

Årsrapport 2021

Institutt for fysikk & teknologi
Universitet i Bergen



Instituttlederens leder

Året 2021 har vært en berg-og-dal-banetur med koronarestriksjoner, gjenåpning og nye nedstengninger nå på slutten av året. Det har til tider vært utfordrende å holde hjulene i gang, men IFT-teamet har gjort en stor innsats for å holde oppe undervisnings- og forskningsaktivitetene. Takk til alle!

Neste års instituttøkonomi blir preget av innstramninger. Vi har allerede fått et «koronakutt» på nesten 2,5 millioner kroner i år, og neste års budsjett viser et rammekutt på 4,2 millioner grunnet påståtte pensjonsbesparelser. Men, etter en liten finansieringsstørke i fjor kan vi år glede oss over at en rekke forskningsråds-søknader fikk tilslag. Blant disse er to innen energi-omstilling (hydrogen) og to er unge forskertalenter. Vi har også fått tilslag på forskningsinfrastruktur-søknaden "Enabling LHC Physics at Extreme Collision Rates II" knyttet til vår CERN-aktivitet. I tillegg kommer at forskergruppen i reservoar fysikk- energiteknologi og CO2 lagring (CCUS) er sentrale partnere i de to petro-sentrene som ble tildelt på tampen av året. Alt i alt borger dette for stor forskningsaktivitet de nærmeste årene!

I løpet av året har det store oppgraderingsprosjektet for Bjørn Trumpys hus blitt innlemmet i det enda større Nygårdshøyden-Sør-prosjektet. Mange av våre kolleger ved instituttet er involverte i det såkalte programmeringsarbeidet i denne forbindelse. Det betyr at hele Nygårdshøyden Sør blir sett i sammenheng, f.eks. med tanke på synergieffekter – det er godt nytt! Men det betyr også at rehabiliteringen av vårt bygg skyves ut i tid, så langt vi

vet til etter at Allégaten 64 står ferdig. Her er den gode nyheten at universitetsstyret på tampen av året vedtok å starte forhandlinger om en samarbeidsavtale med eksternt aktør om utvikling av nybygget.

I høst kunne vi endelig arrangere åpningsseminar for SFI Smart Ocean. Senteret startet opp 1. desember i fjor, men pga. begrensningene av fysiske samlinger i forbindelse med koronapandemien, ble den formelle åpningen utsatt. Konsortiet bak det store prosjektet består av både industri- og forskningspartnere samt offentlige myndigheter, og ledes fra vårt institutt. Senteret har en spennende visjon, nemlig å lage et "Tingenes Internett" under vann!

Som IFT-postens lesere sikkert har fått med seg har instituttlederen, sammen med en rekke av de unge kvinnelige forskerne ved instituttet deltatt på ulike samlinger i forbindelse med prosjektet Genderact. Dette har markert starten på "lokalt balansearbeid" som skal hjelpe oss til først å ha et bevisst forhold til kjønnsbalanse og likestilling ved instituttet, og deretter til å planlegg og arbeide med prosesser som fører til et likestilt karriereløp for kvinner og menn. I løpet av 2022 skal vi være godt i gang med jobben!

Dette året gikk to av våre tidligere professorkolleger bort, professor, instituttleder, dekan og rektor Arnfinn Graue og professor Egil Lillestøl. Begge har vært markante skikkelser innen fysikken. Fred over deres minne.

(fortsetter på neste side)

Innhold

Årsrapport:

Administrasjon	3
Disputaser/uteks. mastere	4
Publikasjoner	3
Akustikk	6
Birkelandsenter	8
Elektronikk & måleteknologi	10
Energi & prosesseteknologi	12
Nanofysikk	14
Space Plasma Physics	15
Optikk	16
Reservoarfysikk	18
Subatomær fysikk	20
Teknisk avdeling	22
Teoretisk fysikk	24
Utlysninger	26

Leder (fort.)

I løpet av 2021 fylte Bjørn Arntzen, Stein Dankert Kolstø, Anna Lipniacka og Kavitha Østgaard 60 år. Gratulerer til jubilentene! Werner Olsen fylte også 67 år og gikk av med pensjon.

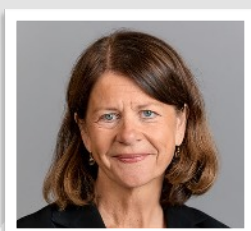
Som dere ser på side 4 og 5 har vi uteksaminert 45 mastergradskandidater og 9 PhD'er i år. Gratulerer til alle dere! Forskerne våre har også levert godt på publikasjonssiden, med 257 registrerte publikasjoner registrert i Web of Science!

Årets siste IFT-posten er fylt av spennende oppdateringer om året som gikk, levert av forskergruppene våre, instituttadministrasjonen og den tekniske staben.

God lesing, og god jul til alle!

– Kjetil

Dekan-bloggen – Gunn Mangerud



Dekanens [blogg](#) for å informere om ting det arbeides med på MN-fakultetet

Siste innlegg:

- Uten langsiktige investeringer i infrastruktur blir det vanskelig å innfri ambisjonene
- Fremragende utdanning kommer ikke av seg selv
- Likestilling i akademia
- En kollegial holdning – i praksis
- Nå har regjeringen muligheten til å vise at de satser på toppforskning
- Fakultet – det er dere
- Slik mener styret vårt at vi kan bli fremragende innenfor disiplinene

Administrasjon

► Også dette året har vært sterkt preget av Korona-utfordringene. Vi har etter hvert fått mye erfaring med problemstillinger knyttet til smittevern, og klart å holde hjulene i gang. Men også dette året har studentene vært særlig utsatt, og vi var derfor veldig glade for å kunne ta imot studentene på campus i høst i en tilnærmet normal studiehverdag – så håper vi at den siste tids innstramminger ikke varer lenge.

Den store saken som ellers har preget arbeids hverdagen vår er innføring av nye systemer for økonomi og lønn, inkludert nytt bestillingssystem. De aller fleste har vel fått med seg at dette ikke har gått smertefritt, men at systemene som er levert av DFØ har hatt betydelige feil og mangler – noe som særlig har komplisert prosesser for innkjøp og for timekontrakter og lønn for studentmedarbeidere. Dette vært krevende både for administrasjonen på alle nivå og for ansatte og studenter som dette har gått ut over, og vi må nok regne med at det tar enda noe tid før alle feil og mangler er rettet opp.

Prosjektet for renovering av Bjørn Trumpys hus har tatt en ny vending, ved at det har blitt en del av et større prosjekt "Nygårdshøyden Sør" som i tillegg til bygget vårt inkluderer nybygget Allégaten 64 (tidligere kalt EnTek-bygget) og renovering av Realfagbygget. I praksis betyr det at renovering av bygget vårt blir skjøvet noe ut i tid, og blir en del av en helhetlig plan for området. Dette prosjektet kommer vi til å høre mye om i årene som kommer!

Vi har også i år hatt noe utskifting av ansatte. Cecilie gikk ut i morspermisjon i oktober, og Else har tatt over hennes rolle som forskningsrådgiver i permisjonstiden. Som vikar for Else har vi ansatt Merry Ho som i tillegg til studieadministrativt arbeid knyttet til prosessteknologi/reservoarfysikk/energi-programmene også avlaster i andre studieadministrative oppgaver – hun har for eksempel fått nytt liv i instituttet på sosiale medier!

Vår controller Therese Stegen sluttet i sommer, i hennes sted har vi fått Elisabeth Holba som fast controller. Hun er ikke ny for oss, da hun vikarierte for Therese i hennes siste morspermisjon.



Merry Ho

Ny studieadministrativ konsulent knyttet til prosessteknologi/reservoarfysikk/energi-programmene

Instituttleder Øyvind Frette gikk fra høstsemesteret over i ny rolle som prodekan for forskning og innovasjon ved MN-fakultetet, og Kjetil Ullaland ble samtidig konstituert som instituttleder. I skrivende stund blir det foretatt evaluering av søkerne til den utlyste instituttlederstillingen, og vi forventer en tilsetting fakultetsstyret i februar.

Ukens publikasjoner

Buanes, T., Djuvsland, J., Eigen, G., Fomin, N., Lee, G.R., Lipniacka, A., Maeland, S., dit Latour, B.M., Stugu, B., Traaet, A., and the ATLAS Collaboration (2021), **Search for dark matter produced in association with a Standard Model Higgs boson decaying into b-quarks using the full Run 2 dataset from the ATLAS detector**, *J. High Energy Phys.*, doi: 10.1007/JHEP11(2021)209

Buanes, T., Djuvsland, J., Eigen, G., Fomin, N., Lee, G.R., Lipniacka, A., Maeland, S., dit Latour, B.M., Stugu, B., Traaet, A., and the ATLAS Collaboration (2021), **Configuration and performance of the ATLAS b-jet triggers in Run 2**, *Eur. Phys. J. C*, doi: 10.1140/epjc/s10052-021-09775-5

Publikasjoner 2021

Sammen har forskere på IFT bidratt til **257** publikasjoner i år i følge Web of Science.

Disputaser 2021



Lars Fredrik Fjæra

Protonterapiens effekt på
hjernestammen hos barn



Vegard Gjerde

Integrating Cognitive Learning
Strategies into Physics Instruction



Ola Slettevoll Grøttvik

Design and Implementation of a
High-Speed Readout and Control
System for a Digital Tracking
Calorimeter for proton CT



Katie Herlingshaw

Characterising Mesoscale Fast
Flow Channels in the Polar Cap
Ionosphere



Fasil Tessera Kebede

Energetic electron precipitation of
pulsating aurorae and their
mesospheric effects



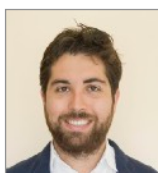
Hana Lukesova

Fibres in Heritage Objects:
Identification and Characterisation
by Imaging Techniques



Carolina Maiorana

Characteristics and
Meteorological Environment of
Terrestrial Gamma-ray Flashes



Adriá Salvador Palau

Optimering av design av
heliummikroskop



Juri Selvåg

Molecular simulations for surfact-
ants at aqueous-nonpolar liquid
interfaces

Uteksaminerte mastere 2021

Joakim Rinke Bjørnsen

Havteknologi – 2 årig

11.06.21

Jonas Andre Brandsøy

Lektor

12.01.21

Martine Steffensen Bremer

Havteknologi – 2 årig

29.06.21

Rasmus Jørgensen Brekke

Partikkelfysikk

24.08.21

Anders Oskar Herland Dalseng

Teoretisk fysikk

21.12.21

Jon Sverre Dyrkolbotn

Lektor / medisinsk fysikk

15.04.21

Espen Ellefsen

Lektor

28.06.21

Sverre Kongsro Finstad

Akustikk

17.09.21

Lars Broby Foss

Lektor

22.06.21

Fabio Grosso

Optikk og atomfysikk

07.06.21

Ivar Mathias Svendsen Grøvik

Partikkelfysikk

26.01.21

Tor Gunnar Hagen

Partikkelfysikk

17.08.21

Andreas Havsgård Handeland

Medisinsk fysikk og teknologi

16.06.21

Sigurd Riis Haugen

Partikkelfysikk

26.08.21

Tobias Christian Heggeli

Mikroelektronikk

08.01.21

Tarje Solberg Hillersøy

Partikkelfysikk

15.06.21

Annette Høisæter
Lektor / medisinsk fysikk 19.01.21

Amalie Øie Hovland
Romfysikk 27.08.21

Bendik Husa
Mikroelektronikk 16.12.21

Judit Pérez-Coll Jiménez
Romfysikk 25.06.21

Anna Kvamsdal
Lektor 18.06.21

Andreas Lysaker Kvernhaug
Romfysikk 27.08.21

Erik Larsen
Havteknologi – 5 årig 27.01.21

Wai Chun Leung
Partikkelfysikk 29.06.21

Wai Kit Leung
Partikkelfysikk 22.09.21

Héctor Daniel Zúñiga López
Romfysikk 10.11.21

John Benjami Lothe
Måleteknologi og instrumentering 28.06.21

Vilde Fitjar Lunestad
Havteknologi – 5 årig 26.01.21

Erlend Lyngholm
Medisinsk fysikk og teknologi 01.07.21

Stian Åkra Maurseth
Lektor / Medisinsk fysikk 31.04.21

Geir Olav Momrak
Havteknologi – 2 årig 07.12.21

Helge Brøndbo Plassen
Partikkelfysikk 29.06.21

Jonas Hodneland Rasmussen
Mikroelektronikk 30.08.21

Mathias Rippe
Havteknologi – 2 årig 15.06.21

Bendik Riis Sagstad
Havteknologi – 2 årig 15.06.21

Trine Asp Sande
Havteknologi – 2 årig 18.08.21

Lene Svanevik
Lektor 24.06.21

Malin Stølsvik
Havteknologi – 2 årig 18.06.21

Minh Chi To
Måleteknologi og instrumentering 21.06.21

Anniken Stina Tysse
Lektor / Didaktik 19.01.21

Per-Hilmar Knut van der Hart
Reservoarfysikk 17.12.21

Henok Habtemariam Weldegebriel
Reservoarfysikk 16.12.21

Fredrik Mekki Widerøe
Medisinsk fysikk og teknologi 12.02.21

Martin Gjøvad Øen
Havteknologi – 2 årig 30.06.21

Erlend Aakvaag
Partikkelfysikk 12.01.21

► Akustikkgruppen har i 2021 bestått av prof. Per Lunde (grupeleder), førsteam. Audun O. Pedersen, postdoktor Mathias Sæther, prof. emeritus Halvor Hobæk, førsteam. emeritus Magne Vestrheim, 4 PhD-stipendiater (Marianne Solberg, Rune Øyerhamn, Panagiotis Papathanasiou, Eivind N. Mosland) og 15 mastergradskandidater (5 innen fysikk: Sverre K. Finstad, Isabel Berg, Philip Trætteberg, Espen Fosse, Irene D. Isaksen; 10 innen havteknologi: Celine Prøytz, Maren F. Rong, Hannah D. S. Benus, Joachim G. Kristensen, Miranda R. Veim, Aslak J. Thorbjørnsen, Mats J. Fjellheim, Matias Helleve, Håvard R. Økland, Robert Løland); totalt 24 personer.

Gruppens hovedsamarbeidspartnere lokalt har over en årrekke vært NORCE, Havforskningsinstituttet (HI) og Nansensenteret (NERSC), samt forskningsgrupper ved UIB. Andre eksterne samarbeidspartnere er Høgskolen på Vestlandet (HVL), NTNU, SINTEF, Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI, USA), Endress+Hauser Flowtec AG (Sveits), Tampnet AS, Octio Environmental AS, Xsens AS, TSC Subsea AS, Equinor, Gassco, Lundin, Saudi Aramco, Kongsberg Maritime.

Gruppen deltar i to "Senter for forskningsbasert innovasjon", SFI Smart Ocean og SFI CRIMAC (med UIB/IFT og HI som vertsinstitusjoner, henholdsvis, begge med oppstart høsten 2020), NFR-finansierte FRIPRO- og PETROMAKS-prosjekter, samt UiB-finansierte forskningsprosjekter.

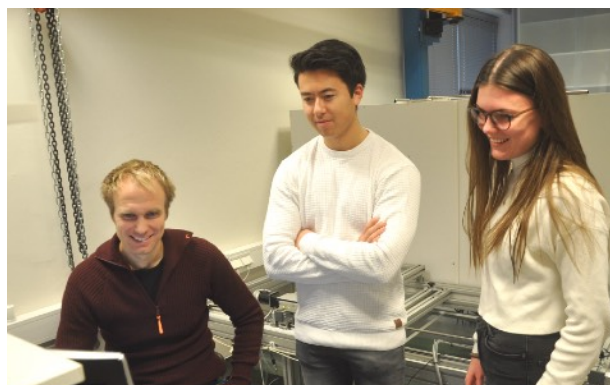
Gruppen tilbyr mastergradsprogram innen fysikk (akustikk) og havteknologi (sivilingeniør, med spesialisering marin akustikk). To mastergrads-studenter har avlagt eksamen i 2021: Sverre K. Finstad og Isabel Berg (begge fysikk).

Hovedområder for gruppens arbeid i 2021 har vært:

Fiskeriakustikk: Gruppen har langsiktig samarbeid med Havforskningsinstituttet (HI) og Kongsberg Maritime innen forskning for økt nøyaktighet ved overvåking og regulering av marine biomasse (fisk, krill, plankton, osv.), knyttet til bestandsestimering / artsgjenkjenning av fisk med akustiske metoder. Gruppen deltar i SFI CRIMAC, og tre mastergradskandidater er tilknyttet senteret (Maren F. Rong, Miranda R. Veim; Robert Løland). En PhD-stipendiat (Rune Øyerhamn) arbeider med bredbånds-teknologi for mengdemåling av fisk plankton/krill fra mobile autonome plattformer [samarbeid NORCE, UiB, HI, WHOI (USA)]. 2 PhD stillinger i akustikk knyttet til SFI CRIMAC er under utlysning.

"Guided ultrasonic waves (GUW)":

Elastiske bølgeledereffener: Gruppen har over en årrekke arbeidet med problemstillinger knyttet til ultralyd i elastiske og viskoelastiske (faststoff) bølgeledere (eksempelvis plater og rørledninger). Arbeidet er rettet mot grunnleggende forståelse av fysiske mekanismer bak spesielle elastiske bølge-



Hannah og Joachim i diskusjon med Mathias ved GUV-måleoppsettet

lederfenomener forårsaket av akustisk "beam"-eksitasjon. Dette undersøkes gjennom presisjonslaboratoriemålinger sammen med kvantitativ matematisk / numerisk modellering. En PhD stipendiat (Marianne Solberg), en PostDoc (Mathias Sæther) og to mastergradsstudenter (Celine Prøytz, Irene D. Isaksen) er tilknyttet dette området.

Dette grunnforskningsrettede arbeidet med GUV har betydning for og anvendelse innen en rekke områder, som "structural health evaluation (SHE)", materialkarakterisering, komposittmaterialer, korrosjons-monitorering, måling av tykkelse og belegg, "pipe inspection / integrity", osv. Gjennom CMR (nå en del av NORCE) har gruppens langsikt-ige arbeid med GUV bl.a. resultert i flere patenter og etablering av selskapet Xsens AS (som arbeider med nye metoder for fiskal ultralyd strømnings-måling ved bruk av GUV).

Integritetsmåling: Under SFI Smart Ocean planlegges arbeid mot integritetsmåling (SHE) på havvindsplattformer med GUV-metodikk, i samarbeid med TSC Subsea og NORCE. En mastergradskandidat (Mats Fjellheim) er tilknyttet samarbeidet, og en PhD-stilling er under utlysning.

Fiskalmåling av olje og gass:

Energimåling av naturgass: I et samarbeid mellom UiB (prosjektleder), NORCE, HVL, Equinor og Gassco gjennomføres et 3-årig NFR-finansiert FRIPRO-prosjekt "Subsea gas energy and quality measurement using ultrasonic flow meters", med ramme 14 MNOK. Målsetning er å gi vitenskapelig fundament for fiskalmåling av naturgass på havbunnen. Arbeidet involverer utvikling av en høy-presisjons lydshastighetscelle for gass under trykk, og kvantitativ endelig-element-modellering av ultralyd målemetode for energimåling av naturgass, i kombinasjon med presisjonslaboratoriemålinger. En PhD-stipendiat (Eivind N. Mosland) og masterstudenter (Sverre K. Finstad, Philip Trætteberg, Espen Fosse, Håvard R. Økland) er tilknyttet prosjektet, og en PhD-stilling er under utlysning.



To tredjedeler av akustikkgruppen, for anledningen servert epleaft fra Lunde

Modellering av ultralyd strømningsmålere: I samarbeid med Endress+Hauser Flowtec AG (Sveits) arbeider en med matematisk og numerisk tredimensjonal (3D) endelig-element-modellering av høy-presisjons fiskale ultralyd strømningsmålere for olje og gass, inklusiv beskrivelse av akustisk forplantning gjennom sender- og mottakertransdusere, målerør, og komplekse turbulente strømningsprofiler. En PhD-stipendiat (Panagiotis Papathanasiou) er knyttet til dette samarbeidet.

To mastergradsstudenter (Hannah D. S. Benus, Joachim G. Kristensen) utfører sine mastergradsarbeid i samarbeid med Xsens AS, innen utvikling av metoder og måleceller for nøyaktig lyshastighetsmåling i oljebaserte viskøse væsker (en- og tofase).

Distribuert akustisk sensing (DAS):

Fiberoptisk kabel som akustisk sensor i brønnlogging: I et samarbeid mellom NORCE (prosjektleder), UiB, SINTEF, Equinor, Lundin og Saudi Aramco deltar gruppen i et 3-årig NFR-finansiert PETROMAKS2-prosjekt "Distributed fibre optic sensing for production optimization". Målsetning er å gi vitenskapelig fundament for distribuert måling (logging) av væskestrøm med fiber, fra ulike soner i oljebrønner, inklusiv bedre forståelse av de fysiske mekanismene som innvirker, gjennom modellering og eksperimentelle undersøkelser. En PhD-stipendiat tilsettes på nyåret.

Under *SFI Smart Ocean* er arbeid oppstartet for å utforske mulighetene for å benytte eksisterende fiberoptiske kommunikasjonskabler på havbunnen som undervanns-akustiske lytteantenner, ved bruk av DAS-metodikk. Arbeidet gjøres i et samarbeid mellom UiB, NORCE, Tampnet AS og Octio Environmental. En PhD-stilling er under utlysning.

Piezoelektrisk ultralyd transduserteknologi:

I forbindelse med gruppens prosjekter innen "Fiskalmåling av gass" og "GUW" (se over), blir det gjort grunnleggende undersøkelser som faglig fundament for piezoelektriske transdusere som skal utvikles og benyttes i disse prosjektene. Fem mastergradskandidater (Sverre K. Finstad, Philip Trætteberg, Espen Fosse, Celine Prøytz, Håvard R. Økland) arbeider innen dette området. Arbeidet bygger på flere tiårs erfaring i gruppen innen dette området; teoretisk, numerisk og eksperimentelt.

Etter to års covid19-dvale har IFTs husband *Ultrasonics*, i romakustisk samarbeid mellom akustikkgruppen og Birkelandsenteret, igjen kvesst sine "økser", tint fingre og stemmebånd, og fått eksitert en mengde master- og PhD-studenter og en og annen fast ansatt, uti dans, allsang og tilhørende herligheter ved IFTs julebord, som i år ble til to. Det var en glede. Hjemmebrygg á la Kjetil et al. smakte fortreffelig, og neste år håper man at akevittmaskinen igjen er på plass så året kan avsluttes i tradisjonelt verdige former.



Celine sjekker liming i piezoelektrisk transduser

Birkelandsenter for romforskning

Birkelandsenteret for romforskning (BCSS) har opplevd et begivenhetsrikt 2021, og nedenfor følger en oversikt over status for gruppen og de viktigste hendelsene det siste året.

Studenter

I 2021 ble 5 masterstudenter uteksaminerte: Amalie Øie Hovland (UiB), Andreas Lysaker Kvernhaug (UiB), Gry Emilie Granstedt (NTNU), Ingvild Svendsen (NTNU), og Anton Goertz (UNIS).

Nye doktorer

I 2021 ble 3 nye doktorer uteksaminert: Katie Herlingshaw (UNIS/UiB), Carolina Maiorana (UiB), og Fasil Tesema Kebede (UNIS/UiB).

Publikasjoner og inviterte foredrag

Det siste året har vi hatt 49 publikasjoner og 52 presentasjoner (inkludert 7 inviterte foredrag).

Forsiden av Nature

Den 20. januar dette året ble nye banebrytende resultater fra ASIM om lysfenomenet "blå jetter" presentert på forsiden av Nature [Neubert et al., 2021]. Denne studien var ledet av Torsten Neubert ved DTU, med BCSS-leder Nikolai Østgaard som medforfatter. De nye funnene fikk spalteplass hos en rekke medier (BBC, El Pais, The Independent, NRK, BA), i tillegg til andre aktører som blant annet Science, NASA, og ESA. I løpet av de neste 2-3 ukene ble saken omtalt i mer enn 600 medieartikler over hele verden!

Første rom-orkan oppdaget!

Den 22. februar ble det publisert en oppsiktsvekkende artikkel [Zhang et al., 2021] i *Nature Communications* om oppdagelsen av verdens første rom-orkan! Kjellmar Oksavik spilte en sentral rolle i

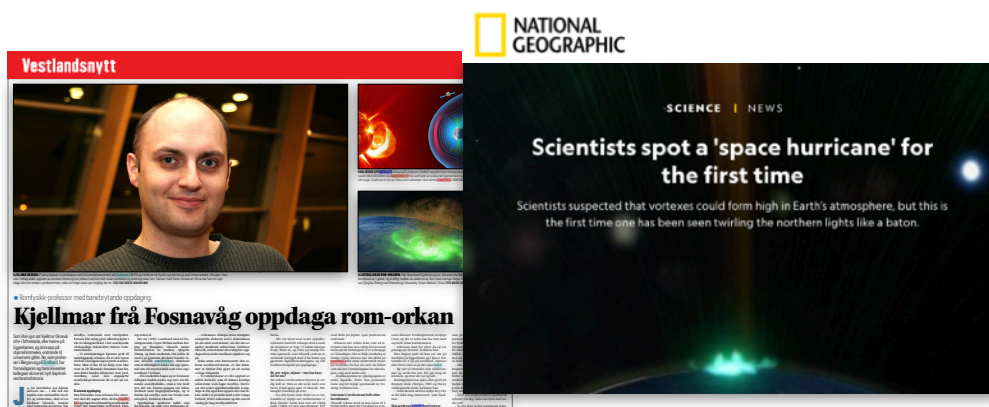


Forsiden av Nature den 20. Januar, 2021

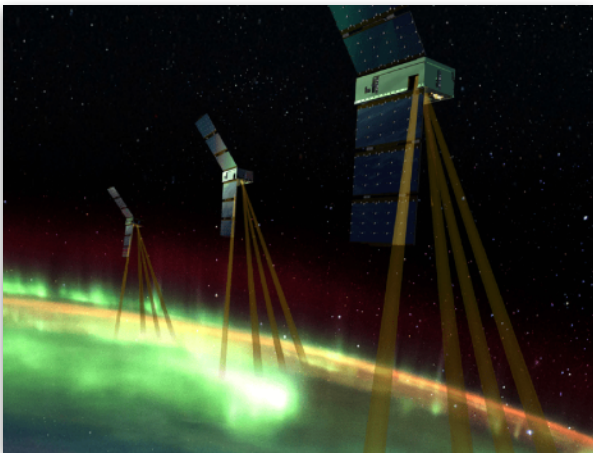
dette arbeidet som medforfatter, og ble i etterkant av publiseringen kontaktet av medier både her hjemme og internasjonalt. Så man kunne etter hvert lese om rom-orkanen både i Kjellmars gamle lokalavis *Vestlandsnytt* fra Fosnavåg, så vel som i *National Geographic*. Kjellmar ble også intervjuet av NRK radio, og totalt sett ble det produsert nærmere 400 medieartikler om rom-orkanen over hele verden.

Birkelandsenteret med nøkkelrolle i nytt NASA-prosjekt

Ved inngangen til 2021 ble det kjent at satellittprosjektet EZIE hadde blitt valgt ut av NASA til å studere elektriske strømmer i jordens atmosfære. Professor II ved BCSS, Jesper Gjerloev, er leder for EZIE prosjektet i USA sammen med PI Sam Yee fra APL, Johns Hopkins University. Videre spiller



Overskrifter fra (v) Vestlandsnytt og National Geographic



En kunstners fremstilling av EZIE-prosjektet. Bilde: NASA/ Johns Hopkins APL

forskningsgrupeleder Karl Magnus Laundal en sentral rolle, da han skal lede teamet som skal beregne de elektriske strømmene ved å ta i bruk en ny teknikk ved hjelp av Zeeman-effekten. I tillegg er også professor Patrick Espy ved NTNU del av EZIE-prosjektet. Det nåværende budsjettet for EZIE ligger på rundt 450 millioner norske kroner. Oppskytingen finansieres av NASA og forventes å skje sommeren 2024.

Heavy metal og rock i verdensrommet

18. februar ble et arbeid ledet av Stein Haaland publisert i tidsskriftet JGR med tittelen "Heavy Metal and Rock in Space: Cluster RAPID Observations of Fe and Si". Dette ble snart fanget opp av ESA, som gjennom sin Twitter-konto beskrev artikkelen i form av 5 fascinerende og artige meldinger.



Populærvitenskapelig artikkel i Naturen

Årets andre nummer av tidsskriftet *Naturen* var i sin helhet viet polarforskning, og blant artiklene var "Nordlyset: Den himmelske danserinnen" av Arve Aksnes og Kjellmar Oksavik.

EOS-søkelys på BCSS-artikkel

I en artikkel ledet av Nikolai Østgaard med tittelen "Simultaneous Observations of EIP, TGF, Elve, and Optical Lightning" [Østgaard et al., 2021], kombineres ASIM-data fra ISS med bakkebaserte radiomålinger. Denne tilnærmingen har gjort Østgaard og hans medforfattere i stand til å undersøke timingen av en rekke fenomener som blant annet lyn inni skyer, alver og jordiske gammaglimt.

Gjennom artikkelen "Observations from Space and Ground Reveal Clues About Lightning", som kom ut sommeren 2021, retter forskningsseksjonen i EOS (Earth and Space Science) sin nyhetsavdeling søkelyset på artikkelen av Østgaard et al. [2021]. Avslutningskommentaren deres er verdt å merke seg: "Denne kombinasjonen av observasjoner er unik og enestående. De detaljerte observasjonene tyder på at koordinert overvåking er den fremtidige metoden for lyn- og tordenforskningsinnsats".

12 millioner til nytt forskningsprosjekt

Sensommeren 2021 ble Martino Marisaldi informert om at hans forskningsprosjekt om lyn og jordiske gammaglimt hadde blitt tildelt 12 millioner norske kroner av Norges forskningsråd. Tittelen på prosjektet: "TAO – TGF Airborne Observatory: Understanding the link between lightning, terrestrial gamma-ray flashes and gamma-ray glows". Kick-off er nå i desember, og prosjektet varer frem til desember 2025.

Populær artikkel

I sommer ble PhD Fasil Tesema og hans medforfattere informert av AGU Publication Team om at artikkelen "Observations of Electron Precipitation During Pulsating Aurora and Its Chemical Impact" var blant de 10% mest nedlastede hos AGU i 2020.

Elektronikk og måleteknologi

Mikroelektronikkgruppen, med Johan Alme, Kjetil Ullaland og Shiming Yang som fast stab, har som tidligere år, vært involvert i tre retninger: CERN-relatert instrumentering for ALICE eksperimentet på CERN, Proton CT og flere prosjekter innen romfysikk. Mikroelektronikkgruppen har i 2021 hatt 4 aktive stipendiater og 9 aktive MSc studenter, og vi har generelt god aktivitet i alle prosjektene våre.

► COVID-19 hadde selvsagt en stor påvirkning på mikroelektronikkgruppen også i 2021. Derfor var det ekstra kjekt at vi fikk anledning til å reise til CERN i september for å delta på strålingstest av den nye ALICE FoCAL detektoren. Masterstudent Thomas Arnesen Økland og Johan Alme var de utsendte fra Mikroelektronikkgruppen. FoCAL detektoren skal ellers inkluderes for ALICE i LHC Run 4, som er planlagt å starte i 2029, og Johan Alme har tatt på seg jobben som koordinator for utlesningselektronikken, hvor grupper fra hele verden deltar. Ettersom LHC Run3 nærmer seg, er aktiviteten vår knyttet til Inner Tracking System (ITS) i avslutningsfasen. 2021 ble likevel et fint år. ITS ble ferdig installert i vår, og i oktober hadde ALICE en «pilot beam» test, hvor ITS detektoren viste seg å fungere som forventet.

For protonCT prosjektet har det også gått fremover. Vi har hatt flere Masterstudenter som har jobbet med kontrollsystem og powersystem for pCT, og nærmer oss stadig en ferdig løsning der. Det fine er også at det er en stor grad av gjenbruk mellom pCT prosjektet og FoCAL, noe som betyr at mye av arbeidet vi gjør i et av prosjektene har direkte overføringsverdi til det andre.

Gruppen er fortsatt involvert i ASIM som leverer i beste velgående på den internasjonale romstasjonen. Vi er i gang med planlegging av en ny flykampanje med ER-2 fly, og arbeidet med videreutvikling av DEEP-detektoren resulterte i en mastergradsoppgave som blir forsvart nå i desember. I SMILE-prosjektet er vi nå snart klare til å levere den "engineering qualification model", som er den siste utgaven før vi går i gang med "proto flight model" neste år!

Simon Voigt Nesbø forventes å levere inn PhD avhandlingen sin i slutten av året, og 3 MSc avhandlinger har blitt levert inn i 2021, hvorav en er i samarbeid med HVL. Det er også svært kjekt at vi har fått inn tidligere masterstudent Tea Bodova som

ny PhD student innenfor FoCAL prosjektet. Vi har vært synlige i faglige konferanser og i media. Shiming Yuan har presentert arbeidet sitt på TWEPP 21, som i år ble online konferanse (men som til neste år skal være i Bergen). Johan Alme har vært på TV2, på NRK, og ikke minst i Haugesunds Avis, i forbindelse med at verden mangler mikrochiper.

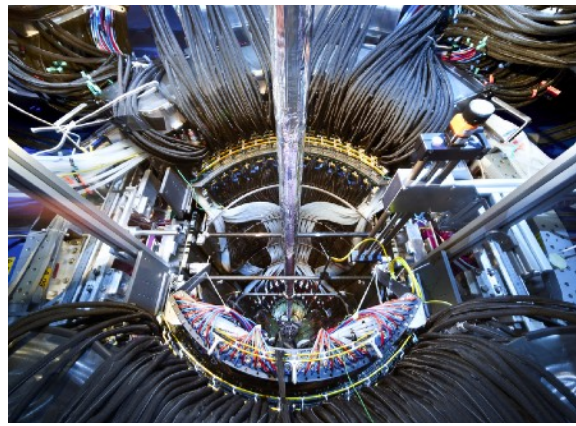
Avslutningsvis så må det nevnes at Kjetil Ullaland har vært konstituert instituttleder i høst, og vil minst fortsette i stillingen frem til mars neste år.

De viktigste aktivitetene i måleteknologi og instrumentering / havteknologi i 2021 har vært; (i) videreutvikling av gruppens forskningsaktivitet innen prosesstomografi, (ii) videreutvikling av instituttets studieprogram i havteknologi samt (iii) oppstarten av Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) «Smart Ocean». Gruppens faste stab er Camilla Sætre, Bjørn Tore Hjertaker og Rachid Maad.

Forskningsgruppens aktivitet i måleteknologi og instrumentering har gjennom en årrekke hatt fokus på prosesstomografi (høyhastighets gammatomografi) for avbildning av strømningsregimer. Så også i år, hvor det har vært gjennomført eksperimenter med forskningsgruppens gammatomograf i strømningsriggen ved NORCE Teknologi i samarbeid med Roxar og HammerTech. I tillegg har Bjørn Tore Hjertaker hatt forskningstermin i



Bjørn Tore på laboratoriet til SRC's Pipe Flow Technology Centre™ i Saskatoon, Canada



(o) ITS-detektoren ferdig installert i ALICE, (v) Vår nye stipendiat Tea Bodova på CERN foran ALICE-eksperimentet

(o) Første fysiske samling for SFI Smart Ocean på Havlaboratoriet, (u) Deltagerne på FOCAL strålingstest i september/oktober. Thomas Arnesen Økland og Viljar Eikeland står nesten bakerst.

2021, og har i den sammenheng oppholdt seg en periode ved forskningsinstituttet SRC (Saskatchewan Research Council) i Saskatoon, Canada, hvor de også bruker gamma-tomografi for monitorering av flerfase strømningsregimer.

Gruppen har en aktiv rolle i det 5-årige integrerte studieprogrammet i havteknologi (siv.ing), som inkluderer et nært undervisningssamarbeid med Høgskulen på Vestlandet og Forsvarets høyskole, Sjøkrigsskolen. Spesielt å nevne i denne sammenheng er forskningsgruppens emneansvar for HTEK102 «Praksisutplassering i havteknologi», som høsten 2021 har inkludert 22 havteknologistudenter. Disse studentene har vært i praksis hos totalt 13 lokale bedrifter og forskningsinstitusjoner med arbeidsoppgaver relatert til havteknologi. Det er svært gode tilbakemeldinger på praksisutplasseringsemnet både fra studentene og bedriftene som deltar.

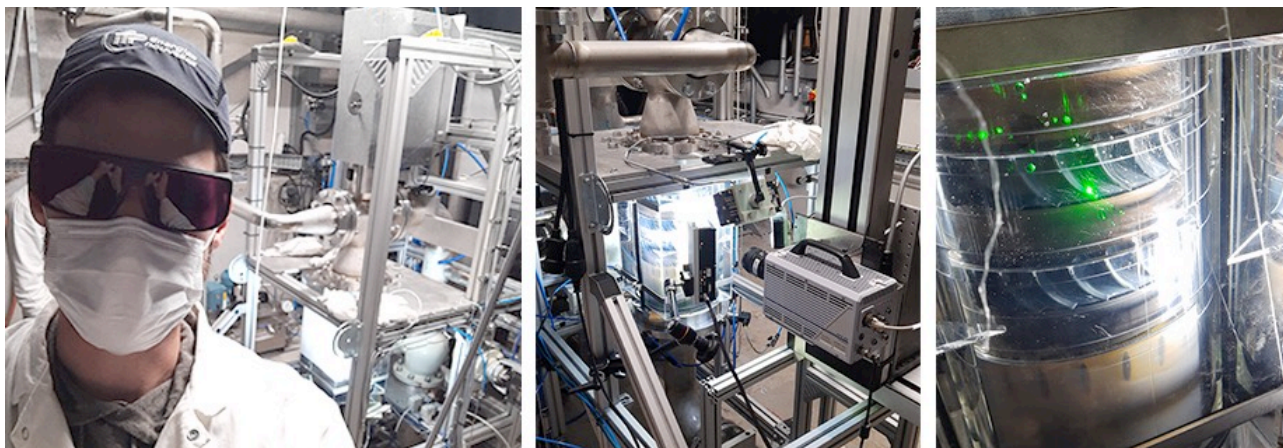
I løpet av 2021 ble det uteksaminert 10 masterstudenter i havteknologi. Utenom disse ti er det til sammen 33 masterstudenter i havteknologi som pr. 1. januar 2022 er i gang med eller starter opp

sine masteroppgaver. I høst var det 26 studenter som startet på det 5-årige studieprogrammet i havteknologi, og pr. 1. desember 2021 er det totalt 107 studenter som følger instituttets studieprogram i havteknologi.

Forskningsgruppen deltar også aktivt i SFI Smart Ocean, som hadde oppstart 1. desember 2020. Senteret inkluderer deltakelse fra bl.a. HVL, NORCE, FFI, Havforskningsinstituttet, Nansensenteret, GCE Ocean Technology, GCE Node, Petroleumstilsynet og Fiskeridirektoratet, i tillegg til en rekke industripartnere. Gruppen deltar i senteret med administrasjon av en av arbeidspakkene som er knyttet til smarte sensorer og målestrategi. Forskningsområdene våre er tilknyttet målestrategi og måleusikkerhet, samt optiske målinger og kommunikasjon i sjø. Ph.d.-stipendiat Håvard Ugulen og postdoktor Hongbo Liu har samarbeidet nært med optikkgruppen om marine måleinstrument. Astrid Marie Skålvik er ansatt som ny Ph.d.-stipendiat i måle-vitenskap og starter ved IFT 1. januar 2022. Hun vil være tilknyttet SFI Smart Ocean og forske på selv-diagnostikk og selv-validering i smarte marine sensorer.

Energi- og prosessteknologi

Gruppen for Energi- og Prosessteknologi består av seks vitenskapelige ansatte, hvorav fire faste stillinger (Paweł J. Kosinski, Alex C. Hoffmann, Trygve Skjold og Bjørn J. Arntzen), en toerstilling (Helene Hisken) og en emeritus (Rolf K. Eckhoff). Gruppen har 6 PhD-studenter og 14 Master-studenter (7 i sikkerhet + 7 i flerfase).



Phd-student Ted Ørjan Seim Gundersen (v), høyhastighetskamera (m), LDV (h)

Studieopphold ved IFP Energies Nouvelles (det franske petroleumsinstituttet)

I forbindelse med sitt PhD-prosjekt (nærings-ph.d.) har Ted Ørjan Seim Gundersen (venstre bilde) tilbrakt siste halvår ved IFPEN i Lyon, Frankrike. Han studerer strømmingen i flerfasepumper og kreftene som virker på akslingen. Sammen med IFPEN utførte Ted eksperimenter med en nedskalert pumpe (skala 1:2) med gjennomsiktig pumpehus. Høyhastighetskamera (midterste bilde) og LDV (høyre bilde) ble brukt til å filme og måle de interne strømningsforholdene. Resultatene vil bli sammen-lignet med resultater fra CFD-simuleringer. Ted arbeider i OneSubsea og har en veileder derfra i tillegg til Alex, Bjørn og Boris (HVL).

Flerfasesystemer

Gruppen for flerfasesystemer uteksaminerte 2 master-studenter og tok opp 5 nye (master i prosessteknologi samt master i energi). Ellers er det 2 master studenter som begynte i fjor og jobber med sine oppgaver akkurat nå.

Paweł, i samarbeid med Prof. Boris V. Balakin fra HVL, studerer bruk av nanofluider (dvs. væsker med nanopartikler) til å fange solenergi. I tillegg har vi også studert en mulighet til å erstatte nanofluider

med “eco-friendly fluids” og dette har resultert i to artikler i 2021 (en er allerede publisert). Sammen med vår PhD student Shihao Wei ser vi også på muligheter til å intensivisere hydrogenproduksjon ved å bruke samme strategi, pluss lager vi matematiske modeller som kan brukes for våre simuleringer.

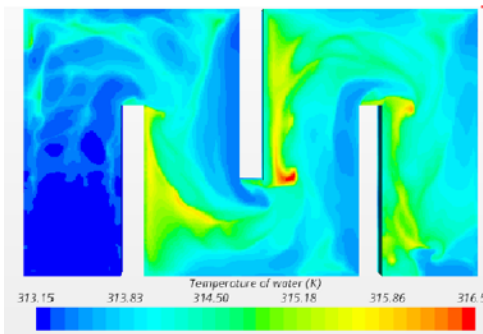
Nanofluider har også sine ulemper og en er av dem er erosjon av rør, albuer, ventiler osv. Vi har nettopp skrevet en artikkel om dette. Vi håper at den blir publisert i noen måneder.

I fjor begynte Pawel et samarbeid med Prototech AS og deres konsept for “Green Fish Farm”. Dette har foreløpig resultert i et masterprosjekt (med Njål Frafjord som leverte i juni), men vi skal fortsette samarbeidet vårt. Også analyserte vi, i vår gruppe, om det er overkommelig å produsere hydrogen direkte fra metan ved å bruke solenergi (reaksjon: $\text{CH}_4 \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{C}$) (med masterstudent Matiovos Teclé).

Til slutt må vi nevne et interessant prosjekt som omfattet strømsimuleringer i øvre luftveier (nese) hos mennesker! I 2021 har vi publisert et paper om dette. Fluidmekanikk har jo mange anvendelser.



(v) Nanofluid utsatt for solståling i felteksperimenter;
(n) Datasimulering av en solfanger



Alex hadde i år sitt siste fulle år på IFT som ansatt. Han blir professor emeritus fra 9. februar 2022.

Prosjektsikkerhet

Gruppen for prosessikkerhet uteksaminerte i år tre masterstudenter. *Hui Huang* brukte eksperimentelle resultat fra litteraturen til å utvikle forbedrede modeller for turbulent forbrenningshastighet for hydrogen som funksjon av turbulensnivå, konsentrasjon og nitrogeninnhold i luften. *Jørgen Skivenesvåg* studerte spontan antenning av hydrogen under transiente utslipp fra trykksatte beholdere. *Johanne Charlotte Jakobsen* studerte utslipp av flytende hydrogen ifm. bunkrings-operasjoner for skip, i samarbeid med NORLED, NCE Maritime CleanTech, Sjøfartsdirektoratet og Gexcon.

I 2021 tok gruppen opp tre nye masterstudenter i energi (en på 2-årig og to på 5-årig masterprogram). Masteroppgavene er stort sett relatert til hydrogen-sikkerhet eller støvekspløsjoner med silisium i samarbeid med Elkem.

Bjørn samarbeider tett med Gexcon for å utvikle bedre modeller for turbulent forbrenning i beregningskoden FLACS. Arbeidet fokuserer blant annet på implementering av mer pålitelige modeller for forbrenning og flammeforplantning i støv-, hydrokarbon- og hydrogenekspløsjoner, inkludert trykkavlastede ekspløsjoner i lukkede rom.

Trygve arbeider primært med hydrogensikkerhet og støvekspløsjoner. Forskerprosjektet "Safe Hydrogen Implementation: Pre-normative research for Ships" (SH2IPS) startet 1. oktober, og her vil det komme til en ny PhD-kandidat fra sommeren 2022. Trygve leder også en arbeidspakke i KPN-prosjektet "Safe H2 Fuel Handling and Use for Efficient Implementation 2" (SH2IFT-2) som koordineres av SINTEF. Arbeidet med opparbeidningen av det nye gass-ekspløsjonslaboratoriet på rom 604 vil fortsette i 2022.

Ny PhD student og en 1. amanuensis II (20%) i prosessikkerhetsteknologi

Efthymia Derempouka startet i en 4-årig stipendiatstilling ved IFT i mars 2021. Hun er utdannet sivilingeniør i Risikostyring og Sikkerhets-ledelse fra Universitetet i Stavanger (UiS) og har bred erfaring med gass-ekspløsjoner fra Gexcon. PhD-prosjektet er en del av satsingen på Klima og energiomstilling ved UiB, og er et samarbeid mellom Det Matematisk Naturvitenskapelige fakultet (MN), Samfunnsvitenskapelig Fakultet (SV) og UiS. Prosjektet har arbeidstitel 'Hydrogen som energibærer i samfunnet: risikobilde, risikoforståelse og offentlig aksept' (HySociety). Arbeidet inkluderer aktiv deltakelse i forskerprosjektet SH2IPS og KPN-prosjektet SH2IFT-2.

Helene Hisken startet i en midlertidig stilling som førstemanuensis II i mars 2021. Hennes hovedstilling er i Gexcon Certification AS, hvor hun jobber med sertifisering av mekanisk utstyr og ekspløsjonsbeskyttelsessystemer mot ATEX-direktivet. Fra 2010-2019 jobbet hun med utvikling av CFD-modellen FLACS i FoU-avdelingen i Gexcon AS. Hun fullførte en Nærings-ph.d. i prosessikkerhet ved IFT i samarbeid med Gexcon i 2018.

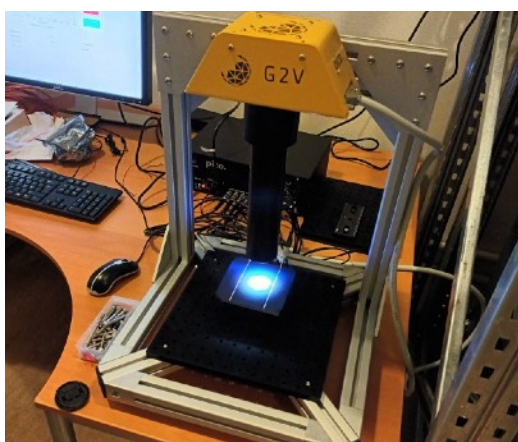


Efthymia Derempouka (v) og Helene Hisken

Nanofysikkgruppen har tre permanente vitenskapelige medarbejdere: Lars Egil Helseth, Martin M. Greve og Bodil Holst. Vi har i år publisert i alt 12 artikler i peer reviewed papers og vi har desuden fått acceptert en artikkel om bøjelighet af 2d nano-materialer i PRL (bilayer grafen er ca. 10^{18} gange mere flexible end en bomulds T-shirt).

► Sabrina Eder fra gruppen er førsteforfatter og PhD stipendiat Simen Kaasa Hellner er andre forfatter, Bodil er sidste forfatter. Meforfatter er også bl.a. Desuden Jan Martin Nordbotten fra matematisk institutt. Det er alltid kjekt når vi kan hjelpe hverandre på tværs af institutter. Vi er vældig stolt af denne PRL artikkel, og den var nok en afgørende faktor for at Bodil fik tilslag på et Fripro projekt på at undersøge egenskaper af 2D materialer med helium atom stråler. Martin Tømterud er ansat som stipendiat på projektet.

Glædelig nyhed er også at Martin M. Greve i år fik tilslag på en søknad for en interfakultær stipendiatstilling ved MatNat. Prosjektet setter søkelys på å øke effektiviteten til solceller ved bruke av nano-plasmoniske prinsipper for manipulasjon av lys. Prosjektet er ett samarbeid med kjemisk institutt, og med nylig tilsatt PhD student John Benjamin Lothe har prosjektet fått vind i seilene. Vi har startet å sette opp nytt vitenskapelig utstyr i lab 051 i kjelleren hvor vi bygger ett system for deponering av nanopartikler ved bruk av fysisk fordampning. I tillegg har vi fått en ny solsimulator som gjør at vi kan teste solceller under simulerte solforhold. Det er helt sikkert at dere vil høre mer fra denne labben og aktiviteten i 2022!



Takket være støtte fra IFT kunne Martin M. Greve indkøbe en ekstra sol (greit at have i disse mørke tider). Solsimulatoren er vist her, hvor den belyser en stor Silicium sol-celle. Den LED baserede sol simulator har et lysspektrum som kan tunes så den kan simulere alle mulige betingelser rundt omkring i verden.

Derudover havde vi glæden af at ansætte første PhD stipendiat på SFI Smart Ocean, Wiktorija Karolina Szapoczka. Wiktorija har en mastergrad i kemi fra vores naboinstitutt og skal jobbe med udvikling af en ny Ph-sensor i samarbejde med Anderaa instruments. Tore Skodvin fra Kjemisk Institutt og Peter Jame Thomas fra Norce er medvejledere.

PhD stipendiat Carsten som jobber med nyt belæg som skal stoppe erosion af vindmøller, under Justas Zalieckas daglige ledelse kunne endelig komme til DTU og gøre første test af belæg med udstyr der. Vi er spændt på resultaterne.

Nanofysikk gruppen har også været flink på formidling. Martin Greve delte resultater fra deler av solcelleprosjektene ved Aulaen i oktober. Utover dette ble han i 2021 intervjuet i Bergens Tidende og kom med noen kommentarer til NRK nettavis.

Lars Egil har jeg skrevet mange artikler i Store Norske Leksikon; alt fra "superabsorberende polymerer" (til info for blant annet bleieskiftende foreldre...) til "hevert". På oppfordring, mot bedre vitende, har jeg også uttalt meg om magnetfelt og trekkfugler og korrigert påstander om mikroplast i Bergen.

Bodil Holst har bidraget til formidling lokalt på UiB ved at holde foredrag om sin forskning for Forsknings og Innovasjonsavdelingen og for Økonomiavdelingen.

Vi har stået for undervisningen af Phys111, Nano161, PHYS102 og Phys208 og bidraget til undervisning i Energi21o, SDG110, SDG207 og Phys117. Bodil har desuden bidraget med undervisning i Scientific Paper Writing i et nyligt oprettet et-points kurs for PhD studenter ved MatNat Fakultetet – PhD-Write. Kurset krediteres med 1 point og har også oplæg om hvordan man skriver data management plan, og hvordan man søger og citerer litteratur. Planen er at kurset skal gå hvert semester. Anbefales varmt til alle PhD studenter.

Space Plasma Physics Group (SPPG)



► Space Plasma Physics Group legger bak seg et turbulent, men produktivt år med mange fine publikasjoner, spennende prosjekter og presentasjoner. Vår forskning er sentrert rundt hvordan magnetiske eksplosjoner oppstår i rommet, og hvordan denne energi- konverteringsprosessen påvirker vårt nære verdensrom. Vi har et stort internasjonalt nettverk, og samarbeider tett med en rekke institusjoner.

Gruppen består av ni personer: to "fast" ansatte (Paul Tenfjord og Cecilia Norgren), to PhD studenter (Håkon Midthun Kolstø og Susanne Flø Spinnangr), en vitenskapelig assistent (Judith Pérez-Coll Jiménez), en forsker (Norah Kwagala), en ingeniør (Jon-Thøger Hagen), og en 20 % forsker (Tai Phan).

Vi er finansiert primært av NFR (RECSTOP) og ESA.

Norah og Jon-Thøger er involvert i romværprosjekt for ESA hvor de er en del av Geomagnetic Expert Service Centre (G-ESC). I den nye kontrakten som startet i sommer skal Norah utføre et mulighetsstudie. I tillegg fortsetter vi samarbeidet med Danmarks Tekniske Universitet med koordinering av utvikling hos de andre partnerne i prosjektet. Det arbeides også med å ordne finansiering til et annet romværprosjekt for ESA der målet er å levere egne G-ESC romværsprodukter.

I RECSTOP prosjektet undersøker vi hvordan reconnection stopper.

Håkon og Susanne er begge i California på Fulbright stipend, og drar nytte av romfysikkmiljøene på AMES og Berkeley.

Judit avsluttet et svært vellykket masterprosjekt i juni, og har de siste månedene skrevet en artikkel om sine resultater. Judit starter på en PhD i Stockholm i januar. Det er synd for UiB og Bergen, men en veldig god mulighet for henne.

Paul forlater IFT etter 11 år, og gruppen blir etter nyttår ledet av Cecilia.

God jul fra alle oss i SPPG!



(Fra v.) Jon-Thøger Hagen, Norah Kwagala, Judith Pérez-Coll Jiménez, Paul Tenfjord, Cecilia Norgren, Håkon Kolstø, Susanne Spinnangr



Optikkgruppen besøkte Marifjøra i Luster i år.

► I juni besøkte optikkgruppen nok en gang idylliske Marifjøra i Luster. Sognefjorden i dette området farges grønn på denne tiden av året, på grunn av smeltevann fra Jostedalbreen.

Dette var tredje året på rad med feltarbeid i Marifjøra, og som vanlig var være strålende, og våre optiske målinger i fjorden minst like gode. Arbeidet var knyttet til unge forskertalenter-prosjektet EcoSens, ledet av Arne Skodvin Kristoffersen.

Elinor Tessin ble i mai ansatt som stipendiat i dette prosjektet, og turen til Sogn var hennes første møte med optikkgruppen. Elinor skal jobbe med å forbedre fjernmåling fra satellitter ved hjelp av måledata fra Sognefjorden.



Stipendiat Elinor Tessin

Kristoffersen har ellers vært aktiv på søknadsfronten i 2021, og har fått tilslag på to mindre prosjekter. Det ene er et samarbeid med institutt for medie- og informasjonsvitenskap, der vi får med oss filmstudenter til Svalbard for å lage en mini-dokumentar om

formørkingen av Kongsfjorden ved Ny-Ålesund. Det andre er et samarbeid med to universitetet i Skottland, der planen er å finne forbedringer i fjernmåling av arktiske farvann.

Vi har også i høst samarbeidet med Justas og Martin i nano-gruppen, ved å måle fluorescenslevetid for fluoroforer i ulike overflater.

Optikkgruppen fortsatt sitt engasjement i havteknologi, med prosjekter i bygging av optiske målesystemer som skal kunne utforske de store mørke dyp. Hongbo Liu, som er optisk postdoktor i havteknologi, er primus motor for denne aktiviteten.

Ellers har gruppen deltatt på polartokt i prosjektet *Arven etter Nansen* for å undersøke hvordan de optiske egenskapene til det nordlige Barentshavet forandrer seg gjennom sesongen, og for å finne ut hva vi kan forvente av lysforhold for livet under vann i framtiden i disse områdene. Postdoktor Tristan Petit har både i mars og mai trosset en masse minusgrader og hurtigfrysende vannslanger in instrumentene for å hente hjem to omfattende optiske datasett.

Stipendiat Håkon Sandven har jobbet tett med Håvard Ugulen som er stipendiat i havteknologi, der de har studert distribusjonen av lys spredd på kuler og på

ulike typer partikler i havet, samt studert hvordan man kan korrigere for uønskete multiple spredninger i slike måleoppsett. Håkon har også jobbet tett med Nansensenteret og blant annet bidratt til felles undervisningstokt med Kystvakten på Bjørnafjorden.

Av det mer eksotiske slaget, kan vi ta med at gruppen har involvert seg i et nytt NFR-prosjekt for å studere hvordan UV-stråling påvirker pigmentinnholdet i pollen fra trær. Tanken er at man skal kunne måle pigmenter i pollen som er funnet i sedimenter, og dermed kunne estimere forhisto-riske UV-nivåer på jorden.

Vi vil til slutt takke Yi-Chun Chen for godt ingeniørarbeid og generelt god støtte til alle prosjektene i optikkgruppen.



Postdoc Tristan Petit (v) og Jan Are Jacobsen fra Norsk Polarinstitutt



Elever gjør målinger av et lite solcellepanel utenfor skolen sin.

Fagdidaktikk

Fagdidaktikerne i gruppen er involvert i to prosjekter. ARGUMENT-prosjektet knyttet til utvikling av bedre undervisning i naturfag og matematikk på ungdomsskolen er det fortsatt et halvt år igjen av. Vegard Paulsen er i innspurten med en doktorgrad om elevers kritiske tenkning knyttet til prosjektet. To av oss er også involvert i et DIKU-prosjekt knyttet til undervisning i fysikk der flere andre forelesere på instituttet er involvert. I tillegg disputerte Vegard Gjerde i år, og er nå postdoktor på DIKU-prosjektet.



Vegard Paulsen (v) og Vegard Gjerde

Reservoarfysikk – Energiteknologi og CO₂ lagring (CCUS)

Forskningsgruppen i Reservoarfysikk bestod i 2021 av 28 personer: to professorer, en adjunkt professor, en førsteamanuensis, to forskere, en overingeniør og en 50% ansatt konsulent; samt 5 PhD studenter, 13 masterstudenter og 2 gjesteforskere.

► Siste 5 år uteksaminerte PPT totalt 11 PhD- og 43 Masterstudenter. I 2021 underviste Reservoarfysikk-gruppen 7 energi- og petroleumskurs for 98 studenter. Forskningen er hovedsakelig utført med ekstern finansiell støtte, siste 5 år utgjør eksternfinansiering ca. 80 mill. kr., omtrent likelig fordelt mellom NFR og industristøtte.

Forskningsgruppen i Reservoarfysikk driver en bred eksperimentell og teoretisk forskningsaktivitet knyttet til fundamentale prosesser innen mer bærekraftig energiforskning. Hovedvekten av arbeidet er innenfor olje og gassutvinning rettet inn mot norsk sokkel, men også innen ukonvensjonelle ressurser som gasshydrater, hydrogenforskning og skiferolje. *Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS)* med mål om å redusere karbonavtrykk ved produksjon og bruk av fossile kilder, har vært en overordnet strategi for forskningsgruppen i mer enn 15 år.

Reservoarfysikk

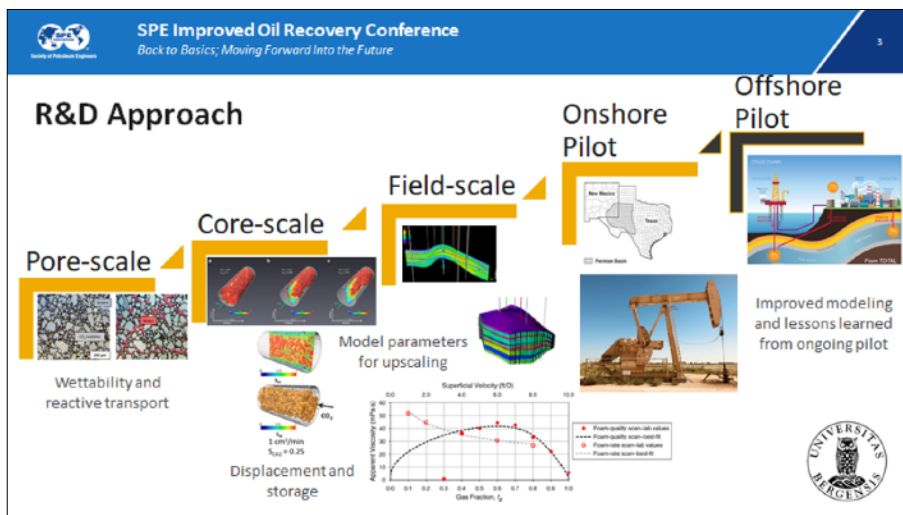
(Arne Graue, Martin Fernø, Geir Ersland, Bergit Brattekås og Zach Alcorn) veiledet i 2021 5 PhD studenter og 13 master studenter (33% kvinner), hvorav to PhD'er og fire masterstudenter ble uteksaminerte. Ca. 30 vitenskapelige artikler er publisert som konferansebidrag eller sendt til journaler i løpet av året og flere nye forskningsprosjekt innen CO₂-håndtering og hydrogenteknologi er initiert og søkt støtte for. Reservoarfysikk har kursansvar for totalt fire kurs knyttet til studieprogrammet i petroleumsteknologi og underviser også innen Energiprogrammet. Masterstudiet i Petroleumsteknologi har fire studieretninger og til tross for nedgang i søkertallene til bachelorprogrammet i petroleums- og prosess-teknologi er det fremdeles flere søkere til masterstudiet i Reservoarfysikk. Geir Ersland har i 2021 fortsatt arbeidet med å forene energiutdanningen ved fakultetet. Det første store kullet på 59 motiverte studenter er påbegynt i et integrert master/siv.ing. program i Energi. Institutt for fysikk og teknologi vil ha ansvar for to av fire studieretninger som velges etter to år med felles faglig fundament: 1) reservoar og geo-energi og 2) energi- og prosess-teknologi.

Leder av Forskningsgruppen i Reservoarfysikk, Professor Arne Graue, er Styreleder i NorTex Petroleum Cluster, i ColNor og i Nasjonal forskerskole i petroleumsfag (NFIP), sistnevnte har status som Nasjonal forskerskole fram til 2023 og har derfor hittil hatt god økonomi for nasjonale petroleumaktiviteter for PhD- og Masterstudenter i til sammen 10 år. I samarbeid med NorTex avholder NFIP flere årlige internasjonale konferanser og seminarer, men pga pandemien ble disse aktivitetene avlyst i år. Reservoarfysikkgruppen har vært hoved bidragsyter for disse tilbudene. Vi har forskjøvet to konferanser som skulle vært avholdt i USA til neste år, mens arbeid for å tilby digitale on-line kurs er godt i gang. Reservoarfysikkgruppen har utarbeidet et 10 ukers Etter- og videreutdanningskurs innen CCUS. I år ble kurset avholdt fire ganger for industrien og to ganger for studenter. Av over 200 søkere ble 180 petroleumsingeniører fra oljeindustrien, 60 master- og PhD studenter fra universiteter i Norge og 25 NORAD studenter fra Sør-Amerika undervist i hele verdikjeden i CCUS gjennom 10 videomoduler, med totalt ca 30 videosnutter, podcasts med tilhørende quiz og innleveringsoppgaver.



Feltoperasjoner: CO₂ skum EOR i felt pilot i Texas, USA

I 2021 har hovedvekten av Reservoarfysikk sin forskningsaktivitet vært på å utvikle teknologier for å redusere karbonavtrykket i olje- og gassproduksjon. Dette kan eksempelvis oppnås ved samtidig injeksjon av CO₂ og vannbasert surfaktant-løsning for å danne superkritisk skum for en mer effektiv oljeutvinning og samtidig lagring av CO₂. Forsøkene blir utført i



Illustrasjon av Reservoarfysisk forskningsstrategi for CCUS, CO₂ lagring og CO₂ EOR



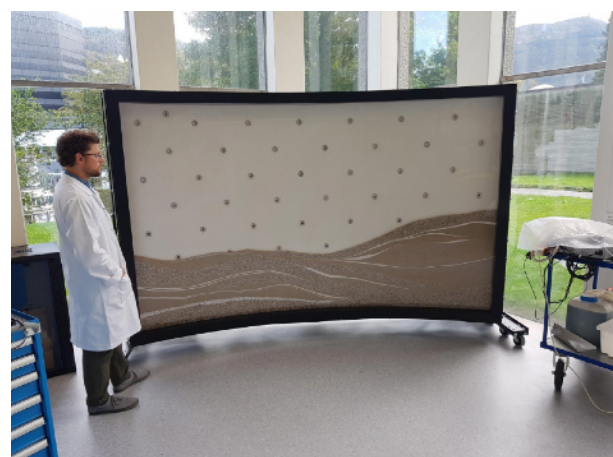
Multimodal PET MRI v/Haukeland universitetssykehus

høytrykk- og høytemperatur-oppsett ved IFT, og er også blitt ytterligere komplementert med avbildning av væskestrøm i PET/CT skanner på Haukeland universitetssykehus. Resultatene oppskaleres og ble benyttet i en feltpilot i Texas; et internasjonalt storskala samarbeidsprosjekt initiert og ledet av Reservoarfysikkaktiviteten ved IFT, med deltagere fra 7 universiteter og 6 oljeselskaper i 5 land.

Det pågår arbeid for å implementere karbon nøytral gassproduksjonsteknologi utviklet i gruppen, basert på metanproduksjon fra hydrateservoarer ved CO₂ injeksjon. Denne teknologiske innovasjonen kan benytte naturgassenergien fra fossilt brensel uten CO₂ utslipp ved å konvertere metan til hydrogen og re-injisere avfallsproduktet, som er CO₂, for mer karbon nøytral metanproduksjon fra hydrater.

Prof. Martin Fernø er involvert i fire pågående NFR prosjekter i 2021, tre på CO₂ skum og ett på CO₂ lagring. Han leder også et Akademi-prosjekt sammen med Matematisk institutt og deltar i et prosjekt i Østerrike som studerer effekter knyttet til stor-skala

hydrogen lagring. I løpet av 2021 har sistnevnte vært et fokus, og Fernø har bygget opp aktiviteter knyttet til hydrogenlagring på instituttet. Fernø har bygget en strømningsrigg for demonstrasjon av hvordan CO₂ kan lagres i undergrunnen. Riggeren har vært plassert i "Glassburet" v/IFT og vil også være utstilt på Naturhistorisk museum tilgjengelig for publikum. Strømningsriggen er sentral i et numerisk Benchmark studie i samarbeid med anerkjente universiteter i Europa og USA. Resultater kan følges på [Fluidflow](#). Fernø koordinerer også lokale aktiviteter innen CCUS og hydrogen med bedrifter, utdannings- og forskningsinstitusjoner innen disse tema.



CO₂ visualiseringsriggen i Glassburet

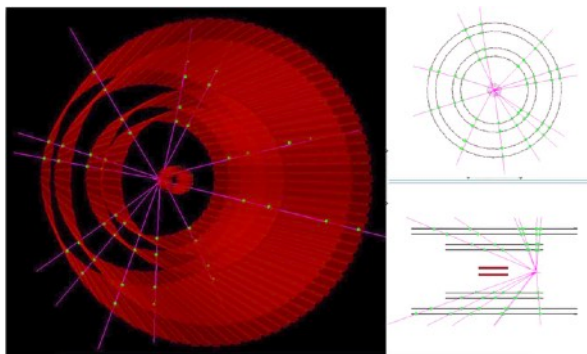
Subatomær fysikk

Også dette året har vært sterkt preget av Corona-pandemien med begrensede muligheter for å resie. Arbeidet ved LHC-akseleratoren på CERN har imidlertid fortsatt utrettelig.

► Akseleratoren befinner seg siden slutten av 2018 i det som kalles "Long Stop 2" da man ikke har tatt noen nye data men har brukt tiden til oppgraderinger av akseleratoren og eksperimentene. I høst kom man inn i oppstartfasen og i slutten av oktober hadde man en første "pilot beam test" med proton-proton kollisjoner. Planen er å ta de første kollisjonene egnede for fysikkanalyse i juli neste år.

Kjernefysikk

I ALICE-eksperimentet er en av de viktigste oppgraderingene den av det indre sporrekonstrueringsystemet (ITS–Inner Tracking System). Dette er den detektor som sitter aller nærmest kollisjonspunktet. Her har gruppen i Bergen vært meget aktiv. ITS ble ferdig installert i vår, og kunde testes med data fra riktige kollisjoner fra "pilot beam test". Detektoren viste seg å fungere som forventet.



Tolv spår fra en proton-proton kollisjon fra "pilot beam test" rekonstruerte i

Gruppen er også involvert i konstruksjonen av FoCal-detektoren, som skal bli en del av ALICE under Run 4, som skal begynne i 2029. Detektoren ble strålings-testet ved CERN i høst.

Innen data-analyse jobber gruppen i Bergen i hovedsak med analyser av J/ψ -mesonet. Studier av J/ψ mesonets egen-skaper og produksjonsmekanismer er med på å øke vår innsikt og forståelse for de mekanismene som foregår i tungione- kollisjoner der det dannes et såkallt kvark-gluon plasma. I år har gruppen i Bergen



En prototype av FoCal-detektoren

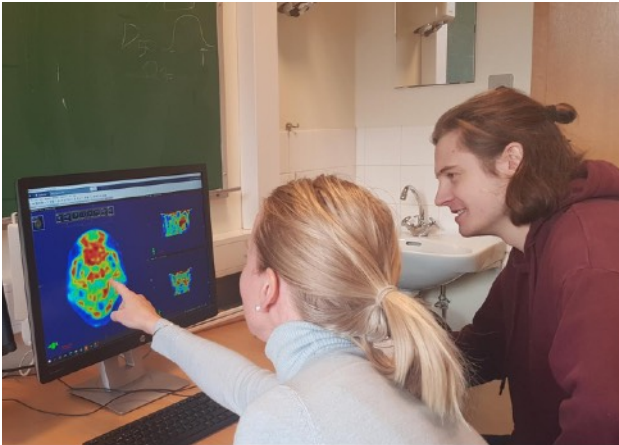
ferdigstilt flere analyser av Run-2 data, og har i skrivende stund produsert to publikasjoner og resultatene har blitt presenterte ved flere internasjonale konferanser.

Gruppen er også i gang med forberedelse til oppstarten av Run 3 neste år, der det utvikles et helt nytt rammeverk for datainnsamling og analyse.

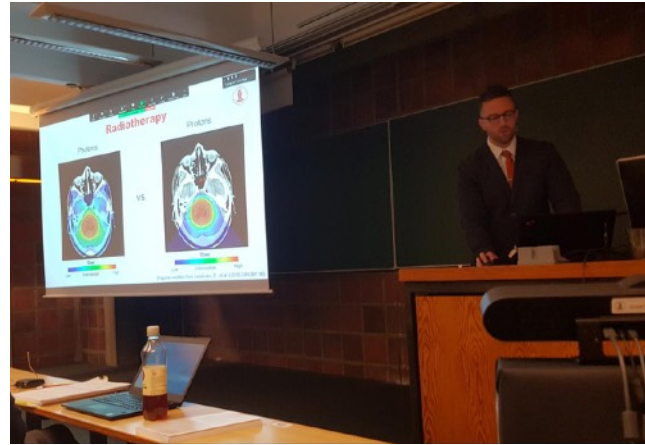
Partikkelfysikk

Konferansen DISCRETE 2020-2021 ble avviklet ved instituttet i november. Den inngår i en serie konferanser som blir organisert annethvert år, den forrige var i Wien i 2018. Årets konferanse var planlagt for 2020, men ble utsatt på grunn av corona-situasjonen. Bjarne, Gerald, Jörn og Per sammen med et antall studenter var ansvarlige for arrangementet. Konferansen hadde 152 påmeldte deltakere, av disse kom 50 til Bergen, resten deltok via zoom. Totalt ble det holdt 27 plenumsforedrag, derav 2 av Nobelprisvinnerne Frank Wilczek og Gerard 't Hooft. Sistnevnte kunne av ulike grunner kun delta via zoom.

Atlasgruppens medlemmer har jobbet og jobber hardt med flere online og offline prosjekter, bl.a. observasjon



Førsteamanuensis Sara Pilskog og PhD-student Helge Henjum analyserer PET-bilder



Hybrid-disputas på Realfagbygget

og analyse av de første hendelsene i ATLAS fra Run 3 ("pilot beam test"), utvikling av programvare, og deltagelse i flere internasjonale konferanser. Julia Djuvsland tok over etter Heidi Sandaker som Norges representant i Cerenkov Telescope Array eksperiment og Giacomo d'Amico, post-doc som jobbet i prosjektet hennes, brakte IFT til Magic Collaboration.

Takket være to nye prosjekter, ett ved IFT og ett ved HVL, fikk gruppen flere nye unge medarbeidere: ved IFT post-doc Nikolai Fomin og PhD-student Erlend Aakvaag; ved HVL PhD-studentene Aurore Grefsrud og Tarje Hillersøy. En post-doc vil begynne ved HVL neste år.

Gerald Eigen har avsluttet arbeidet med en bok i instrumentering som er basert på kurset PHYS232 (Eksperimentelle metoder i kjerne- og partikkel-fysikk). Han ser nå etter et forlag som kan publisere den. Han har også deltatt i internasjonale konferanser og skrevet konferanseproceedings. Gerald er nå på forskningsopphold i Göttingen der han arbeider med å gjennomføre tester av "light yield" fra scintillators og Silicon Photomultipliers (SiPM) innefor EU-nettverket AIDAinnova.

Medisinsk fysikk

Nytt av året er Bioproton-prosjektet – eit NFR-prosjekt med mål om å redusere bivirkningar frå stråleterapi gjennom såkalla biologisk optimert protonterapi. Vi bruker data fra celleforsøk og strålebehandling saman med Monte Carlo-simuleringar for å undersøke korleis ein kan gjere behandlinga meir skånsom.

I November disputerte Lars Fredrik Fjæra med avhandlinga si som omhandlar protonterapiens effekt på hjernestammen hos barn. Det var kjekt å vere tilbake med fysisk oppmøte i auditorium 2 på disputasen. Lars Fredrik har allereie flytta austover og skal jobbe på protonsenderet i Oslo som er under bygging. Protonsenderet i Bergen er også under bygging og ligger etter rykta ei båtlengde føre Oslo i byggeprosessen.

Teknisk avdeling (TA)

Den tekniske avdelingen ved instituttet teller i dag 16 faste stillinger pluss to midlertidige. Tre ingeniører sluttet i løpet av året.

► Forskningsgruppene har som vanlig fått hjelp i den utstrekning vi har hatt kapasitet til dette. Og vi henviser derfor også til forskningsgruppens årsrapporter. Vi har deltatt i forskning, artikkel-skriving og utviklet nye målesystemer. Vi har også bistått med å holde apparatur etc, i orden på alle studentlaboratoriene, og deltatt i undervisningen på PHYS-114, -117, -225 og -391. Nytt av året er at TA også har bistått i PHYS-263. TA har også i år tatt på seg fellesoppgaver som verne-ombud (Rachid Maad), strålevernkoordinator (Georgi Genov) og HMS-koordinator (Kjetil Heitmann).

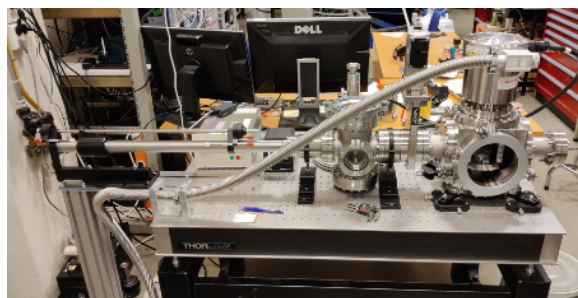
Trass i at korona-krisen tidvis har medført pålagt perioder med hjemmekontor har aktiviteten ved TA vært nok så upåvirket. Som vanlig har verkstedet hatt mer eller mindre arbeid for de fleste gruppene. I løpet av året er også den nye CNC-fresen endelig kommet i drift. Det er også kjøpt inn en 500kg lett-banekrane som ligger klar til å monteres i tak på sveiserom. 3D printeren har flyttet ut av verkstedet og befinner seg nå i 2 etg.



Gamle-fresen som er klar for siste reis, etter å ha tjent instituttet siden 1989

Nanofysikkgruppen er i ferd med å bygge et nytt UHV-apparatur med metastabile heliumatomer i rammen av EU prosjektet Nanolace. I løpet av dette år har Sabrina og Bjørn vært engasjert i at gjøre de siste forberedelser av laboratoriet i andre etasje samt startet med å bygge og teste de første delene av det nye instrumentet. Derutover har der vært mye arbeid med å omprogrammere og ta målinger med

det eksisterende heliummikroskopet og helium-scattering instrument i første etasje og daglig vedlikehold av nanostrukturings instrumentene i andre etasje.

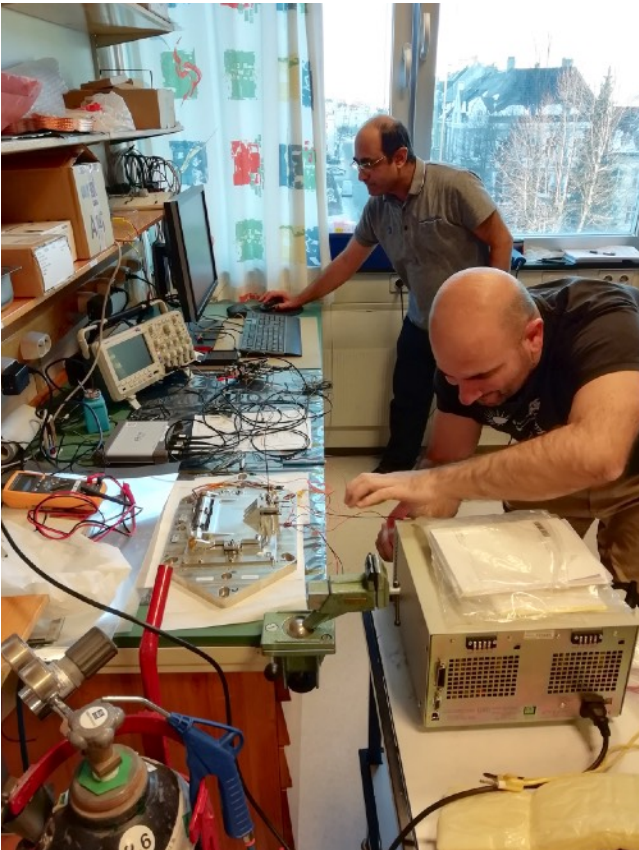


Nanogruppens helium-scattering instrument

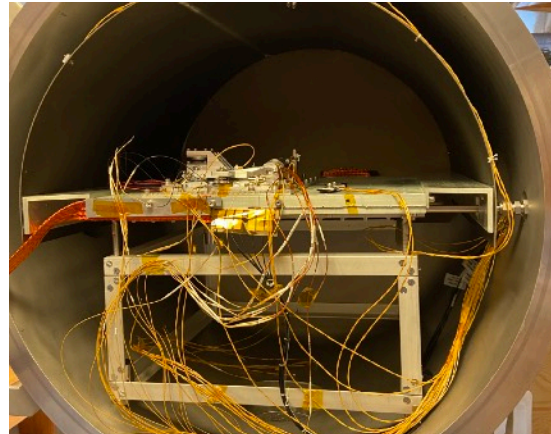
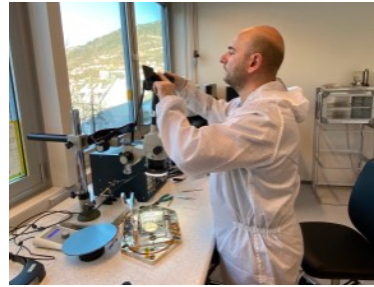
Hos **ATLAS-gruppen** har Attiq jobbet med den (kanskje?) endelige versjonen av RD53 ASIC'en for ATLAS og CMS-eksperimentene. Arbeidet inne-bærer funksjonell verifisering av chip'en ved ekstreme driftsforhold og formel analyse av kritiske funksjoner i digital del av ASIC'en.

ESAs romværprogram har gått over i en ny fase med en del organisatoriske endringer. Jon-Thøger fortsetter som prosjektleder for **Geomagnetic Conditions Expert Service Centre (G-ESC)** i den nye kontrakten, som ble signert i sommer, og varer i to år til sommeren 2023. Vi bistår Danmarks Tekniske Universitet med koordinatarbeid og vi skal også bidra med en mulighetsstudie for bedre varsling av romvær. I oktober ble over 20 nye produkter inkludert på ESA sin nettside for romvær. Dette er produkter som er utviklet i løpet av de to foregående årene.

Det har vært et hektisk år **Romfysikkgruppen** (Georgi, Nuno, Maja, Shiming og Bilal) der det har vært mye arbeid med både prototypetesting, redesign, innkjøp og produksjon av kvalifikasjonsmodeller. Vi har dette året gitt støtte til ekstern stress testing (vibrasjon og termisk) av en masse dummy av RSM (Radiation shutter Mechanism). Internt har vi gjennomført stress tester av funksjonell prototype av RSM, dette har inkludert både vibrasjonstester, termiske tester og måling av eksportert sjokk. Alle disse har vist at vi har utviklet et robust og godt design, dessverre har faktorer utenfor vår



Måling av vibrasjoner ved utløsning av låsemekanismen.
Foto: Maja Rostad



(o) Arbeid på renrom inspeksjon av RSM prototype post testing,
Foto: Nuno Roques, (u) RSM prototypen installert in vårt
termiske vakuu-kammer i 4.etg., Foto: Maja Rostad

kontroll ført til at vi har måttet bytte ut låsemekanismen brukt i prototypen med en ny europeisk variant og dette har medført designendringer etter prototypen var ferdig testet. Mye av tiden i år har gått med til designendring og verifikasjon av disse designendringene gjennom analyse og simulering.



RSM prototype, Foto: Georgi Genov

Mekaniske og elektromekaniske deler til kvalifikasjonsmodellen av RSM har blitt bestilt og til januar 2022 satser vi på at alle delene er levert slik at montering av kvalifikasjonsmodellen kan starte da. For Elektronikken som skal styre RSM; RSE (Radiation Shutter Electronics) er status at proto-typen er ferdig testet, designet for kvalifikasjons-modellen er vurdert og godkjent, og RSM EQM er ferdig bygget og funksjonstesting har startet. Modellen skal tidlig neste år sendes til Østerrike for integrering i instrumentets elektronikkenhet og vil gjennomgå full kvalifikasjonstesting der. På grunn av den store usikkerheten med levering av elektronikkomponenter pga Covid-19 har vi bestilt alle komponenter for neste modell selv om kvalifisering av designet ikke enda har blitt gjennomført.

Teoretisk fysikk

Gruppen for teoretisk fysikk har hovedsakelig fire hovedaktiviteter: partikkelfysikk, høyenergi kjernefysikk, atomfysikk og simuleringer av prosesser på molekylnivå.

► I år har gruppens medlemmer blitt utvidet med Jan Petter Hansen og Dorte Nørgaard Madsen, i tillegg til at vi har fått med oss professor emiriti Laszlo Csernai og Ladislav Kocbach. Vi har også fått inn to nye PhD stipendiater, Alexandre Falcao og Jon Erling Vembe. Ellers består gruppen av Konrad Tywoniuk (gruppe-leder), Jörn Kersten, Morten Førre og Tatiana Kuznetsova i tillegg til forskeren Yilun Du (som avsluttet sin kontrakt i slutten av oktober), PhD studentene Adam Takacs, Johannes Hamre Isaksen. Til sammen har gruppens medlemmer veiledet 9 masterstudenter (3 som ble ferdig i 2021, 4 på andre året og 3 på første året).

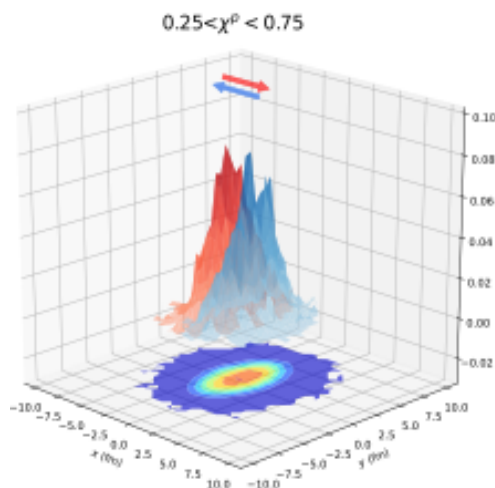
Vi organiserer ukentlige teori-lunsjer for gruppens medlemmer, og i høstsemesteret har vi også fått til et par seminarer. Temaene har vært varierte, fra bølgedynamikk til maskinlæring i partikkelfysikk. Vi har allerede planer for nyåret og forhåpentligvis klarer vi å organisere slike seminarer hver andre uke.

Gruppen vår har så langt vært spredt rundt i hele Bjørn Trumpys hus, men er nå i ferd med å flytte inn i nye lokaler i sør-fløyens fjerde etasje. Her kan vi sitte sammen som en gruppe. Dette har vært en omstendig prosess som har tatt litt tid, men vi gleder oss til å starte et nytt år med ny giv og høy aktivitet. Blant annet håper vi å øke rekrutteringen til masterprogrammet i teoretisk atom-, kjerne- og partikkel-fysikk.

Jörn Kersten fortsetter å søke etter attraktive scenarier for ny fysikk i utvidelsen av standardmodellen for partikkelfysikk. En studie, der målet var å øke sensitiviteten til å finne supersymmetriske partikler på LHC ved hjelp av maskinlæring, har blitt lagt ut som preprint og blir nå fagfelleverdert. Et annet prosjekt tar for seg om det er mulig å forklare massehierarkiet av observerte partikler ved å øke antallet Higgsbosoner. Dessuten har Jörn vært opptatt med å organisere den internasjonale konferansen DISCRETE 2020-2021 (se den subatomære gruppens rapport) og med å planlegge sitt andre forsknings-opphold i Sør Korea.

Gruppen for høyenergi kjernefysikk, der Konrad Tywoniuk er leder, går nå inn i sitt siste år som TMS Starting Grant støttet prosjekt. I år har vi fått med oss Alexandre Falcao, som er ny PhD stipendiat i et samarbeidsprosjekt om fysikk og maskinlæring mellom IFT og Institutt for Informatikk. Alexandre tok mastergraden sin i Coimbra, Portugal, og setter nå i gang med et prosjekt om å bruke Bayesisk inferens og maskinlæring for å analysere data fra tungione kollisjoner på CERN.

Vi har hatt stor forskningsaktivitet med mange publiserte artikler. Spesielt stolte er vi av til sammen fire artikler fra gruppens PhDer, der tre allerede er publisert i *Journal for High Energy Physics*. Vi var også veldig fornøyd med å få inn to artikler i det prestisjetunge tidsskriftet *Physical Review Letters* i løpet av november måned. I den første artikkelen "Cone-Size Dependence of Jet Suppression in Heavy-Ion Collisions", publisert med tidligere gruppemedlem Daniel Pablos, beregnet vi spektret til målte høyenergetiske jeter i tungione kollisjoner. I vår artikkel "Jet Tomography in Heavy-Ion Collisions with Deep Learning", med Yilun og Daniel, bruker vi maskinlæring til å estimere hvor målte jeter har blitt produsert i kollisjonene. Dette er en form for tomografisk informasjon som kan brukes til å utforske mediets egenskaper. Vi kan vise at enkelte jeter, som har blitt sterkt påvirket av mediet, produseres dypt inne i kjerne-kollisjonene og må propagere ut på motsatt side (se figur).



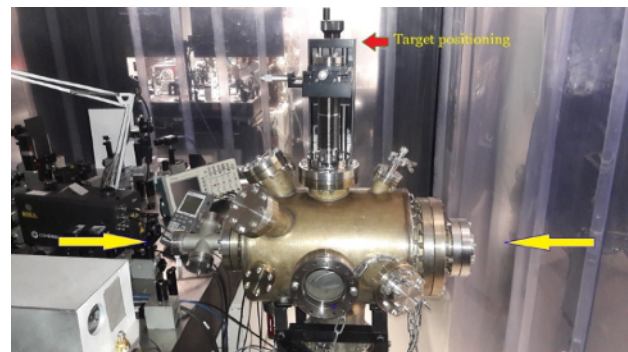
Ellers har også gruppen bidratt med presentasjon på den først konferansen organisert av CEDAS (Center for Data Science at UiB) i juni 2021. Der hadde Konrad et plenumsforedrag, hvor han snakket om bruk av maskinlæring i forskjellige områder av fysikk, og Yilun presenterte en poster. Dette er en fin arena for å bli kjent med andre forskere og starte initiativer på tvers av fagene.

Morten Førre har viet mye av sin tid til undervisningen i elektromagnetisme I (PHYS112) og kvantemekanikk (PHYS201) i løpet av 2021, samt ledet tre avsluttende mastergradsprosjekter. Fysikkstudenten Fabio Grosso fullførte sin mastergrad til sommeren 2021. Tittelen på oppgaven var "Spin dynamics in photon ionization processes in hydrogenic atoms". Fabio studerte her effekten av elektronets spin på fotoionisasjonsprosesser i hydrogenatomer. For ukes tid siden fullførte Erik Flølo sin mastergrad innenfor nanovitenskap. Tittelen på oppgaven var "Numerical simulation of laser pulse interaction with circular quantum Rydberg states of the hydrogen atom". Rydbergatomer med sine ekstremt lange levetider regnes som lovende kandidater som potensielle qubits" i fremtidige kvantedatamaskiner.

Lærerstudenten Anders Oskar Herland Dalseng skal forsvare sin masteroppgave like innen jul. Anders jobber med den relativistiske kvantemekaniske ligningen kalt Dirac-ligningen. Relativistisk kvantefysikk har vært og fortsatt er et viktig satsningsområde innenfor atomfysikkforskningen i gruppen. For å ta denne forskningen videre i årene fremover så har PhD-kandidat Jon Erling Vembe blitt et viktig nytt bidrag til gruppen. Jon Erling kom fra Universitetet i Stavanger og ble ansatt i januar 2021 på et 4-årig PhD-løp, og han er allerede godt i gang med å utvikle en avansert numerisk kode for å kunne modellere den relativistiske vekselvirkningen mellom intense laserpulser og atomære systemer i et regime der en ikke-relativistisk beskrivelse er ugyldig.

Tatiana Kuznetsova har publisert en artikkel og jobber for tiden med å bruke maskinlæring for å forbedre oppdagelsen av krystallisering (såkalte "crystallization precursors") i molekylær-dynamikk simuleringer. Hun jobber også med å etablere et forskningssamarbeid med SINTEF i sammenheng med en større NFR søknad. En PhD stipendiat forsvarte oppgave i mai 2020.

Laszlo Csernai forteller at det CERN-relaterte samarbeidsprosjektet mellom UiB og UiO ble forlenget ut 2021, og så inn i 2022, på grunn Covid-19 pandemien. Samarbeidet ledet til tre publikasjoner (i *Physics Letters A*, *Physical Review C* og *European Physical Journal C*). I tillegg ble det gitt mange presentasjoner på internasjonale konferanser og kollokiva.



Det meste av aktiviteten er relatert til et interessant spin-off av tungione forskning. Når kvark-gluon plasmaet "brenner", dvs. gjennomgår en overgang fra plasma av frie fargepartikler til en gass av hadroner, skjer dette simultant over hele volumet (for konstant egentid). Denne prosessen kan også oppstå i laser dreven fusjon med hjelp av nanoteknologi. Slike prosesser kan i dag realiseres ved EUs ELI-ALP laser fasilitet i Szeged, Ungarn, som produserer de korteste høyenergi laserpulesene i Europa. Eksperimenter, som tar sikte på å bekrefte om denne forbrenningen finner sted, har pågått i hele 2021. På bildet kan man se vakuumkanmeret der laserne treffer target.

Utlysninger



Are you thinking of applying for the ERC next year? Please contact [Else Johannesen](#) as soon as possible, so that you can take part in the support schemes we have locally and centrally at UiB.

STARTING GRANTS

For early career scientists (2-7 years since PhD)
[READ MORE](#) | [DEADLINE: 13 JAN, 2022](#)

CONSOLIDATOR GRANTS

For researchers of any nationality (7-12 years after PhD) at the stage of consolidating their own research team or program
[READ MORE](#) | [DEADLINE: 17 MAR, 2022](#)

ADVANCED GRANTS

For established PIs wanting long-term funding to pursue ground-breaking research
[READ MORE](#) | [CALL OPENS: 1 JAN 2022](#)



Questions on any of the grant announcements? Else.Johannesen@uib.no



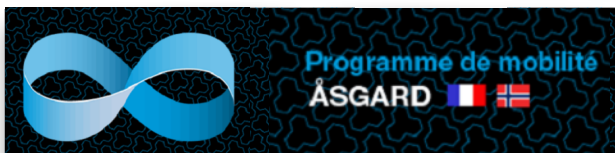
TMS Starting Grant Program

The Trond Mohn Foundation has published the annual call for TMS Starting Grants 2022.

Contact [Else Johannesen](#) or [Kjetil Ullaland](#) if you want to discuss opportunities to apply.

Internal Routines & Deadlines for NFR calls with 2nd and 9th February 2022 Deadlines

[Click here for PDF/details.](#)



Åsgard-Programmet

Åsgard-programmet er et utvekslingsprogram i regi av vitenskapsavdelingen ved **Institut français de Norvège** og Norges forskningsråd. Programmet er rettet mot norske forskere som ønsker å dra på et ukes-langt opphold i Frankrike for å møte franske forskningspartnere, besøke forsknings-sentre eller bedrifter og få informasjon om finansierings-ordninger. Programmets hovedmål er som følgende:

- Utvikle den vitenskapelige utvekslingen mellom Frankrike og Norge
- Tilrettelegge for forskningssamarbeid og teknologioverføring
- Fasilitere et internasjonalt samarbeid for franske og norske forskere

[LES MER](#) | [SØKNADSRIST: 31 JAN 2022](#)

UiB idé



Do you have a great idea? Apply for support!

UiB idé gives employees and students the opportunity to apply for support for innovative ideas which need to be developed and tested before they are further developed.

Employees: max. NOK 500,000
Students: max. NOK 100,000

[DEADLINE: 15 MAR 2022](#)
[MORE INFO + APPL FORM](#)



Arqus Twinning

Aims to strengthen the collaboration of staff and students and create possibilities to carry out joint learning and teaching activities. The project enables an educator to travel to a Twinning-partner institution with 3-6 students and participate in a joint project.

DEADLINE: 1 FEB 2022

Eligibility of Twinning visits: MAR - SEPT 2022

[READ MORE HERE](#)

Studententreprenørskap

Formålet er 1) å styrke entreprenørskapskulturen i universitet og høyskolesektoren og 2) gi studenter på høyere utdanning muligheten til å teste ut egne entreprenørskapsevner. 30 MILL NOK til student-drevne forretningsideer, inntil 1 mill NOK per prosjekt

Student Entrepreneurship

The goal of this call is to 1) strengthen the entrepreneurship culture in the university and college sector and 2) give students in higher education an opportunity to test their entrepreneurship abilities. 30 MILL NOK to student-run business ideas, up to 1 MILLNOK/project.

SØKNADSRIST / DEADLINE: 16 MAR 2022

[SØK HER](#) / [APPLY HERE](#)



UTFORSK

UTFORSK programmet for 2021 støtter etablering av varige samarbeidsrelasjoner mellom Norge og Brasil, Canada, India, Japan, Kina, Russland, Sør-Afrika, Sør-Korea og USA. I denne utlysningen er 27 millioner øremerket til prosjekter med hovedpartner i følgende land: Sør-Korea, Canada og Japan (9 millioner per land).

*The **UTFORSK** program supports the establishment of cooperative relations between Norway and Brazil, Canada, India, Japan, China, Russia, South Africa, South Korea and the USA. In this call, 27 million kroner are earmarked for projects with main partners in the following countries: South Korea, Canada and Japan (9 million per country).*

SØKNADSRIST/DEADLINE: 20 APR 2022

[LES MER \(NO\)](#)

Midler til forskningsopphold i Norge for gjesteforskere

Formålet med forskningsopphold i Norge for gjesteforskere er å legge til rette for mer internasjonalt samarbeid. Det er den norske verts-institusjonen som må være søker og prosjekteier.

SØKNADSRIST: Løpende

VARIGHET: 1-12 måneder

[INFORMATION](#)

Funding for Research Stays in Norway for Visiting Researchers

The purpose of research stays in Norway for guest researchers is to facilitate more international collaboration. The Norwegian host institution must be the applicant and project owner.

DEADLINE: Open-ended

DURATION: 1-12 months

[INFORMATION](#)



Nyttige lenker

IFT

- Nettsider for IFT
- Kontaktinfo for IFT-adm.
- Fagutvalget ved IFT / Facebook
- Fagutvalget for Havteknologi (Facebook)
- Tidligere utgaver av IFT-posten

UiB

- Gender Act – prosjekt for kulturendring & kjønnsbalanse
- HMS-portalen
- Ledige stillinger ved UiB
- Nye doktorgrader ved UiB
- Nyhetsbrev fra UiB Aktuelt
- UiBs ansattsider
- UiB nyttige lenker
- Universitetsbiblioteket Fysikk og Teknologi
- The UiB Magazine (English)

MatNat

- Alment om bibliotek for realfag
- Fakultetets nettsider
- Fakultetsstyret
- Fakultetets strategiplan
- Admin. utviklingsprosjekt ved MN-fakultetet

Tjenester

- Campusbussen
- Cristin (forskningsregister)
- LYDIA (transport)
- Nettavisen På Høyden
- Selvbetjeningsportalen (DFØ)
- Pubmed
- Telefonkatalogen (internt ved UiB)
- UiBhjelp
- SEBRA (brukerkonto)



IFT-Posten utgis av:
Institutt for fysikk og teknologi
Kontakt: post@ift.uib.no

