om bistandsprosjekter kan store mengder plast holdes unna havet og bli til sement – for å nevne bare et av flere eksempler.

Dette avfallsdeponiet i Nakhon Nayok i Thailand inneholder over 40 prosent plast. Det finnes 2500 liknende deponier i Thailand. Nå har Sintef vist land i Asia at ikke-gjenvendbar plast fra overfylte søppelbøtter kan bli en grunnrågullene for lokal sementindustri. Foto: Sintef

Petter Støa, forskningsdirektør, og Anneli Alatalo Paulsen, forskningsleder, begge i Sintef
23. okt. 2023 - 11:58

Dette debattinnlegget gir uttrykk for skribentens meninger. Ønsker du selv å bidra i debatten, enten med et debattinnlegg eller en kronikk, [les satsingsområdene våre](#).

Mye bra er gjort for norske bistandspenger. Men dagens bistand har kun i liten grad hjulpet lavinntektsland med å bekjempe de globale krisene som truer dem mer enn oss andre. Det vil si de store utfordringene knyttet til klima, natur, fattigdom, helse og matsikkerhet, som FNs toppmøte nylig diskuterte.

← Petter Støa og Anneli Alatalo Paulsen etterlyste grønne innovasjonspartnerskap i en kronikk i Teknisk Ukeblad.

Hydrogen



Hydrogen kan gi CO₂-fri energi til kraftproduksjon, energilagring, industri- og boligoppvarming og brensel (enten i form av hydrogen eller ammoniakk). Dette kan skje på land, til havs og i luften. Hydrogen kan også spille en rolle i fastlandsnæringer, for eksempel stålproduksjon. EU ser rent hydrogen som en av bærebjelkene i sitt kommende energisystem. For å møte behovet, er det behov for hydrogen produsert enten fra elektrolyse med fornybar kraft eller naturgass med CCS.

SINTEF Energi forsker på hele verdikjeden for rent hydrogen – fra produksjon til transport, lagring, og anvendelse i sluttbruk i ulike bransjer og sektorer. Våre prosjekter fokuserer på utviklingen av sikre, kostnadseffektive og skalerbare produksjonsmetoder for hydrogen. Dette inkluderer studier på transport og lagring av hydrogen i og mellom Norge og Europa. SINTEF Energi er vertskap for FME HYDROGENi.

SINTEF tar, sammen med fornybarklyngen RENERGY, en ledende rolle i å koordinere en «hydrogen valley» i Midt-Norge. Initiativet ble lansert 8. mai og markert på Trondheim Maritime Senter. «Hydrogen Valley»-initiativet er ledet av EU med ønske om å etablere fungerende hydrogenverdikjeder på et lokalt nivå gjennom samarbeid mellom forskjellige sektorer og bransjer. Det overordnede målet er at de individuelle kjedene sammen skal danne grunnlaget for en fullskala hydrogenøkonomi som et reelt alternativ til bruk av fossile brenslers. Dette vil gjøre det mulig for regionen å kutte opp til 200 000 tonn CO₂-utslipp per år.

Under «European Hydrogen Week» i Brussel i november deltok SINTEF og FME HYDROGENi med stand, innlegg og eget side-event på Brussel-kontoret til SINTEF. «European Hydrogen Week» er en årlig begivenhet som fungerer som et knutepunkt for diskusjoner om de siste utviklingene og innovasjonene innen hydrogen på nasjonalt, europeisk og globalt nivå. Europakommisjonen, Hydrogen Europe og Clean Hydrogen Partnership står bak arrangementet.



Hydrogenuka i Brussel er en nøkkelarena for SINTEF der vi kan styrke vårt eksisterende nettverk og legge til rette for nye partnerskap, med et felles mål om å etablere en europeisk hydrogenverdikjede.

Utslippsfri transport



Norge baner vei globalt, med en markedsandel på over 80 prosent for elbiler i dag og et mål om 100 prosent innen 2025. For å nå målet om halvering av CO₂-utslipp fra transportsektoren i 2030, må alle kjøretøy og fartøy som anskaffes etter 2030 ha nullutslippsløsninger. Alt dette gjør at det er avgjørende å bygge ut infrastruktur for nullutslippsløsninger for maritim og landbasert transport samt luftfart. For å dekke de ulike behovene må det utvikles fremdriftssystemer basert på hydrogen, ammoniakk, batterier, CCS og biodrivstoff.

SINTEF Energi har en mangfoldig portefølje av prosjekter og partnerskap på dette området som skal gjøre transportnæringen i stand til å gjennomføre det grønne skiftet. Ladeteknologi og komponenter er i kontinuerlig utvikling, og innenfor trådløs lading driver SINTEF Energi verdensledende forskning. Vi forsker også på produksjon, håndtering og bruk av nye utslippsfrie energibærere og nye fremdriftssystemer. Gjennom teknøkonomiske analyser gir vi beslutningsstøtte til industri og offentlige aktører i omstillingen til et utslippsfritt transportsystem.

OceanCharger er et nytt prosjekt som skal utvikle og demonstrere en offshore ladeløsning for batteridrevne skip, samt beskrive oppskalering og kommersialisering av løsninger for utslippsfrie fartøysoperasjoner i havvindparker. Prosjektet er en del av regjeringens Grønn Plattform-satsing som skal støtte forsknings- og innovasjonsdrevet grønn omstilling i næringslivet for å utløse mer og raskere investeringer i grønne, bærekraftige løsninger og produkter.

Et annet prosjekt som fikk støtte fra Grønn Plattform, er MegaCharge. Prosjektet samler ledende aktører som skal å utvikle en komplett verdikjede for ladeinfrastruktur for elektrisk tungtransport. Denne omstillingen skal bidra til å nå målet om 50 % utslippskutt for transportsektoren innen 2030. Mangel på ladeinfrastruktur utgjør en betydelig barriere for transportører som ønsker å investere i elektriske kjøretøy. Ved å ta ledelsen i utvikling av kompetanse på ladeinfrastruktur for tungtransport, vil norske aktører kunne få et enormt internasjonalt konkurransefortrinn som muliggjør eksport av teknologi og tjenester med et stort verdiskapingspotensial.



Fangst av CO₂, bærekraftig kjøling, og fornybar energi var tema da SINTEF deltok som observatør til forhandlingene under FNs klimatoppmøte COP for niende gang.

SINTEF leverte blant annet et faglig underlag til den norske forhandlingsdelegasjonen. Her oppfordrer SINTEF til at Norge sin rolle i klimaforhandlingene må være å bidra til å heve ambisjonene for å fremskynde overgangen fra et utslippintensivt energisystem basert på fossil energi, til et system basert på fornybar energi.



↑ Petter Nekså fra SINTEF deltok på COP28 der 71 land signerte «Cooling Pledge» hvor de forplikter seg til å redusere utslipp fra kjølesystemer med 68 % innen 2050 for å bekjempe klimaendringer.



↑ Mona Mølnvik overrakte SINTEFs policy brief til utenriksminister Espen Barth Eide under COP28.



I 2023 hadde instituttet 37 sommerforskere som jobbet i ulike forskningsprosjekt. Til sammen var over 70 forskere veiledere og med-veiledere for studentene. Sommerforskerprosjektet gjør det mulig for studenter å komme med reelle bidrag til pågående forskningsprosjekter.

I samarbeid med NTNU sitt tematiske satsingsområde Energi, hadde vi felles arrangement med tema fremtidig kraftunderskudd under Arendalsuka. Alle FME-sentrene hadde arrangement under paraplyen «Energitirsdag» med deltakere fra næringsliv og politikk.



Strømprisutvalget var et ekspertutvalg nedsatt av Jonas Gahr Støres regjering som skulle vurdere dagens system for å fastsette strømprisen i Norge. De skulle vurdere hvilke tiltak på kort og lang sikt som kan sikre strømbrukere lavere og mer forutsigbare priser, innenfor handlingsrommet i EØS-avtalen. Utvalget var ledet av Inge Gran, adm.dir. i SINTEF Energi. 12. oktober presenterte Strømprisutvalget sin rapport til olje- og energiminister Terje Aasland.



SINTEF Energi bygger for fremtiden

SINTEF Energi opplever økt etterspørsel og for å sikre at vi har kapasitet for videre vekst, bygger vi om kontorbygget vårt i Sem Sælands vei på Gløshaugen. Det nye bygget vil stå klart 2024.

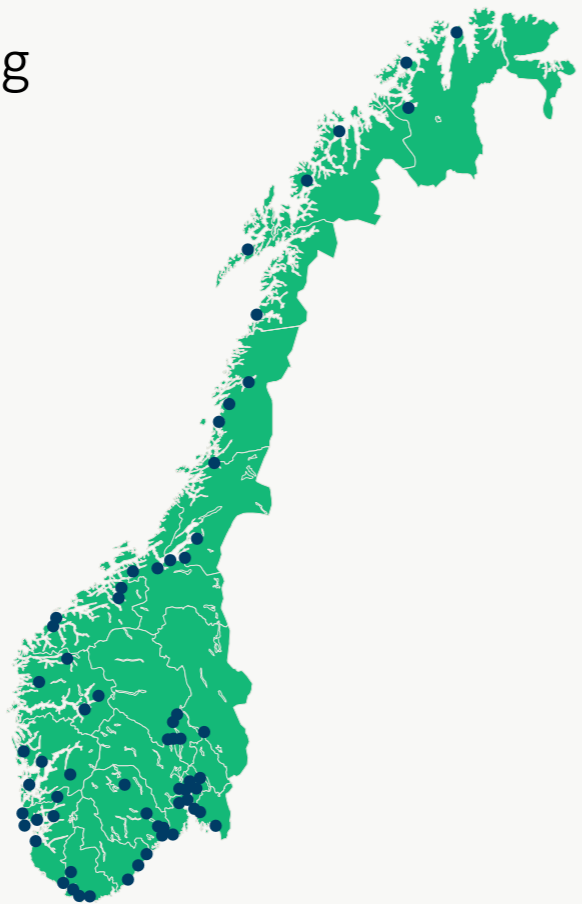
Byggeprosjektet har en sterk miljøprofil. Det eksisterende bygget gjenbrukes og utvides og mange av bygnings-elementene og interiøret gjenbrukes. Det gjøres også flere miljøtiltak i den gamle delen, som bedre isolasjon, solceller på taket samt et energikonsept med varmepumpe for oppvarming og kjøling.

SINTEF Horizon er designet for å videreføre og styrke samlokaliseringen med NTNU og gi positive bidrag til fellesskapet. Bygget får bedre fasiliteter for konferanser, møter og uformelle møteplasser mellom ansatte i SINTEF og NTNUs ansatte og studenter. I første etasje blir det en kantine som vil være åpen for alle.

Det nye bygget blir 11 000 m² og får tre nye etasjer, slik at bygget blir åtte etasjer høyt. Antall kontorplasser øker fra 230 til 400.



SINTEF Energi har kunder og prosjekter over hele Norge og verden



Våre laboratorier

SINTEF bygger og driver forskningsinfrastruktur som er nødvendig for å utvikle fremtidens energiløsninger. I tett samarbeid med NTNU har SINTEF Energi tilgang til mer enn 12 000 m² med avanserte laboratorier. Våre laboratorier er en forutsetning for at vi skal klare å ligge i front innen internasjonal FoU og bidra til å sikre konkurransekraft til norsk industri.

I våre laboratorier tester og verifiserer vi løsninger for ferdige konsepter og komponenter og kan utføre målinger som kan valideres i felt. Vi har også laboratorier som kombinerer fysiske og numeriske forsøk.



↑ Franziska Kausch og Judit Sandquist med gassifiseringsreaktoren på SINTEF Energy Lab.

Dette er noen av våre største laboratorier:

- Elektrotekniske laboratorier
- Varmeteknisk laboratorium
- SINTEF Energy Lab
- EIPowerLab
- HighEFFLab
- Nasjonalt Smart Grid Laboratorium
- Felleseuropeiske CO₂-laboratorier-ECCSEL

SINTEF Energi har stor internasjonalt forskningsaktivitet

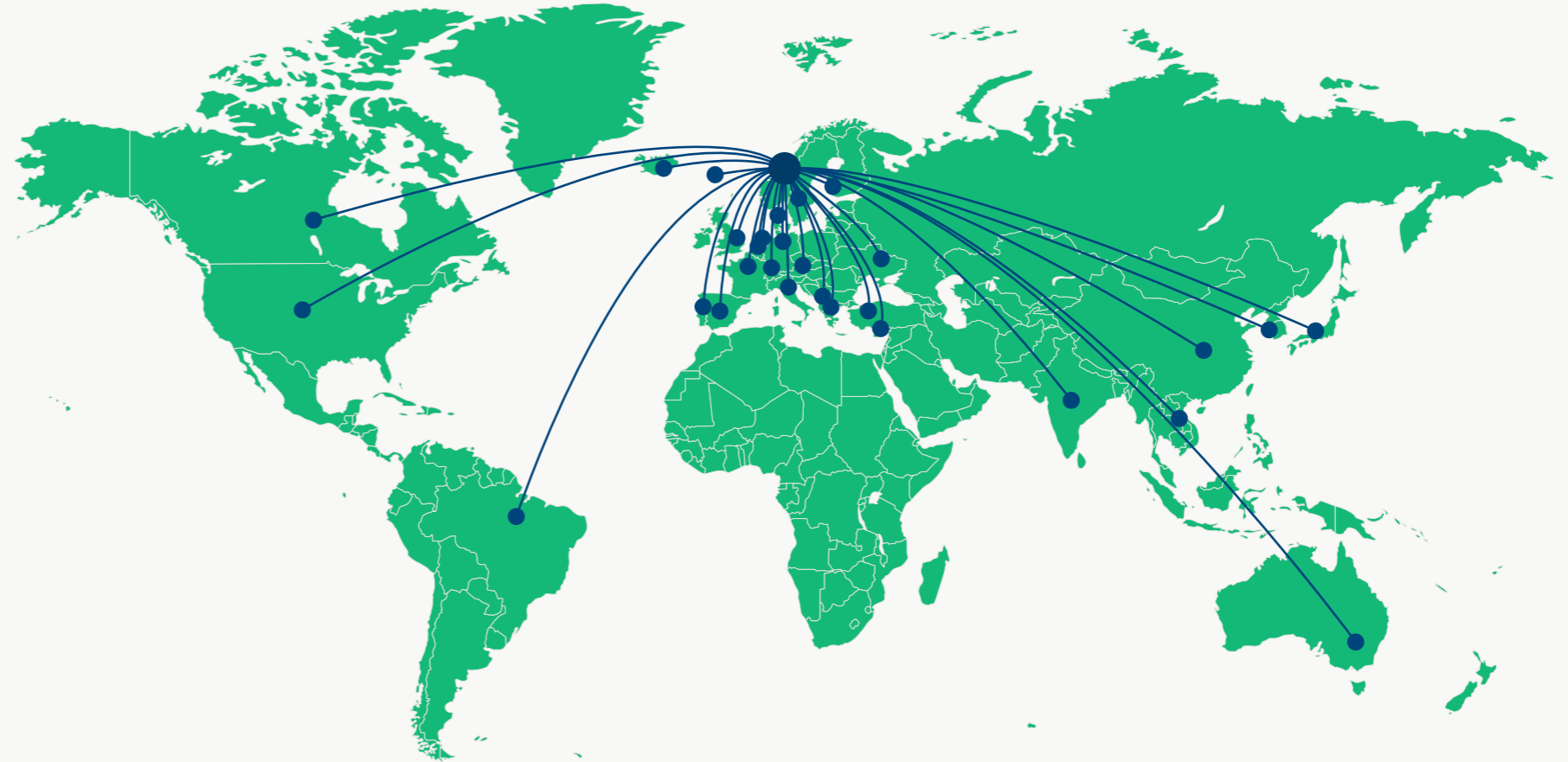
For å bidra til å nå FNs bærekraftsmål, bransjens markedsbehov og bygge internasjonale allianser er det viktig at vår forskning er fremragende. Vårt tette samarbeid med industrikunder gjør at vi lykkes med å sikre prosjekter med internasjonal finansiering, spesielt innen EUs forskningsprogram. Vårt kontor i Brussel har vært avgjørende for å kunne ta denne posisjonen.

Instituttets internasjonale omsetning kommer fra aktører i land både i og utenfor EU, hvor det største utenfor EU er USA. SINTEF Energi deltar aktivt i flere internasjonale initiativ som EERA og EUs ulike teknologiplattformer, samt CIGRÉ

(International Council on Large Electric Systems). Disse partnerskapene bidrar til å fremme forskning som støtter opp om flere av FNs bærekraftsmål.

I 2017 ble Nils A. Røkke, direktør for bærekraft i SINTEF, utnevnt til leder for EERA, som representerer over 55 000 energiforskere i Europa. Hans bidrag til energi- og bærekraftspolitikk i Europa, også gjennom sin egen spalte i Forbes, understreker SINTEF Energis ledende rolle i den europeiske energidebatten. Les mer om hans synspunkter og analyser på Forbes' nettside.

→ www.forbes.com/sites/nilsrokke

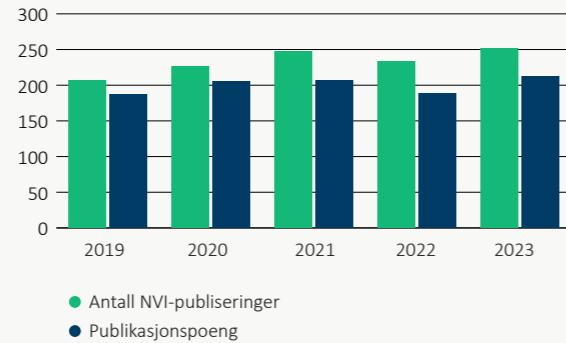


Vitenskapelig publisering

Publikasjoner og poeng

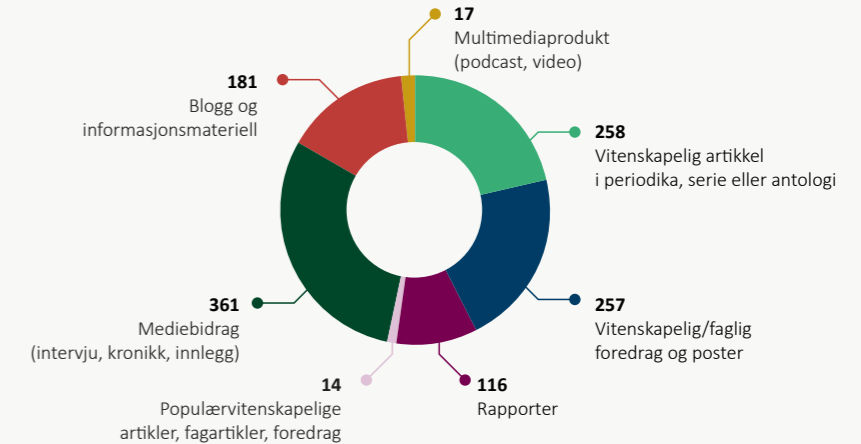
Vitenskapelig publisering er sentralt for å sikre at forskningen holder høy internasjonal kvalitet. SINTEF har en målsetning om minst en vitenskapelig publikasjon per forskerårsverk og SINTEF Energi nådde dette målet i 2023.

Fra 2023 er alle våre fagfelleverderte publikasjoner tilgjengelig i vårt arkiv, SINTEF Open.



Forskningsformidling

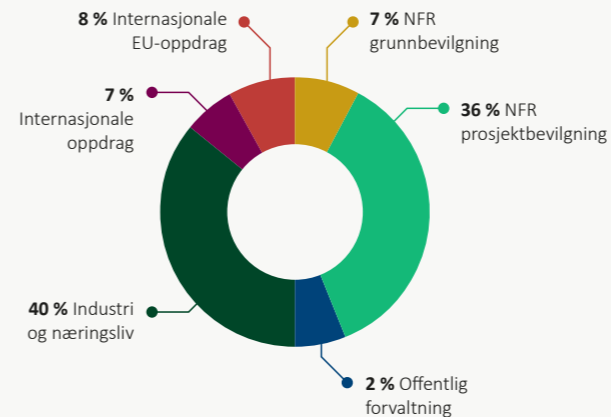
Den viktigste formidlingen av våre forskningsresultater skjer gjennom at ny teknologi og løsninger tas i bruk hos kunder og i samfunnet. Vi bruker en rekke ulike kanaler for å lykkes med dette. Vi bygger nettverk og øker kvaliteten på arbeidet gjennom sampublisering i vitenskapelige artikler og i rapportene fra våre prosjekter. Den populærvitenskapelige formidlingen er viktig for å bidra til engasjement og for å sikre at våre resultater blir tilgjengelig for et bredt publikum.



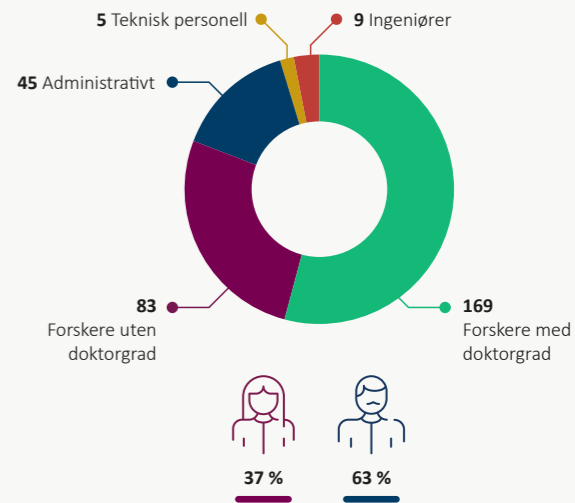
Nøkkeltall 2023



Finansieringskilder (% av brutto driftsinntekter)



Ansatte





Styret

- Alexandra Bech Gjørsv (leder), konsernsjef, SINTEF
- Bård Næss Standal, viseadministrerende direktør Fornybar Norge
- Geir Kulås, adm.direktør, Skagerak Nett AS
- Ragnhild A. Kattelund, direktør, Nexans Norway
- Liv Monica Stubholt, partner, Advokatfirmaet Selmer DA
- Ingrid Schjølberg, dekan og professor, NTNU IE fakultetsadministrasjonen
- Olav Bolland, dekan og professor, NTNU IV fakultetsadministrasjonen
- Sverre Stefanussen Foslie, forsker, SINTEF Energi
- Maren Istad, forsker, SINTEF Energi
- Gunnar Berg-Karlsen, forsker, SINTEF Energi

Ledelse

- Inge Røinaas Gran, adm. direktør
- Per Normann Mikalsen, viseadm. direktør
- Petter Støa, forskningsdirektør
- Anne Steenstrup-Duch, kommunikasjonssjef
- Knut Samdal, forskningssjef
- Petter Egil Røkke, forskningssjef
- Mona Mølnevik, forskningssjef
- Dag Eirik Nordgård, forskningssjef

Finansielle hovedtall

Resultat	2019	2020	2021	2022	2023
Brutto driftsinntekter	552	512	574	668	698
Netto driftsinntekter	403	419	464	523	548
Driftsresultat	32	21	47	40	32
Årsresultat	32	23	45	38	48
Balanse					
Anleggsmidler	202	200	201	246	422
Omløpsmidler	470	568	644	718	899
Sum eiendeler	672	768	845	964	1321
Egenkapital	428	451	496	534	582
Gjeld	244	317	349	430	739
Sum egenkapital og gjeld	672	768	845	964	1321
Lønnsomhet					
Driftsmargin %	7,9	5,0	10,2	7,7	5,9
Totalrentabiliteten %	6,4	3,8	7,0	5,5	4,5
Egenkapitalrentabilitet %	10,1	6,3	11,9	9,7	10,3
Likviditet					
Netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter	57	68	109	116	384
Likviditetsgrad	1,9	1,8	1,9	1,7	1,2
Soliditet					
Egenkapital %	63,7	58,7	58,7	55,4	44,0
Operativ arbeidskapital	227	252	296	289	161



← Ingrid Snustad
forteller om CCS
til skoleelever.

SINTEF Energi AS

+ 47 45 45 60 00

energy.research@sintef.no

www.sintef.no/energi

Følg oss på <https://blogg.sintef.no>

Les hele rapporten fra SINTEF Energi:
www.sintef.no/energi_2023



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no/energi_2023