

# Årsrapport 2022

Institutt for fysikk & teknologi  
Universitet i Bergen



## Instituttlederens leder

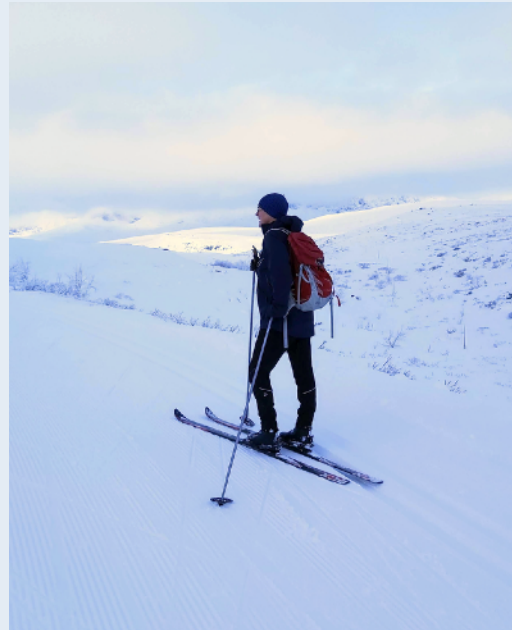
► I årets siste nummer av IFT-posten finner vi den tradisjonelle oppsummeringen av året som gikk, og som vanlig har forskergruppene våre, instituttadministrasjonen og den tekniske staben vår hatt mye på tapetet!

Året 2022 markerte avslutningen på koronarestriksjoner og nedstenging. 1. februar ble det igjen mulig å drive undervisning og forskning uten restriksjoner, og normalen ble ganske raskt reetablert på instituttet. På den annen side har vi vært preget av følgene av krigen i Ukraina. Det gjør vondt å se at våre venner og kolleger i Ukraina rammes av krig og det får også følger for etablerte forskningssamarbeid med russiske kolleger. Vi ønsker å opprettholde forsker-til-forsker-samarbeidet så langt vi kan slik at med håp om at vi slik indirekte kan være med og endre de russiske styrendes holdninger.

Som ventet ble årets instituttøkonomi preget av innstramninger, men vi har til gjengjeld vært svært suksessfulle med prosjektporteføljen vår. Vi har fått tildelt to nye forskerprosjekt i romfysikk fra NFR, en nasjonal forskerskole innen hydrogenforskning (HySchool), et ERC starting grant og et TMS starting grant. Det er ekstra bemerkelsesverdig at de to siste er tildelt samme forsker, *Justas Zalieckas*! Dessuten er vi viktige partnere i 2 kompetanseprosjekt for næringslivet og forsknings-senter for miljøvennlig energi, som ble tildelt i løpet av 2022. I tillegg deltar vi i to såkalte petrosentre som ble tildelt i desember i fjor, og som har startet for fullt nå i år.

Mange av våre kolleger er gode på formidling, og står på, på mange arenaer. Denne uken kom for eksempel nyheten om at *Lars Egil* fikk [Fægriprisen](#) for artikkelen "Smarttelefonen som utendørs redskap" i tidsskriftet *Naturen*. I tillegg til dette er *Lars Egil* aktiv med oppdatering i Store Norske Leksikon, med 170 artikler til nå, noe som fører til at han stadig vekk blir kontaktet av skoleelever som ønsker å lære mer om både det ene og det andre, for eksempel hvordan tyggegummi er laget og oppfører seg!

Mange av oss har også vært opptatt med Forskningsrådets evalueringen av fagaktiviteten vår gjennom



[EVALNAT 2022-2023](#) nå i høst. 5 av forskningsgruppene har levert omfattende egevalueringsskjema, og nå gjenstår egevalueringen av instituttet som helhet. Det er lagt ned mye arbeid å finne frem til og sortere all forskningsaktivitet som har foregått de siste 10 årene. Det har vært krevende, men gir også belønning når man kan se tilbake på alt det gode forskningsarbeidet som er gjort.

1. juledag 2021 gikk vår tidligere professorkollega *Rolf Eckhoff* bort. Rolf var sentral i oppbyggingen av forskningsgruppen og studieprogrammet i prosessikkerhetsteknologi ved IFT og var fortsatt aktiv emeritus. Vi savner ham som en bidragsyter på mange felt ved IFT, også hans trombonespill ved julelunsjene!

I løpet av 2022 fylte *Nikolai Lehtinen*, *Dorte Madsen* og *Matthias Richter* 50 år. *Grete Kvamme Ermland* fylte 60, og *Alex Hoffmann* og *Gerald Eigen* fylte 70 år og gikk av med pensjon. Vi kan også glede oss over at å ha fått to nye professorer ved IFT: Professor *Johan Alme* og Professor *Martino Marisaldi*.

## Innhold

---

### Årsrapport:

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Administrasjon              | 3  |
| Publikasjoner               | 4  |
| Disputaser/uteks. mastere   | 6  |
| Akustikk                    | 8  |
| Birkelandsenter             | 10 |
| Elektronikk & måleteknologi | 12 |
| Energi & prosess teknologi  | 14 |
| Medisinsk fysikk            | 16 |
| Nanofysikk                  | 18 |
| Optikk                      | 20 |
| Space Plasma Physics        | 22 |
| Reservoarfysikk             | 24 |
| SFI Smart Ocean             | 26 |
| Subatomær fysikk            | 28 |
| Teknisk avdeling            | 30 |
| Teoretisk fysikk            | 32 |
| Arrangementer               | 34 |
| Utlysninger                 | 35 |

## Leder (fort.)

---

Som dere ser på side 6 og 7 har vi uteksaminert 41 mastergradskandidater og 10 PhD'er i år. Gratulerer til alle dere! Forskerne våre som vanlig også godt på publikasjonssiden, med 196 registrerte publikasjoner registrert i Web of Science!



*Måneoppgang på Ustaset*

God jul og vel fortjent ferie til alle når den tid kommer!

–Kjetil

## Administrasjon

► Etter to litt tunge korona-år med mye hjemmekontor og lite ansatte og studenter i gangene har det i år vært godt å komme tilbake til normale tilstander, og det er veldig kjekt med masse liv i bygget vårt igjen!

Dette året har det skjedd en del på personalsiden i administrasjonen. Først og fremst ble Kjetil som forventet ansatt som instituttleder tidlig på året. Vi fikk så tildelt en ny forskerskole ved *Trygve Skjold* (Hy-School, finansiert fra NFR), denne kommer med 0,5 administrativ stilling finansiert fra NFR. Da *Else Birkeland* sa opp stillingen sin som studiekonsulent i sommer til fordel for Equinor kunne vi dermed lyse ut 1,5 stilling i administrasjonen. Vi fikk da ansatt *Merry Ho* i fast 100% stilling sammen med *Maria Rigstad Langvad* i 50%.

Vår forskningskoordinator *Cecilie Nordbotten* kommer ikke tilbake fra morspermisjon, men vil flytte til FIA fra januar. Slik vår økonomiske situasjon er nå har vi dessverre ikke anledning til å lyse ut stillingen hennes, så vi må inntil videre klare oss uten forskningskoordinator.

Den siste endringen i personalet ved IFT er at *Hanne Israelsen* forlater oss og går til HVL i januar. Hun har vært ansatt i studieadministrasjonen vår fra 2005, og har opparbeidet mye kompetanse og erfaring, særlig fra studieprogrammene i fysikk og fra PhD-administrasjon. Hun kommer til å bli savnet!

På grunn av nevnte trange budsjett kan vi dessverre ikke lyse ut en ny stilling etter Hanne, men vi har utvidet stillingen til Maria slik at hun har 100% fast stilling fra januar. Til sammen betyr dette at vi sparer 1,5 stilling i administrasjonen i forhold til det som var planen for neste år. Det betyr også at vi må foreta en del omrokninger i arbeidsoppgaver for de ansatte i administrasjonen, dette har vi en plan på men det gjenstår noen detaljer så ny arbeidsfordeling blir kunngjort senere.

De som kommer innom i vårt hjørne av bygget jevnlig vil ha sett at *Thea Thingnes* har tatt i bruk HR-kontoret som har stått tomt siden nedstengingen i mars 2021 – det er vi veldig glade for! Thea vil etter planen være ved IFT 1-2 dager i uken, fast hver onsdag og som regel en dag til. Det betyr at det er lett å stikke innom kontoret hennes om det er en HR-sak man vil diskutere eller ha hjelp til.

## Ny ansatte

**Maria Rigstad Langvad**

**Study Advisor**



► Hi, I am the new study consultant here at IFT. I am currently working with exams and contracts, so if you have any questions regarding these, feel free to [contact me](#).

I worked at the Department of Biological Sciences – where I also got my M.Sc. – before I strolled up the hill to IFT. I am excited to get to know you all!

Til sist – nye datasystemer: Det har på sett og vis gått seg til med de nye DFØ-systemene for økonomi og lønn, selv om det fremdeles er store mangler og det fremdeles er krevende for de fleste brukere av systemene. Nytt av året er tilgangssystemet som erstattet Sebra i vår, denne overgangen har heller ikke gått knirkefritt, men av sikkerhetshensyn var det en nødvendig utskifting.

## Ukens publikasjoner (Web of Science)

Brattekås, B., Sandnes, M.F., Steinsbo, M., Cobos, J.E. (2022), **A Systematic Investigation of Polymer Influence on Core Scale Wettability Aided by Positron Emission Tomography Imaging**, *Polymers.*, doi: 10.3390/polym14225050

Struchalin, P.G., Øye, V.H., Kosinski, P., Hoffman, A.C., Balakin, B.V. (2022), **Flow loop study of a cold and cohesive slurry. Pressure drop and formation of plugs**, *Fuel*, doi: 10.1016/j.fuel.2022.126061

Heggelund, A.L., Huiberts, S., ....Stugu, B., et al. (2022), **Radiation hard 3D silicon pixel sensors for use in the ATLAS detector at the HL-LHC**, *J. Instrumentation*, doi: 10.1088/1748-0221/17/08/P08003

Alme, J., Eikeland, V.N., Ersdal, M.R., Lofnes, I.M., Nystrand, J.I., Rehman, A.U., Roehrich, D., Ullaland, K., Yang, S., Yuan, S., Zhou, Z., Sætre, J.A., Bodova, T., Rauch M., and the ALICE Collaboration (2022), **Production of  $K^*(892)(0)$  and  $\phi(1020)$  in pp and Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=5.02$  TeV**, *Phys. Rev. C*, doi: 10.1103/PhysRevC.106.034907

## Publikasjoner 2022

Sammen har forskere på IFT bidratt til **196** publikasjoner i år i følge Web of Science.

## Math skills!

SOLUTION  
9

Rachid Maad submitted the winning solution to **Problem 9**. Congratulations, Rachid! See his [detailed answer here](#).

## Mastergradseksamen

### Trond Eirik Knutsen

skal opp til avsluttende mastergradseksamen i fysikk med oppgaven:

**Development of FPGA Design and Test Structures for the Updated ALOFT Instrument**

**Tid:** Fredag 06.januar 2023, kl 10:15

**Sted:** Rom 292, IFT

#### Veiledere:

Johan Alme og Kjetil Ullaland, IFT

#### Eksamenskomité:

Svein Haustveit, HVL

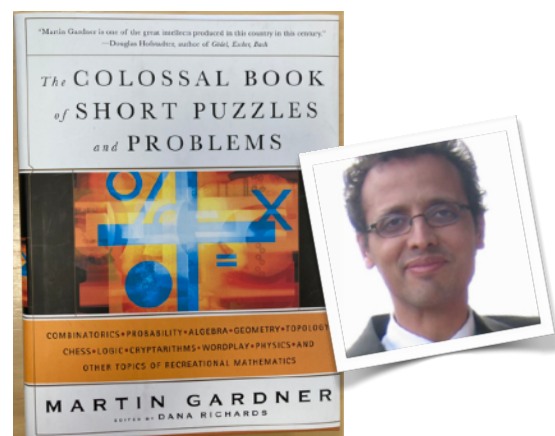
Arne Kristoffersen, IFT

## Math skills!

**Congratulations to IFT's own Rachid Maad** who has the highest number of correct answers to the math puzzles that have been posted here in IFT-Posten this past year!

The runner-up for the prize is bachelor student Olav Kvalbein. Well done, Olav!

Rachid's prize is a copy of Martin Gardner's book of puzzles. That should keep him busy in romjulen!





## IFT professors in the



### Hvem: Lars Egil Helseth

Lars er vinneren av Fægriprisen 2022 med artikkelen *Smarttele- fonen som utendørs redskap*

Redaksjonen i *Naturen* ønsker å tipse om at vinneren av Fægriprisen 2022, er Lars Egil Helseth fra UiB, med artikkelen *Smarttelefonen som utendørs redskap*.

► Redaksjonen begrunner tildelingen slik:

*En flott artikkel som forhåpentligvis kan engasjere naturfaglærere, elever og den allmenne leser til å ta i bruk telefonen for å finne ut mer om naturen. Teksten er veldig klar, med gode eksempler og bilder fra flere områder innen naturvitenskapene. Her får en også grunnleggende informasjon om virkemåten til de forskjellige sensorene i telefonen, slik at den fremstår ikke bare som en svart boks som på magisk vis tryller frem noen parametere og kurver.*



*Artikkelen er elegant oppbygd, har gode illustrasjoner, og kunnskapen som formidles vil kunne gi økte naturopplevelser til alle som har tilgang til en smarttelefon. Tonen i artikkelen er nysgjerrig, og artikkelen gir et svært interessant innblikk i et felt som alle har rett foran nesen.*

[LES LARS SIN ARTIKKEL](#)  
[LES OM FÆGRIPRISEN](#)

### Hvem: Dieter Röhrich

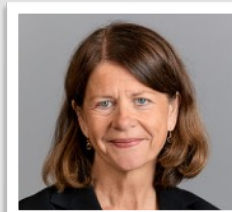
Dieter er intervjuet i nettbaserte tidsskriftet *Energi og Klima*



Dieter er aktuell med artikkelen "Et lite skritt for fusjonskraft".

► Intervjuet handler om det nye gjennombruddet i forskningen på fusjonsenergi som forskere fra [Lawrence Livermore National Laboratory](#) i USA medelte i forrige uke.

[LES INTERVJUET MED DIETER](#)



### Dekanbloggen Gunn Mangerud

Dekanens blogg for å informere om ting det arbeides med på MN-fakultetet

#### Siste innlegg:

- [Oppsummering av annerledes året 2022](#)
- Norges største gjenbruksprosjekt
- Vår sektor i endring igjen
- Fakultetet får et nytt sivilingeniørprogram innen data science
- Har studenter tid til å være fulltidsstudenter lenger?

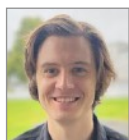
## Disputaser 2022

---



### Solomon Aforkoghene Aromada

Hydrate Phase Transition-Risk, Energy Potential and CO2 Storage Possibilities



### Helge Henjum

Treatment planning optimization strategies for the relative biological effectiveness and oxygen enhancement ratio in proton therapy



### Anders Lindanger

Spectral Analysis of Terrestrial Gamma-ray Flashes and Their Connection to Lightning Discharges



### Håkon Midtun Kolsø

Magnetic Reconnection and Heavy Ions



### Simon Voight Nesbø

Readout Electronics for the Upgraded ITS Detector in the ALICE Experiment



### Richard Olsen

A theoretical study of nanoscale glycol-surface interactions



### Alejandro Bello Palacios

Modelling of gas hydrates in sedimentary systems



### Vegard Havre Paulsen

Challenging aspects of critical thinking: A mixed-methods study of students' test results, students' reasoning, and teaching strategies



### Håkon Johan Sandven

Aspects of in situ angular scattering measurements in contrasting waters



### Chris Alexander Skeie

Aircraft and spacecraft observations of high-energy radiation associated with lightning leaders



### Lea Sjurine Starck

Quantitative Magnetic Resonance Imaging of Tissue Microvasculature and Microstructure in Selected Clinical Applications

## Uteksaminerte mastere 2022

---

### Håvard Birkenes

Mikroelektronikk

17.11.22

### Camilla Hamre Aasnæs

Havteknologi

31.01.22

### Helene Rossi Axelsen

MAMN-PRO / Energi & Prosessteknologi

21.06.22

### Hannah Dyveke Skogheim Benus

Havteknologi

17.06.22

### Filip Bjurstrøm

Medisinsk fysikk

21.06.22

### Viljar Dahle

Mikroelektronikk

18.06.22

### Haakon Dahl Eide

Romfysikk

10.06.22

### Amalie Rott Ellingsen

MAMN-PETR / Reservoar & Geoenergi

28.06.22

### Sverre Magnus Engø

Måleteknologi & nanofysikk

16.06.22

### Jørgen Fjøsne

Havteknologi

29.06.22

### Espen Fosse

Akustikk

26.08.22

### Aurora Høines Baardsen

Havteknologi

31.01.22

### Idun Maria Koi

Havteknologi

20.06.22

### Kanthee Kosolyuthasarn

Måleteknologi & nanofysikk

15.06.22

**Joachim Gjesdal Kristensen**

Havteknologi 12.09.22

**Sivert Olsen Løvaas**

Kjernefysikk 01.12.22

**Ida Pernille Løvås**

Måleteknologi &amp; nanofysikk 07.06.22

**Jørgen Nedrebø**

MAMN-PRO / Energi &amp; Prosessteknologi 10.06.22

**Sigurd Nese**

Teoretisk atom-, kjerne- &amp; partikkelfysikk 22.06.22

**Mathias Metlie Nilsen**

Teoretisk atom-, kjerne- &amp; partikkelfysikk 10.06.22

**Thomas Arnesen Økland**

Akustikk 05.04.22

**Birger Olsen**

Mikroelektronikk 23.06.22

**Eivind Kristen Osestad**

Teoretisk atom-, kjerne- &amp; partikkelfysikk 10.06.22

**Tore Østgård**

MAMN-PRO / Energi &amp; Prosessteknologi 23.09.22

**Sindre Øye**

Havteknologi 21.06.22

**Vegar Øye**

Havteknologi 23.16.22

**Mikkel Paulsen**

Havteknologi 08.06.22

**Celine Prøytz**

Havteknologi 04.05.22

**Linn Amalie Kvaale Ramdal**

Mikroelektronikk 22.06.22

**Aminda Marlen Titlestad Ripe**

Havteknologi 25.08.22

**Maren Forstrønen Rong**

Havteknologi 21.06.22

**Bjørnar Halleråker Røsvik**

Havteknologi 29.06.22

**Daniel Schjelderup**

Teoretisk atom-, kjerne- &amp; partikkelfysikk 20.06.22

**Kristoffer Skjelanger**

Teoretisk atom-, kjerne- &amp; partikkelfysikk 10.06.22

**Morten Skoland**

Havteknologi 23.06.22

**Kristian A. Buenes Sørhaugen**

Måleteknologi &amp; nanofysikk 07.06.22

**Amalie Storesund**

Medisinsk fysikk 23.06.22

**Philip Trætteberg**

Akustikk 18.02.22

**Miranda Ruth Veim**

Havteknologi 19.09.22

**Magnus Vestrheim**

Havteknologi 16.06.22

**Ahmad Bashir Wakaa**

MAMN-PRO / Energi &amp; Prosessteknologi 25.02.22

## Akustikk

Akustikkgruppen består av to fast vitenskapelige ansatte, prof. Per Lunde og førsteam. Audun O. Pedersen, én postdoktor, Mathias M. Sæther, og to emeriti, Halvor Hobæk og Magne Vestrheim. Gruppen har 6 PhD-kandidater, og 16 mastergradsstudenter (4 i fysikk, 12 i havteknologi). Totalt 26 personer.

### Samarbeid, prosjekter og utdanning

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

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

Gruppen tilbyr mastergradsprogram innen fysikk (akustikk) og havteknologi (spesialisering marin akustikk). 8 mastergradsstudenter har avlagt eksamen i 2022.

### Hovedområder for gruppens arbeid i 2022 har vært:

#### Fiskeri- og undervannsakustikk

Gruppen samarbeider 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, samt akvakultur. En PhD-stipendiat (*Rune Øyerhamn*) og tre mastergradskandidater (*Maren F. Rong*, *Miranda R. Veim*, *Robert Løland*) arbeider under SFI CRIMAC innen disse områdene.



Robert og Audun med måleoppsett for studium av *in situ* måling av kalibreringsparametre for vitenskapelige ekkolodd i fiskeriakustikk.

I samarbeid med DNV gjennomføres et mastergrads-prosjekt (*Matias Helleve*) innen akustisk miljøkarakterisering av skip. Under SFI Smart Ocean er to mastergradsstudenter (*Mads Skjerven Moldrheim*, *Gunnar Hole Gjengedal*) i oppstartsfasen for Dopplermåling av turbulens i sjøen, i samarbeid med Xylem/Aanderaa.



Maren (til høyre) med ekkolodd-transdusere for akustisk overvåking av laksens svømmeblære i lakselus-studier.

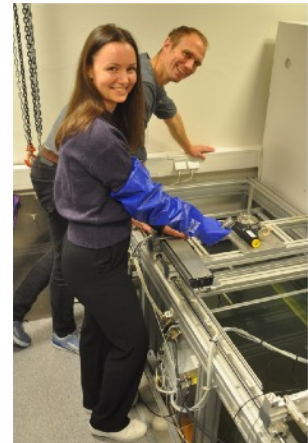
#### "Guided ultrasonic waves (GUW)":

"Backward waves": Gruppen arbeider med virkning av diffraksjon på bølgelederegenskaper i faststoffstrukturer, der flere nye fenomener er oppdaget i vår lab. Spesielle anomalier oppstår ved akustisk "beam"-eksitasjon av "backward waves" eksempelvis i stålplater, der bølgenes energitransport og fasehastighet er motsatt rettet. Dette undersøkes gjennom presisjonslaboratoriemålinger sammen med kvantitativ matematisk-numerisk modellering. En PhD-stipendiat (*Marianne Solberg*), en postdoktor (*Mathias Sæther*) og to mastergradsstudenter (*Celine Prøytz*, *Irene D. Isaksen*) er tilknyttet dette området, og en PhD-stipendiat blir tilsatt tidlig neste år.

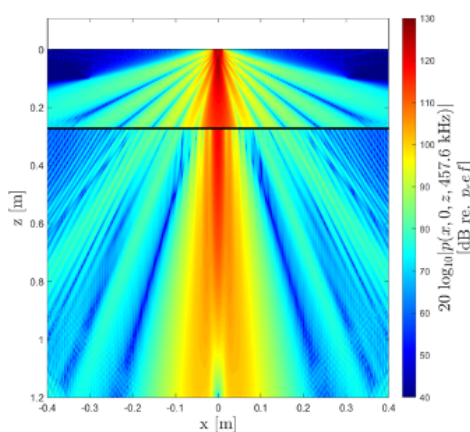
Dette grunnforskningsrettede arbeidet med GUW har betydning for og anvendelse innen en rekke områder, som "structural health evaluation (SHE)", materialkarakterisering, korrosjons-monitorering, måling av tykkelse og belegg, "pipe inspection / integrity", osv.

*Integritetsmåling*: Under SFI Smart Ocean er arbeid under oppstart knyttet til integritetsmåling (SHE) på havvindsplattformer med GUW-metodikk, i samarbeid med TSC Subsea og NORCE. Én PhD-kandidat (*Amr Abboud*) og én mastergradskandidat (*Mats Fjellheim*) er tilknyttet samarbeidet.





(V) To tredjedeler av akustikkgruppen etter at åtte av mastergrads-studentene har forlatt reiret. (H) Irene og Mathias ved "GUW-måletanken" som brukes til studium av ulike diffraksjonseffekter, anomalier og bølgelederfenomener som oppstår for plater og faststoff-strukturer i vann.



Figuren viser 3D modellering av observert konsentrasjon/forsterkning samt innsnevring og etterfølgende splitting av en akustisk "beam" etter penetrasjon av 6 mm stålplate rundt platens tykkelsesresonans ved ca. 458 kHz.

### Fiskalmåling av olje og gass

**Energimåling av naturgass:** I et samarbeid mellom UiB (prosjektleder), NORCE, HVL, Equinor og Gassco gjennomføres et NFR-finansiert FRIPRO-prosjekt med målsetning å gi vitenskapelig fundament for sporbar allokeringmåling 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 presisjons laboriemålinger. Én PhD-stipendiat (*Eivind N. Mosland*) og masterstudenter (*Philip Trætteberg*, *Espen Fosse*, *Håvard R. Økland*) er tilknyttet prosjektet.

**Modellering av ultralyd strømningsmålere:** I samarbeid med Endress+Hauser Flowtec AG (Sveits) er det utviklet en matematisk-numerisk tredimensjonal endelig-element-beskrivelse 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*) har gjennomført sine mastergradsoppgaver 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 NFR-finansiert PETROMAKS2-prosjekt med målsetning å gi vitenskapelig fundament for distribuert måling (DAS) av væskestrøm ved bruk av lydbølger og fiberoptikk, fra ulike soner i oljebrønner. Sentralt står forståelse av de fysiske mekanismene som innvirker, gjennom modellering og eksperimentelle undersøkelser. En PhD-stipendiat (*Ehsan Hossein Zadeh Khezri*) er knyttet til dette samarbeidet.

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

### 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 utvikles og benyttes i disse prosjektene. Fem mastergradskandidater (*Philip Trætteberg*, *Espen Fosse*, *Celine Prøytz*, *Håvard R. Økland*, *Aslak Jentoft Thorbjørnsen*) arbeider innen dette området. Arbeidet bygger på flere tiårs erfaring i gruppen innen dette området; teoretisk, numerisk og eksperimentelt. ■



## Birkelandsenter for romforskning

Birkelandsenteret for romforskning (BCSS) har opplevd et begivenhetsrikt 2022 i sitt siste år som Senter for Fremragende Forskning. Nedenfor følger en oversikt over de viktigste hendelsene det siste året.

### Studenter

I 2022 ble **10** masterstudenter uteksaminerte: Ragnar Landet (UiB), Haakon Dahl Eide (UiB), Viljar Dahle (UiB), Håvar Alexandersen (NTNU), Lise Eder Murberg (NTNU) Sigurd Nord Andresen (NTNU), Kirsten Kristine Biering Mohr (NTNU), Sveinung Hansen Seltveit (NTNU), Tina Mirzaamin (NTNU), Cecily Noaillac (UNIS).

### Nye doktorer

I 2022 ble **3** nye doktorer uteksaminert: Anders Lindanger (UiB), Chris Alexander Kallevik Skeie (UiB), og Wim van Caspel (NTNU).

### Publikasjoner og inviterte foredrag

Det siste året har vi hatt **48** publikasjoner og **80** presentasjoner (inkludert **15** inviterte foredrag).

### NATURE-artikkel: Gigantisk strålingsutbrudd i verdensrommet fanget opp av ASIM

I årsskiftet 2021-22 gjorde historiske ASIM resultater inntog på den astronomiske scenen. Bakteppet var målinger av en magnetar (en sjelden nøyton-stjerne med ekstra sterkt magnetfelt) som ASIM foretok den 15. april 2020, noe som resulterte i en banebrytende ASIM-artikkel i *Nature* [Castro-Tirado, Østgaard, Göögüş et al., 2021].

Til å forklare de oppsiktsvekkende resultatene ble det laget en video hvor flere av forskerne bak studiet gjorde rede for hva man hadde funnet. Det hele førte til mer enn 600 medieartikler publisert over hele verden de neste 3 ukene, inkludert følgende flotte reportasjer i *NRK Vestlandsrevyen*, *NRK Kveldsnytt*, *Bergensavisen*, *Channel 9 TV, Spania*, og *Scientific American*.

### Ukens NASA-bilde!

HEASARC (The High Energy Astrophysics Science Archive Research Center) er NASAs hovedarkiv for alle prosjekter om verdensrommet som studerer alt fra svarte hull til Big Bang. Hver uke blir ett bilde trukket frem som «Ukens NASA-bilde» og den 10. januar 2022 tilfalt denne æren bildeillustrasjonen laget av Birkelandsenteret og Mount Visual (se forrige side), som illustrerer hvordan det ser ut når en magnetar kaster fra seg store mengder stråling. Her er [lenke til NASA-artikkelen](#) med tittelen «Short, Sharp, Shocked».

### To nye lynrekorder!

Den 1. februar kunne en komite i Verdens Meteorologiorganisasjon (WMO) (med blant annet Martino



Fremstilling av en magnetar i det den kaster fra seg store mengder stråling ut i det store verdensrommet. Foto/ill.: Birkelandsenteret for romforskning og Mount Visual

Marisaldi) rapportere om to nye verdensrekorder for naturfenomenet lyn. Den ene rekorden gikk på lengde, og Martino og hans kolleger kunne fortelle om et lyn som hadde strukket seg over hele 768 km! Noe som er mer enn direkteavstanden mellom Bergen og Stockholm. I tillegg kunne de informere om et lyn som hadde vart i over 17 sekunder (i forbindelse med en tordenstorm over Sør-Amerika). [I denne BT-artikkelen fra samme dag](#) tilskriver Martino sin deltagelse i WMO med den interna-sjonale anerkjennelsen som forskningen på lyn ved Birkelandsenteret høster internasjonalt.

### LOMPE: Ny banebrytende metode innen romforskning

I flere år har Karl M. Laundal og hans team jobbet med å utvikle en teknikk som har fått navnet «Local mapping of polar ionospheric electrodynamics» eller «LOMPE». Denne gjør det mulig å kombinere ulike typer måledata for å lage regionale kart over elektriske strømmer, magnetfelt og plasmavinder i ionosfæren. I april ble det publisert en artikkel i *JGR Space Physics* [Laundal et al., 2022] om denne banebrytende teknikken. Metoden danner også grunnlaget for Karl M. Laundal sin Consolidator Grant søknad til Det europeiske forskningsrådet (ERC) som er blant sluttfinalistene. Vi krysser fingre for videre suksess i 2023, når endelig resultat avgjøres like etter nyttår.

### Josephine Salice: vinner av Forsker Grand Prix 2022

En av de store begivenhetene i forbindelse med de årlige forskningsdagene i Bergen er Forsker Grand Prix, hvor 10 PhD studenter konkurrerer i forsknings-

formidling. Den 28. september leverte PhD-student *Josephine Salice* fra Birkelandsenteret et solid bidrag. I konkurransens første runde forklarte Josephine hvordan de samme prosessene som forårsaker nordlys også kan påvirke klimaet. I andre runde så hun nærmere på det store samspillet mellom solen og jorden. Juryen var svært fornøyd med toppkarakter 6 i begge runder, noe som til slutt endte med en svært fortjent seier til Josephine!



PhD student *Josephine Salice* vant årets *Forsker Grand Prix*.

### Forskningsformidling

Den 23. september var PhD-student *Sara Gasparini* ved Birkelandsenteret invitert til å presentere forskningen sin på et seminar organisert av Oslo Committee of Italians abroad. Til stede var den nye italienske ambassadøren *Stefano Nicoletti*. I tillegg til å presentere forskningen sin, fortalte Sara også om hvordan det var å bo og arbeide som forsker og italiensk statsborger i Norge. Og denne høsten har hun også skrevet en fargesprakende kronikk på engelsk om «[The beauty of getting lost in the loss cone](#)», samt en revidert versjon på norsk: «[Den himmelske danserinnen](#)».



*Sara Gasparini* presenterer forskningen sin foran blant andre den italienske ambassadøren i Norge, *Stefano Nicoletti*.

### Fremragende forskningsformidling på EGU møtet

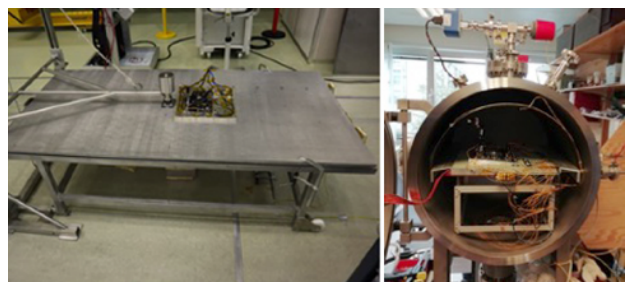
To av våre PhD kandidater ved Birkelandsenteret, *Josephine Salice* og *Ingrid Bjørge-Engeland*, ble denne høsten informert om at presentasjonene de gav ved den årlige romfysikerkonferansen EGU 2022 i Wien vil æres med en OSPP (Outstanding Student and PhD candidate Presentation) utmerkelse. For å sette en slik utmerkelse i sitt rette perspektiv; kun 64 av 2110 studentpresentasjoner (ca 3 %) oppnådde denne hederen på EGU møtet i 2018.



F.v.: *Josephine Salice* og *Ingrid Bjørge-Engeland*

### SMILE

Vi skal levere styringselektronikk og en lukkemekanisme som beskytter røntgenkameraet på SMILE mot stråling. Året 2022 startet med at *Shiming Yang* reiste til IWF i Graz i Østerrike for å levere kvalifikasjons-modellen av styringselektronikken for integrasjon i elektronikkboksen. Deretter ble kvalifikasjonsmodellen av lukkemekanismen skrudd sammen her i Bergen. I slutten av april reiste *Georgi* og *Jens* til ESTEC i Nederland for sjokk- og vibrasjonstester. I mai begynte en intens periode med dag- og nattskift rundt TVAC-kammeret her i Bergen for *Maja*, *Jens*, *Bilal*, *Shiming*, *Steinar*, *Kristoffer*, *Birger* og *Amalie*. I løpet av to intense måneder ble lukkemekanismen utsatt for ekstreme temperaturvariasjoner fra  $-155$  til  $+65^{\circ}\text{C}$  og  $>3000$  åpne- og lukkesykluser i vakuum. Testene var fullført etter planen i starten av juli. Samtidig begynte «Critical Design Review» for det termiske og mekaniske designet på SMILE, der vi måtte levere mange dokumenter til ESA. Høsten 2022 har gått med til revisjon av dokumenter, planlegging av deltester og bestilling av deler til den endelige enheten som skal fly i verdensrommet på SMILE i 2025. ■



(F.v.) Dørmekanisme og sjokktestfasilitet ved ESTEC i Nederland og TVAC-kammeret i Bergen

## 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, Proton CT og flere prosjekter innen romfysikk. Mikroelektronikkgruppen har i 2022 hatt 3 aktive stipendiater og 9 aktive MSc studenter, og vi har generelt god aktivitet i alle prosjektene våre.

► 2022 har vært det store året for strålingstester når det gjelder ALICE FoCAL eksperimentet ved CERN. FoCAL detektoren skal inkluderes for ALICE i LHC Run 4, som er planlagt å starte i 2029. I dette prosjektet har vi i Bergen ansvar for å lage pixeldektorlagene, med tilhørende utlesningselektronikk. Strålingstestene har vi gjennomført på CERN og *PhD-studenten vår Tea Bodova* har vært en nøkkelperson her, og utfallet av strålingstestene ser lovende ut. Det har vært ekstra krevende for oss å gjøre oss klar til disse i år, siden detektorlagene etter planen skulle blitt designet og montert av våre samarbeidspartnere ved LTU i Kharkiv i Ukraina. Dette har selvsagt vært umulig å gjennomføre slik situasjonen er nå. Heldigvis er Ihor Tymchuk ved LTU som oftest koblet opp på møter vi har via video, så vi vet at det etter forholdene går bra med dem.

Vi har også gjort progresjon på proton-CT og power-distribusjonsdesignet. To Masterstudenter ved Mikroelektronikk har sammen med to Bachelor-studenter ved HVL arbeidet med dette i 2022. Det er ikke helt i mål enda, men konseptet er klart. Mye av dette designet er også overførbart til ALICE FoCAL, så det har dobbelt verdi for oss.

I begynnelsen av juni 2022 disputerte Simon Voigt Nesbø for PhD graden sin. Hans arbeid er knyttet til oppdateringen av ALICE Inner Tracking System på CERN, et arbeid som mikroelektronikkgruppen har vært tilknyttet i flere år. LHC Run3 startet på vårparten i 2022, og ITS har etter noen barnesykdommer fungert svært godt. Dette kan selvsagt tilskrives Simons solide bidrag inn mot prosjektet, men vi må også gi en stor kredit til tidligere MSc og *PhD-student Ola Slettevold Grøtvik*, som nå har ansvaret for utlesningselektronikken som fellow på CERN.

I samarbeid med forskningsgruppen i eksperimentell kjerne og partikkelfysikk, samt Håvard Helstrup fra HVL, arrangerte vi også den internasjonale konferansen «Topical Workshop On Electronics for Particle Physics (TWEPP)» i Bergen i år. Denne skulle blitt arrangert i 2020, men ble utsatt i 2 år grunnet pandemien. Bergen viste seg fra sin beste side til du omtrent 230 deltagerne på konferansen med flott høstvær, og

tilbakemeldingene vi har fått på arrangementet har vært svært positive!

Mikroelektronikkgruppen er også aktive formidlere for Instituttet og for fysikk generelt. Tea har holdt foredrag om proton-CT til leger og radiografer på sykehuset på Stord, og Johan er involvert i «Ka vil du bli» – et arrangement som retter seg mot ungdomsskoleelever, samt at han har vist rundt flere fysikk-klasser fra videregående skoler på instituttet. *MSc. student Birger Olsen* var også på TV2 nett for å fortelle om hvordan mikrochip-krisen påvirket hans mastergrad.

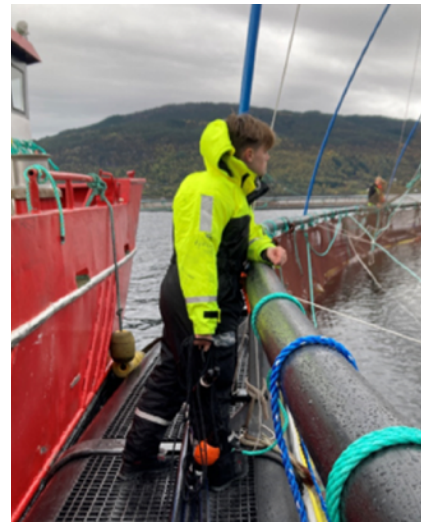
Mikroelektronikkgruppen har uteksaminert 5 MSc. studenter i 2022, og en til skal levere nå før jul. En annen stor nyhet i året som har gått er at Kjetil Ullaland i 2022 ble instituttleder for minst 4 år fremover.

De viktigste aktivitetene i måleteknologi og instrumentering / havteknologi i 2022 har vært; (i) aktiv deltakelse i Senter for forskningsdrevet innovasjon SFI Smart Ocean, (ii) videreutvikling av instituttets 5-årige integrerte masterprogram i havteknologi (siv.ing.) samt (iii) videreutvikling av gruppens forskningsaktivitet innen prosesstomografi. Gruppens faste stab er *Camilla Sætre, Bjørn Tore Hjertaker og Rachid Maad*.

I SFI Smart Ocean har vi kommet godt i gang med forskning for målestrategi og måleusikkerhet, samt optiske målinger og modellering av optisk kommunikasjon i sjø. *Ph.d.-stipendiat Astrid Marie Skålvik* presenterte lovende målestrategier for å sikre datakvalitet og pålitelighet for undervanns sensor-nettverk på Underwater Technology Conference (UTC), hvor hun vant pris for beste studentpresentasjon. *Ph.d.-stipendiat Håvard Ugulen* og *postdoktor Hongbo Liu* har samarbeidet nært med optikkgruppen om marine måleinstrument. Sammen med optikk-gruppen har vi fått en ny kollega, postdoktor Daniel Koestner, som arbeider med optiske sensorer for utvidet anvendelse av marine autonome plattformer. Håvard, Hongbo, Daniel og Camilla presenterte alle på *Ocean Optics* konferanse i oktober.

Gruppen leder instituttets 5-årige integrerte masterprogrammet i havteknologi (siv.ing), som inkluderer et nært undervisningssamarbeid med Høgskulen på





Øverst: TWEPP 2022 konferansebilde (Foto: Attiq Ur Rehman). Andre tre bilder: Praksisstudenter i havteknologi høsten 2022

Vestlandet og Forsvarets høyskole, Sjøkrigsskolen. Spesielt å nevne i denne sammenheng er forskningsgruppens emneansvar for HTEK102 «Praksisutplassering i havteknologi», som høsten 2022 har inkludert 21 havteknologistudenter. Disse studentene har vært i praksis hos totalt 11 lokale bedrifter og forskningsinstitusjoner med arbeidsoppgaver relatert til havteknologi. Det er svært gode tilbakemeldinger på praksisutplasseringsemnet både fra studentene og bedriftene/ forskningsinstitusjonene som deltar.

I løpet av 2022 ble det uteksaminert **16** masterstudenter i havteknologi. Utenom disse er det til sammen **33** masterstudenter i havteknologi som pr. 1. januar 2023 er i gang med eller starter opp sine masteroppgaver. I høst var det **27** studenter som startet på

det 5-årige integrerte masterprogrammet i havteknologi (siv.ing.), og pr. 1. desember 2022 er det totalt **105** studenter som følger dette studieprogrammet. Forskningsgruppens aktivitet i måleteknologi og instrumentering har gjennom en årrekke hatt fokus på prosess-tomografi (høyhastighets gamma-tomografi) for avbildning av strømningsregimer. Så også i år, hvor det har vært gjennomført eksperimenter med forskningsgruppens høyhastighets-gamma-tomograf i strømningsrigger hos NORCE i samarbeid med HammerTech. I tillegg har gruppen fortsatt sitt samarbeid med Pipe Flow Technology Centre ved SRC (Saskatchewan Research Council) i Saskatoon, Canada, hvor de også bruker høyhastighets gamma-tomografi for monitorering av flerfase strømningsregimer. ■

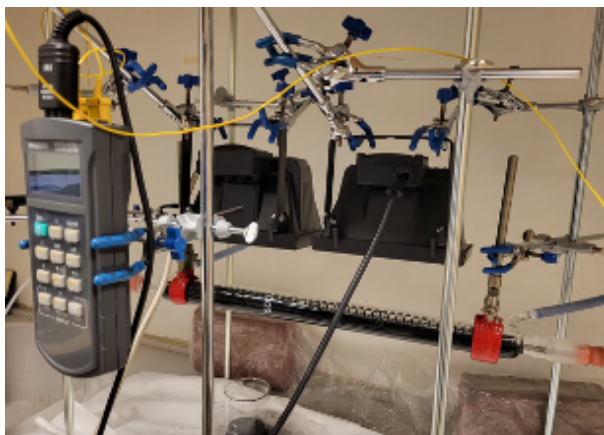
## Energi- og prosess teknologi

Gruppen for Energi- og Prosess teknologi har tre vitenskapelige ansatte i fast stilling (*Pawel J. Kosinski, Trygve Skjold og Bjørn J. Arntzen*) og en toerstilling (*Helene Hisken*). Prof. emer. *Rolf K. Eckhoff* døde første juledag 2021, *Alex Hoffman* ble prof. emer. i februar 2022, og *Tatiana Kuznetsova* er nå i gruppen for teoretisk fysikk.

### Flerfasesystemer

Retningen flerfasesystemer uteksaminerte to masterstudenter i 2022 (*Linna V. Nguyen og Ahmad Wakaa*) og har ved utgangen av året fem aktive masterstudenter (*Joseph Onyeabor, Agathe Bjelland Eriksen, Marte Kubban Larsen, Daniel Ankråh og Hans-Kristian Gravklev*) og to aktive PhD-studenter (*Ted Ørjan Seim Gundersen og Shihao Wei*). I tillegg er Pawel en biveileder av en PhD student og en masterstudent ved HVL. Så langt i 2022 har det blitt publisert fire artikler i vitenskapelige tidsskrift, og flere er på vei.

**Pawel** arbeider med nanofluid, dvs. kolloidale suspensjoner av nanopartikler i væske. Nanofluid kan blant annet brukes til å fange solenergi for oppvarming eller intensivering av kjemiske reaksjoner ifm. produksjon av hydrogen. Dette arbeidet har resultert i et paper i 2022, og en annen artikkel er til fagfellevurdering og vil trolig bli publisert før nyttår.



Nanofluid belyst av to halogenlamper, for å simulere solstråling, fra hovedfagsprosjektet til energistudenten *Agathe Bjelland Eriksen*.

Nanofluid kan også resultere i erosjon i rørsystemer, og dette var temaet for en artikkel. I tillegg har man sett på muligheten for å erstatte nanofluid med andre «svarte fluid» (f.eks. basert på vanlig kaffe!), og dette resulterte i en publikasjon.

Pawel og Alex deltar også i et NFR-prosjekt ved HVL, ledet av *Boris V. Balakin*, som fokuserer på strømning med dannelse av hydrater i rørledninger. Prosjektet startet i 2021, og har så langt resultert en artikkel. Gruppen deltar også i to interessante prosjekter i samarbeid med OneSubsea som omfatter måling og teoretisk analyse av flerfasestrømninger.

### Energi og prosessikkerhet

Retningen energi- og prosessikkerhet uteksaminerte to masterstudenter i 2022: *Tore Østgård* studerte effekten av partikkelstørrelse for støvekspløsninger med silisium i samarbeid med Elkem, og *Jørgen Nedrebø* så på modeller for overgang fra deflagrasjon til detonasjon i hydrogen-luft blandinger i samarbeid med Gexcon. Ved utgangen av året er det seks aktive PhD-studenter (*Laurence Bernard, Maryam Ghaffari, Melodía Lucas Pérez, Efthymia Derempouka, Matthijs van Wingerden og Amalie Gunnarshaug*). I tillegg er Trygve og Helene biveiledere for en masterstudent (*Zambare Anand Sanjeev*) og en PhD student (*Mahesh Somasani*) ved Indian Institute of Technology (IIT), Madras. Bjørn er hovedveileder for PhD student *Ted Ørjan* i flerfase og biveileder for 2 UiB studenter på 5-årig master i energi som har hovedveileder på HVL.

I både 2021 og 2022 tok energi- og prosess teknologi opp fire nye masterstudenter: to på 2-årig masterprogram i energi- og prosess teknologi (*Ali Emadi og Henrik Dam* i fjor og *Vegard Stople og Erikas Stankejevas* i år) og to på 5-årig masterprogram i energi (*Anders Bjørnsen og Andreas Faye* i fjor og *Nelly Sandstå og Andrine Hildershavn* i år). *Ali* ser på turbulent forbrenningshastighet i blandinger av hydrogen og luft, mens *Anders, Andreas og Henrik* arbeider med støvekspløsninger med silisium, ferro-silisium og andre silisiumbaserte legeringer, i samarbeid med Elkem og Gexcon.

**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- og gasseksplisjoner, inkludert trykkavlastede eksplosjoner.

**Helene** er delt arbeidspakkeleder med Jon Tømmerås Selvik fra Universitetet i Stavanger (UiS) i et nytt forskningssenter for miljøvennlig energi (FME) kalt *Norwegian Centre for Hydrogen Research* (HyValue) som koordineres av NORCE. Helene vil også arbeidspakkeleder i KSP prosjektet 'Large-scale offshore hydrogen storage for green energy transition' (Hy4GET) som ledes av SINTEF.

**Trygve** arbeider primært med støveksplisjoner, men er for tiden også involvert i noen prosjekter

knyttet til hydrogensikkerhet. Han er prosjektleder for det industristøttede prosjektet HyRISE, infrastrukturprosjektet HySALA, det interfakultære prosjektet HySociety (i samarbeid med UiS) og forskerprosjektet SH2IPS. Han er også arbeidspakkeleder for KSP-prosjektene AmPEP (ledet av UiB/KI) og SH2IFT-2 (ledet av SINTEF), samt stedfortreder for Helene i HyValue og Hy4GET. Trygve er også vitenskapelig direktør for forsker-skolen HySchool, der Merry Ho har halv stilling som koordinator. HySchool er et samarbeid mellom syv norske universiteter og tre partnere fra næringslivet, med bred støtte fra en rekke nasjonale og internasjonale organisasjoner. ■

The infographic features a map of Norway with red squares indicating the locations of partner universities. Callout boxes provide the following information:

- University of Tromsø** (UiT)
- Norwegian University of Science and Technology** (NTNU)
- University of Bergen** (UiB)
- University of Stavanger** (UiS)
- University of Oslo** (UiO)
- Norwegian University of Life Sciences** (NMBU)
- University of South-Eastern Norway** (ISN)

Logos for **equinor**, **IFE Institute for Energy Technology**, and **GEXCON CERTIFICATION** are displayed at the bottom.

Partnere i forskerskolen HySchool: [www.hyschool.no](http://www.hyschool.no)

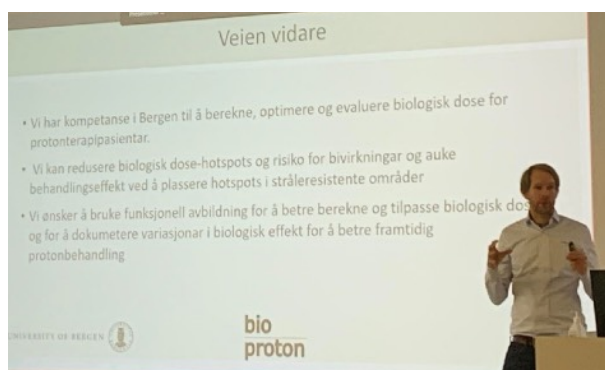
## Medisinsk fysikk

Grappa for medisinsk fysikk jobbar med eit breitt spekter av prosjekt inn mot medisinsk avbiling og stråleterapi. Kristian Ytre-Hauge og Renate Grüner er fast vitenskapleg ansatte i grappa. I tillegg er Camilla Stokkevåg, Sara Pilskog og Liv Hysing i Førsteamanuensis II stillingar. Vi har ei rekke masterstudentar og stipendiatar som typisk jobbar i samarbeid mellom IFT og Haukeland Universitetssjukehus.

### Protonsenteret

Mykje av aktiviteten vår er mot protonterapi og bygginga av protonsentret ved Haukeland Universitetssjukehus går framover. Senter vil få eit eige forskingsrom med tilgang til protonstrålen og vi planlegger ulike aktivitetar med oppstart der i løpet av 2024. PhD student *Johannes Tjelta* har allereie begynt å bygge protonsentret *in silico*, altså ein simulering-modell basert på planteikningar og detaljar frå leverandør (*Figure 1*). Dette gir mulighet for detaljerte studiar av strålemiljøet og ulike effektar i pasientane.

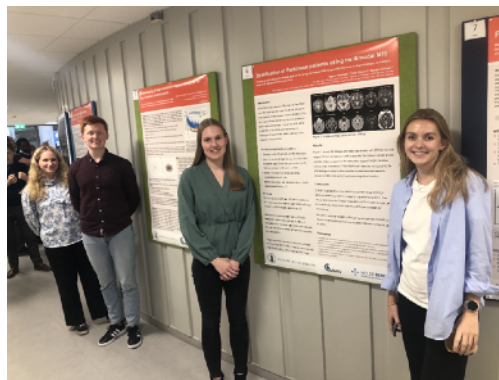
Eit av satsingsområda i grappa er *Bioproton* – eit prosjekt støtta av forskningsrådet med mål om å redusere bivirkningar frå stråleterapi gjennom såkalla biologisk optimert protonterapi. Vi brukar data fra celleforsøk og strålebehandling saman med Monte Carlo-simuleringar for å undersøke korleis ein kan gjere behandlinga meir skånsam. *Helge Henjum* blei ansatt som postdoktor i Bioprotonprosjektet i haust etter å ha disputert her på IFT i september med oppgava *Treatment planning optimization strategies for the relative biological effectiveness and oxygen enhancement ratio in proton therapy*.



21. november var forskarar og klinikarar innan stråleterapi samla for protonseminar på Haukeland sjukehus. Grappa for medisinsk fysikk var godt representert med 7 foredrag. Her presenterer Kristian Ytre-Hauge Bioproton-prosjektet.

### MR og funksjonell avbiling

I medisinsk avbiling har tre PhD studentar fått godkjent sine PhD oppgåver i 2022, rettleia av *Renate Grüner*. *Lea Starck* disputerte med si avhandling innen MR-avbiling med fokus på å modellere diffusjons- og perfusjonsegenskapane i friskt og sjukt vev. *Laura Garrison* disputerte innan medisinsk visualisering på Institutt for informatikk (biveileia frå medisinsk fysikk), medan *Justyna Beresniewic* disputerer i 2023 (førebels i fødselspermisjon) på hennar arbeid innan nye MR avbiling i psykiatri (hovudrettleia frå medisinsk fysikk). Ytterlegare to stipendiatar og åtte master studentar i medisinsk avbiling jobbar nå med sine prosjekt i medisinsk fysikk grappa. Alle stipendiatane er eller har vore knytt til Mohn Senter for Medisinsk Visualisering som er eit forskingssenter etablert i samarbeid mellom Haukeland universitetssjukehus, Universitetet i Bergen og Høgskulen på Vestlandet, med finansiering frå Trond Mohn Stiftelse (TMS). Nye måtar å programmere MR og PET maskinar på sjukehuset til å gjere meir avanserte bildeoptak, utvikling av nye fysiske/statistiske/ matematiske modellar for å forstå bildedata, og stor data analyser med bruk av kunstig intelligens i ulike medisinske problem er nokre av nøkkelaktivitetane i prosjekta som er finansiert frå Kreftforeningen (Forskningsgrappa MALIGN leia av RG), SFF Norment (gruppeleiar RG),



Masterstudent *Maria Aarhus*, *Thea Våge*, *Marius Rusaas* og *Signe Hogstad* presenterer pågåande arbeid på den nordiske MR kongressen ISMRM i Lund i oktober 2022.

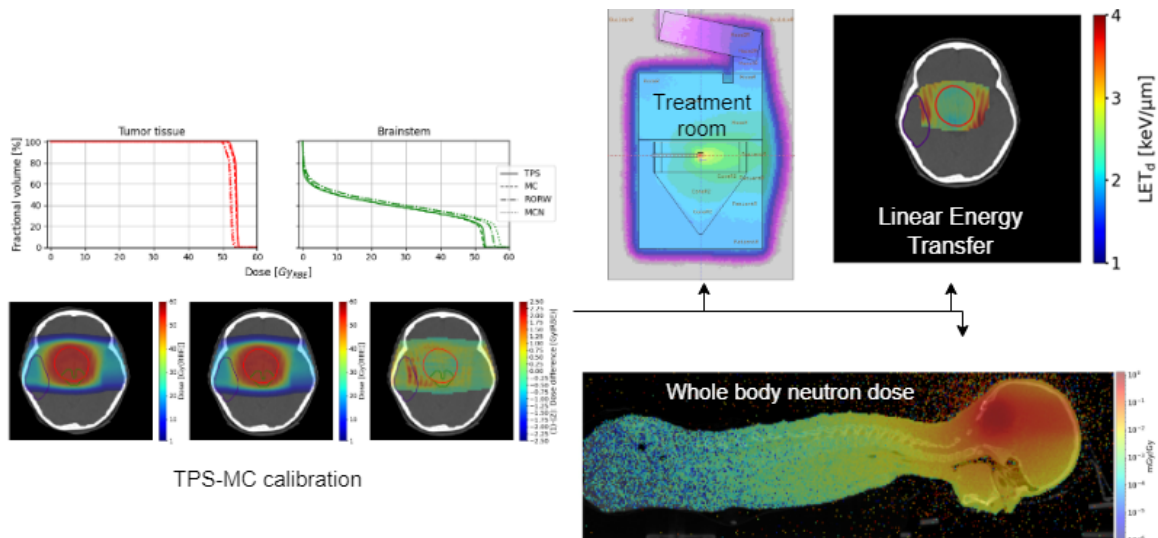
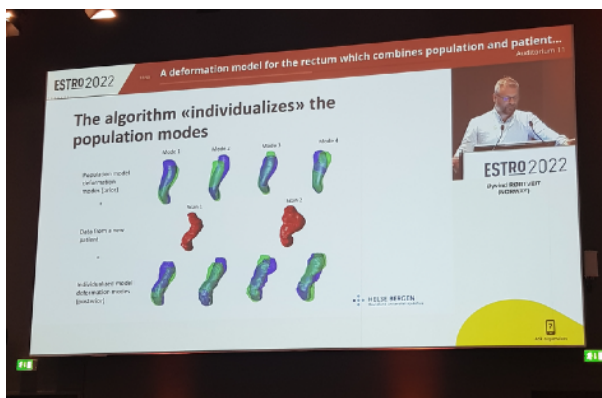


Figure 1: PhD-student Johannes Tjelta har utvikla ein simulasjonsmodell for dose i behandlingsrommet i det nye protonsentret i Bergen. Til Høgre ser vi ein detaljsimulering av nøytrondose til ein pasient, eit biprodukt av protonstrålen som brukes til behandling. Slike beregningar blir nytta til å estimere langtidsbivirkningar etter stråleterapi

Bergen fMRI gruppe (UIB/HUS), MMIV (prosjekt til RG frå TMS), Haukeland universitetssjukehus og IFT. Gruppa har bidrege i å organisere fleire konferansar og møter, og studentane har fått presentert sitt arbeid.

### Adaptiv stråleterapi

Eit anna viktig tema vi jobbar med å tilpasse strålebehandlinga underveis i behandlingsforløpet. Sara Pilskog leder ein ny klinisk studie med daglig adaptasjon av strålebehandling for endetarmskreft (TNT-RECORD).



PhD student Øyvind Rørtveit er i sluttspurten av sin avhandling der han jobbar med å bedre kunne beskrive organbevegelse gjennom behandlingsperioda og tilpasse strålinga

### FLASH

På tampen av året medvirka Camilla Hanquist Stokkevåg til to artiklar om om [flash-stråleterapi](https://forskning.no) på forskning.no.

FLASH kan endre fremtidens kreftbehandling og det er store muligheter knytta til våre kommande protonsentre. FLASH har svært lovande resultat å vise til frå studiar på celler og dyr, der denne raske måten å levere strålebehandlinga på kan skåne mer av det friske vevet. De bakenforliggende mekanismene er i stor grad ukjent og vi har prosjekt i gruppen der vi jobber med å undersøke hvordan proton avsetter energi på nano- og mikroskopisk nivå for å belyse skadevirkningar på celler og DNA. ■



Johannes Tjelta (PhD-student), Helge Henjum (Post doc), Andreas Handeland (PhD-student) og Erlend Lyngholm (PhD-student) nyter konferanselivet i Florida utan rettleiarar på slep.

Ved årets udgang fik Nanofysikkgruppen den kjempe store gode nyhed at Postdoc Justas Zalieckas har fået bevilliget et ERC starting grand OG et Trond Mohn Stiftelse Rekrutterings grant. Justas var den eneste som modtog et TMS grant i år! Det betyder i praksis at nanofysikk gruppen nu har 4 permanente videnskabelige ansatte, udover Justas er det Lars Egil Helseth, Martin Greve og Bodil Holst.

► Gruppens aktiviteter dækker mange områder, men en hovedvækt er på udvikling af ny instrumentering og metodikk for produktion og karakterisering på nano-skala.

Hovedaktiviteen på forskningsfronten i **Martins gruppe** handler om interaksjon mellom nano-strukturerte materialer og lys. I øjeblikket fokuseres der på å forbedre solceller effektivitet for konvensjonelle silisium solceller ved bruk av skreddersydde aluminium nanopartikler. Her står eksperimentell verifisering på agendaen med mye laboratorieaktivitet. Videre har gruppen også vært aktive innen infrarød deteksjon og nanofabrikasjon for anvendelser i gass-sensorer.

Hos **Lars Egil** er det gjort eksperimentelle forsøk med, og laget en modell for oppladning og utladning av superkondensatorer, og jobbet videre med å forstå og optimalisere virkemåten til regnceller ved å undersøke hvordan ulike ioner i vannholdige væsker påvirker ladningsoverføring nær hydrofobe overflater. Lars Egil har også været meget aktiv indenfor formidling og har redigeret mange artikler for [www.snl.no](http://www.snl.no) og skrevet en artikel publisert i *Fra Fysikkens Verden* og en i *Naturen*.

**Bodils** gruppe har aktiviteter knyttet til is-avvisende overflader, EU-projektet Meranet sluttede i år, men vi er ikke færdige. I friprosjekt om 2D materialer som startet sidste år, undersøger vi bøjeligheden og elektron-phonon kobling i 2D materialer. Første resultater om bending rigiditys avhengighet af materiale densitet, blev publisert som cover-story i *PCCP (Physical Chemistry, Chemistry, Physics)*. Artiklen blev også udvalgt som en highlight artikel for journalen i 2022. Vi jobber også med at bygge helt nyt instrument for nanolitografi i rammen af FET-open projektet. I den sammenheng kunne vi besvare det vigtige spørsmål: How many physicists does it take to lift a table (se videoer på hjemmesiden for udførlig demonstration). Der er

også sket mye på helium mikroskopi fronten med Postdoc **Ranveig Flatabø**, som også er næsten i mål med at bruke vores e-beam udstyr til det vi egentlig tænkte at bruke det til – at lage zoneplater. Fortsættelse følger! Endelig har vi jobbet med antibiofouling og udvikling af ny phsensor ind mod SFlen smart ocean. Det er vældig kjekt her at forbinde forskningsfront med tæt industrisamarbejde.

Hos **Justas Zalieckas** jobbes der med udvikling af ny instrumentering af diamantbelæg, som også blir temaet for hans ERC og TMS projekter. En pilot publisering om biokompatibilitet med ortopædiske implantater i samarbejde med Haukeland og Institutt for biomaterialer blev publisert i år og første artikel om hvordan nano-diamanter kan øke slidsstyrken på fibermaterialer er submittet. Håbet er at nanodiamant belæg kan bruges som erosionsbeskyttelse for vind-turbiner. Justas har også innovasjonsaktivitet ind mod produktion af smykke-diamanter, de første prøveeksemplarer blev produsert i år. Et lille læk i vakuumet gav dem en fin gul farge (nitrogen).



Justas viser frem en del av en hofteprostese som med et jevnt diamantbelegg kan gjøre livet lettere for pasientene. (Foto: Jin Sigve Mæland/UiB)

Marie Curie Postdoc **Johannes Fiedler** er blevet en sand «hus-teoretiker» som udover at jobbe med at designe ny helium beam instrumentering har bidraget ind mod flere andre forskningsprojekter i gruppen.





Omslag: *PCCP* (Physical Chemistry, Chemistry, Physics, Issue 30, 2022)

Postdoc **Vegard Gjerde** leder et DIKU projekt om student-aktiv læring, flere kollegaer ved IFT er involveret gjennom forskjellige kurser og vores IFT studenter er entusiastiske forsøkskaniner. Projektet er formelt kommet cirka halv-vejs og vi havde et greit møde i styringsgruppe med bl.a. instituttleder og vicedekan for undervisning, hvor vi ser på hvordan Vegards ideer kan spredtes videre du på fakultetet.

Vi har for tiden 8 flotte PhD studenter i gruppen, og som alltid har vi flere kjekke masterstudenter som gjør deres masterprosjekter hos os, både inden for energi, nano-vitenskap og den nye retning ved ift målevitenskap og nanofysikk. Sidst men ikke midst publiserte med-lemmer af gruppen i alt **10 artikler** i peer reviewed journals, og holdt en række foredrag ved diverse konferanser, heraf flere "invited speakers". ■



2022 har vært et år med særdeles mye aktivitet i optikkgruppen, spesielt knyttet til feltarbeid og annen reiseaktivitet som det har vært underskudd på under pandemien.

## Feltarbeid

### Feltarbeid i Hardangerfjorden og Lurefjorden

Gjennom EcoSens-prosjektet har vi gjennomført to forskningstokt i nære farvann. I mai hadde vi et vellykket 4-dagers tokt med kystvaktfartøyet KV Tor i Hardangerfjorden. Vi fikk gjort gode målinger av den årlige algeoppblomstringen i fjorden, som man kan se veldig godt både med det blotte øye og fra satellitt-observasjoner, men man må derimot være litt heldig med timingen når man planlegger feltarbeid. Disse målingene sammenligner vi med smeltevann fra isbreer, som vi har gjort tidligere i Gaupnefjorden. I juni gjorde vi et tokt i Lurefjorden i Nordhordland, der kronemaneten *Periphylla periphylla* har utkonkurrert fisk på grunn av lysforholdene i fjorden. Dette vil vi gjerne vite mer om!



Optikkgruppen på kystvaktbåten

### Polhavstoktet

Feltarbeid har også brakt medlemmer av gruppen til fjernere strøk. *Håkon Sandven*, som for tiden har en forskerkontrakt med Arven etter Nansen-prosjektet, dro i sommer på forskningstokt med isbryteren Kronprins Haakon til Polhavet, der han gjorde optiske målinger av vannmassene under havisen. Livet i det isdekte Polhavet er i stor grad begrenset av mangelen på lys, og med de store endringene man observerer i havisens tykkelse og utbredelse kan man også forvente dramatiske endringer i det marine økosystemet. Disse endringene kan både knyttes opp mot endrede lysforhold og bli målt ved hjelp av optisk instrumentering; derfor kan slike forskningstokt gi oss mye ny kunnskap om hvordan Arktis og vårt mer hjemlige Barentshav vil bli i fremtiden!

### UAK innvilget

I november ble NFR-prosjektet "Useful Arctic Knowledge" innvilget, der Optikkgruppen er en sentral aktør sammen



Håkon gjør optiske målinger under havisen (foto: Ole Arve Misund)

med Nansensenteret og forskningsinstitusjoner i USA og Canada. Dette er et prosjekt for å styrke utdanning, innovasjon og samarbeid innen havteknologi og observasjoner, og vil gjøre det mulig for oss å tilby noen spennende masteroppgaver og mobilitetsopphold i årene fremover. Vi kommer også til ha årlige sommerskoler på tokt på Svalbard og i Polhavet; noe som vil gi oss enda mer spennende feltarbeid i årene fremover!

## Reiser

### Optikk i øst og vest

Optikkgruppen har deltatt på mange utenlandsreiser i 2022. Det startet med tur til Sri Lanka i april, der *Arne Kristoffersen* og prodekan *Øyvind Frette* reiste sammen med en delegasjon fra HVL for å initiere et stort NORPART-prosjekt, et samarbeid mellom UiB, HVL og flere universiteter på Sri Lanka. Neste reise sto *Elinor Tessin* for da hun deltok på sommerskole i franske Nice i juli. Der fikk hun opplæring i en rekke tema innen fjernmåling fra satellitter, og kom tilbake til Bergen full av inspirasjon! I oktober dro hele 8 stykker fra den utvidede optikkgruppen til Quy Nhon, Vietnam, for å delta på den store Ocean Optics-konferansen, som avholdes annenhvert år. For å se flere bilder, hvem som reiste og lese reisebrev fra denne turen, gå til [ecosens.no](https://ecosens.no). I november dro *Håkon Sandven* til Geesthacht i Tyskland for å besøke *Rüdiger Röttgers* ved Helmholtz-Zentrum Hereon. Röttgers er kjent i fagmiljøet for sine høykvalitets absorpsjonsmålinger, og *Håkon* fikk analysert en rekke filtre fra polhavet ved det anerkjente laboratoriet. I skrivende stund har *Daniel Koestner* og *Shea Cheatham* reist til Argentina, men planlegger å møte *Børge Hamre* i San Diego i starten av desember. Der skal de utvikle et

nærmere samarbeid med forskerne ved det verdenskjente SCRIPPS institution of Oceanography.



Daniel Koestner og Shea Cheatham

Håkon Sandven disputerte 28. januar med avhandlingen "Aspects of in situ angular scattering measurements in contrasting waters". Håkon imponerte sine opponenter David McKee fra University of Strathclyde og Emlyn Davies fra SINTEF med sine dyptgående kunnskaper om å måle lysspredning i vann, fra laboratoriet til nordpolen via Sognefjorden! Du kan lese Håkon sin avhandling hos [Bora](#).



Børge, Håkon og Arne på Håkons disputas

### Fysikkdidaktikk

Årets høydepunkt var disputasen til *Vegard Paulsen* i april. Han har gjort empiriske undersøkelser knyttet til nivå og kjennetegn på ungdomsskoleelevers kritiske tenkning. I samarbeid med kolleger og lærere på tre ungdomsskoler har han gjennom flere år jobbet i ARGUMENT-prosjektet med å utvikle undervisning som skal fremme elevenes evne til faglig argumentasjon og kritisk tenkning.

Et annet høydepunkt var et tre måneders forskningsopphold i Oxford for en av oss. En god kollega, professor Sibel Erduran, er professor og fellow ved St Cross College, og vi har nå et spennende fellesprosjekt på gang. Med mye rådata og mange hypoteser fra ARGUMENT-prosjektet fungerte roen i de vakre gamle



Vegard Paulsen (t.h.) i samtale med professor Koen Veermans

bibliotekene i Oxford prefekt. Byen viste seg i tillegg å være ennå vakrere enn antatt, med grønne parker, jorder og meadows nesten over alt. Det ene bildet viser lese-plasser i Radcliffe Camera, det andre er fra den store parken til Magdalen Cellerge ved High road som er et av de eldste og et godt sted for å gå å tenke!



Vi er nå godt inne i andre året i DIKU-prosjektet Prinsippbasert Aktiv Undervisning for Sterkere Fysikk og Ingeniørstudenter. Nye forskningsbaserte undervisningsmetoder og nye former for testing av studenter har blitt innført i flere emner på instituttet. *Vegard Gjerde* har gjennomført sitt første år som emneansvarlig i Phys111, som er et av kursene i prosjektet. Studentene ser ut til å ha lært mye og være svært fornøyd med endringene. Vi gjennomførte et endagsseminar med rådgivergruppen for prosjektet i oktober. Da fikk vi mange gode diskusjoner med forelesere, instituttledere, dekaner og senterledere for fremragende undervisning.

Ellers var vi med å bidra på Fysikklærerkonferansen 2022 som i år var i Orkdal. Der var i år godt oppmøte med mange lærere fra Bergensområdet. ■



## Space Plasma Physics Group (SPPG)



SPPG-gruppen: F.v. gruppeleder Cecilia Norgren, ingeniør Jon-Thøger Hagen, gruppeambassadør Villy Nielsen, stipendiat Susanne Spinnangr, forsker Norah Kwagala og forsker Lindis Bjoland. Savnet i bildet er nye masterstudent Kaitlin Dumoulin.

► Romplasmafysikkgruppen består av to faste forskere på heltid (Cecilia Norgren og Norah Kaggwa Kwagala), en på 20% (Tai Phan), en heltids midlertidig ansatt i ett år (Lindis Bjoland), en doktorgradsstudent (Susanne Spinnangr, Håkon Kolstø avsluttet i september), én ingeniør (Jon-Thøger Hagen), og én masterstudent (Kaitlin Dumoulin). Vi jobber med global magnetosfæremodellering, lokal modellering av magnetisk omkobling, og romfartøysobservasjoner (primært med NASAs Magnetospheric MultiScale-opdrag) av den ytre magnetosfæren.

### Ut med det gamle og inn med det nye!

Vår gruppeleder *Paul Tenfjord* jobbet sin siste offisielle dag 31. januar. Nå nyter han livet med å identifisere og telle trær med maskinlæring. Etter Paul overtok *Cecilia Norgren* som gruppeleder. Vi savner deg Paul!

### En frisk polarbris har blåst inn!

Vi har en ny forsker, *Lindis Bjoland*, som kom fra Svalbard i høst. Hun vil vurdere på hvilken måte fremtidige målinger av EISCAT\_3D kan brukes til romværapplikasjoner (overvåking, nowcast og prognose). For eksempel, hvis et høyt elektroninnhold i ionosfæren kan gi mer alvorlige

romværeffekter, vil det være nyttig å vite den ionosfæriske tettheten. Og det er noe EISCAT\_3D kan hjelpe oss med! "Hvor er alle isbjørnene?", spør Lindis.



Ny forsker i gruppen, Lindis Bjoland (foto: Vibeke Os)

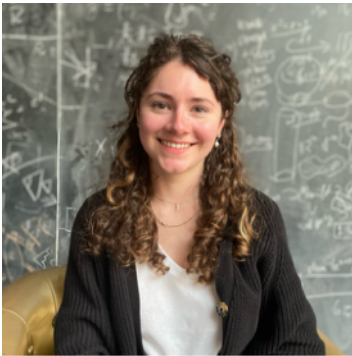
### Velkommen til vår nye masterstudent!

På høsten ble *Kaitlin Dumoulin* med oss som masterstudent. Hun er for tiden fullt opptatt med kurs, og starter prosjektet sitt etter vinterferien. Vi gleder oss til de kule tingene hun vil oppdage!

### Gratulerer til Dr. Kolstø!

Håkon Kolstø forsvarte sin avhandling med tittelen 'Magnetisk gjenoppkobling og tunge ioner' 23.

september. Akkurat nå utforsker han bedriftslivet i Oslo, men sikter mot en karriere innen romfysikk!



Ny masterstudent, Kaitlin Dumoulin



Håkon Kolstø med opponent Gabriella Stenberg Wieser (Inst. för rymdfysik, Kiruna)

### Representerer Verdens Meteorologiske Org. (WMO)

Norah Kaggwa Kwagala ble valgt som Norges representant til WMO Expert Team on Space Weather (ET-SWx). Norah bidrar med sin ekspertise innen global magnetosfæremodellering og dens anvendelser på romvær. Det første møtet fant sted ved WMO-hovedkvarteret i Genève i oktober 2022. Norah sier at «å gå i maktens korridorer er like lett som å puste».

### Jobber med European Space Agency

Norah og Jon-Thøger utvider sin pakke med ESA-prosjekter. I tillegg til det allerede nevnte EISCAT\_3D-prosjektet som Lindis ble ansatt for, startet også et fellesprosjekt med Imperial College London ved

begynnelsen av sommeren. Vi samarbeider om å bygge en fysikkbasert romværværsling som skal Geomagnetic Conditions Expert Service Centre. I tillegg til å være prosjektleder i toppsjiktet sammen



Norah i Genève

integreres i ESAs romværnettverk som en del av med Jon-Thøger, er Norah raskt i ferd med å bli en full stack webapplikasjonsutvikler. Livet som forsker er virkelig interessant!

### Hvorfor, hvordan og hvor utlades magnetiske felt?

I løpet av sommeren fikk Cecilia Norgren FRIPRO-midler på 7,4 millioner for sitt forslag om å undersøke hvordan, når og hvor magnetisk omkobling starter. I løpet av sommeren 2023 vil vi ansette en ny post-doc for å undersøke disse spørsmålene gjennom numerisk simulering og MMS-observasjoner.

### Publikasjoner

I løpet av året har gruppemedlemmene publisert **fem** artikler. Ekstra gledelig er at Susannes sin tredje og siste artikkel ble akseptert og publisert nu i desember! Nå har hun bara sluttspurten igjen!

### Året som kommer

For det neste året har vi mange interessante forskningsprosjekter som utfolder seg og nærmer seg ([hold utkikk her!](#)). Til våren blir et klart høydepunkt Susanne som disputerer. En ny stjerne dannes! ■

**Fra alle oss til alle dere, god jul og godt nytt år!**



## Reservoarfysikk – Energiteknologi og CO<sub>2</sub> lagring (CCUS)

Forskningsgruppen i Reservoarfysikk driver forskning, formidling, utdanning og innovasjon innen CO<sub>2</sub>-håndtering og lavutslippsløsninger rettet mot norsk sokkel. *Carbon Capture, Utilization, and Storage* (CCUS) og reduksjon av karbonavtrykk ved produksjon og bruk av fossile kilder har vært en overordnet strategi for forskningsgruppen i 20 år.

► 2022 har vært et godt år for gruppen med oppstart og deltagelse i to store petrosentre som gir gode rammer for forskningsaktiviteten i åtte år framover. Gruppen er stadig aktiv i etter- og videreutdanning med flere runder av det modulbaserte nettkurset vi tilbyr innen CCUS, og på naturhistorisk museum har vi installert et større utstillingsvindu for CO<sub>2</sub> lagring.

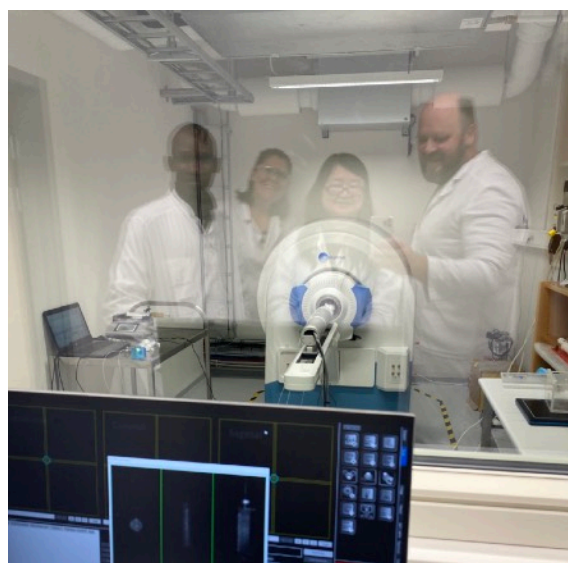
Arne Graue, Martin Fernø, Geir Ersland, Bergit Brattekås, Na Liu, Jacqueline Cobos, og Zachary Alcorn veiledet i 2022 7 PhD studenter og 12 master studenter (50 % kvinner), hvorav en PhD og fire masterstudenter ble uteksaminerte. Ca. 30 vitenskapelige artikler er publisert som konferansebidrag eller sendt til journaler i løpet av året og flere nye forsknings- og demonstrasjonsprosjekter innen CO<sub>2</sub>-håndtering og hydrogenlagring er initiert og søkt støtte for. Reservoarfysikk har kursansvar for seks kurs innen Energi, der fem er knyttet til studieprogrammet i studieretningen reservoar og geoenergi. Vi fortsetter reformarbeidet med energiutdanningen ved fakultetet og det første store kullet på 59 motiverte studenter (2020 kullet) i Energi har valgt studieretning og peiler seg inn mot interessante problemstillinger for sitt masterprosjekt. Institutt for fysikk og teknologi vil ha ansvar for to av fire studie-retninger som velges etter to år med felles faglig fundament: 1) reservoar og geoenergi og 2) energi- og prosess teknologi.

Leder av Forskningsgruppen i Reservoarfysikk, Professor Arne Graue, er Styreleder i NorTex Petroleum Cluster ([www.NorTexPetroleum.org](http://www.NorTexPetroleum.org)), i ColNor og i Nasjonal forskerskole i petroleumsfag ([www.NFiP.no](http://www.NFiP.no)), sistnevnte har status som Nasjonal forskerskole ut 2023 og har derfor hittil hatt god økonomi for nasjonale petroleumsaktiviteter for PhD- og Masterstudenter i til sammen 12 år. Et av årets høydepunkt var "Whole Value Chain CCUS Conference Week", avholdt i Golden, Colorado, USA, 14-18. november, med 95 deltagere fra 8 land. Reservoarfysikk-gruppen har utarbeidet et 10 ukers etter- og videreutdanningskurs innen CCUS. I år ble kurset

avholdt tre ganger for industrien og to ganger for studenter. Av over 300 søkere ble 120 ingeniører fra industri, 20 master- og PhD studenter fra universiteter i Norge og 20 NORAD studenter fra Sør-Amerika undervist i hele verdikjeden i CCUS gjennom 10 videomoduler, med totalt ca. 30 videosnutter, podkasts med tilhørende quiz og innleverings-oppgaver. Graue avvikler for tiden en ettårs forskningstermin ved Rice University i Houston, TX, USA.

I 2022 har Reservoarfysikk sin forskningsaktivitet vært på CO<sub>2</sub> lagring, hydrogenlagring samt utvikling og felttesting av teknologier for å redusere karbonavtrykket i olje- og gassproduksjon. Zachary Alcorn og Arne Graue er involvert i tre pågående NFR-prosjekter i 2022. Disse prosjektene setter søkelys på CO<sub>2</sub>-skuminjeksjon for å forbedre olje/gass utvinning samtidig som en øker CO<sub>2</sub>-lagringspotensialet i underjordiske reservoarer.

Forsøkene blir utført i høytrykk- og høytemperaturoppsett ved IFT, og er også blitt ytterligere komplementert med avbildning av væskestrøm i PET/CT



Raymond, Bergit, Na og Geir gjør bruk av PET MRI v/Haukeland universitetssykehus for å studere hydrogenlagring i porøse medium.





Gruppebilde fra "Whole Value Chain CCUS Conference Week", Golden, Colorado, USA

skanner på Haukeland universitetssykehus. Resultatene oppskaleres og ble benyttet i en feltpilot i Texas; et internasjonalt samarbeidsprosjekt initiert og ledet av Reservoarfysikkaktiviteten ved IFT, med deltagere fra 7 universiteter og 6 oljeselskaper i 5 land. Det pågår også arbeid for å iverksette karbonnøytral



Martin Fernø, Atle Rotevatn og Jan Martin Nordbotten. Dei gule feltet på riggen viser CO<sub>2</sub> lagring som del av utstillingen «Vår porøse verden» på museet.

gassproduksjonsteknologi som er utviklet i gruppen, basert på metan-produksjon fra hydratereservoarer ved CO<sub>2</sub> injeksjon. Denne teknologiske innovasjonen kan benytte natur-gassenergien fra fossilt brensel uten CO<sub>2</sub> utslipp ved å konvertere metan til hydrogen og reinjiserer avfallsproduktet, som er CO<sub>2</sub>, for karbon nøytral metanproduksjon fra hydrat.

Professor Martin Fernø har bygget en strømningsrigg for demonstrasjon av hvordan CO<sub>2</sub> kan lagres i undergrunnen og denne har høstet stor interesse og er viet en sentral plass i utstillingen «Vår porøse verden» som åpnet 1. mars. Strømningsriggen er sentral i et numerisk Benchmark studie i samarbeid med anerkjente universiteter i Europa og USA. Resultater kan [følges her](#). Fernø koordinerer også lokale aktiviteter innen CCUS og hydrogen med bedrifter, utdannings- og forskningsinstitusjoner innen disse tema. ■

Senteret har hatt et aktivt år i 2022 og her følger noen av høydepunktene som har vært i løpet av året.

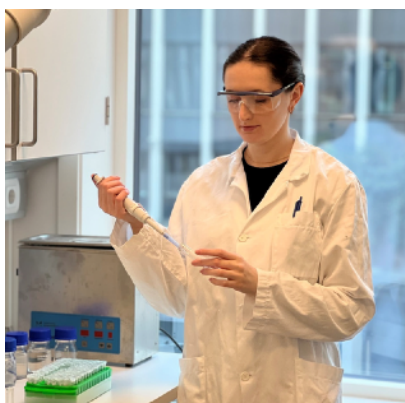
### Stipendiater

Senteret har nå fått rekruttert en del stipendiater, og nå begynner de også å sette spor etter seg. I juni fikk *Astrid Marie Skålvik* (UiB) prisen for «Best Student Presentation» på «Underwater Technology Conference» i Bergen, og Keila Lima (HVL) vant «Best paper award» på konferansen Product-Focused Software Process Improvement [#PROFES22](#).



*Astrid Marie Skålvik*

I vår var senteret var vertskap for et av møtene i Marin ekspertgruppe i Bergen næringsråd, og der fikk bl.a. *Wiktoria Szapoczka* presentere arbeidet som nano-gruppen gjør inn mot anti-groee. Dette var det stor



*Wiktoria Szapoczka*

interesse for. Wiktoria har også fått plass på programmet Emerging Leaders – Arctic Frontiers, vinteren 2023. Videre har vi også fått rekruttert Amr Abboud som stipendiat på Guided Ultrasonic Waves (GUW), der han skal arbeide tett med TSC Subsea.

### Seminarserie

I høst har vi fått startet opp «SFI Seminar Series». Seminarserien skal gi innsikt i arbeidet i senteret eller presentasjoner av tema som har relevans for arbeidet i senteret. Seminarene blir holdt den siste fredagen i hver måned (unntatt juli og desember) kl. 13.00-14.00.

Seminarene er alltid digitalt tilgjengelige, og som oftest også fysisk. Følg med på LinkedIn, infoskjermer og IFT-Posten. Seminarene er åpne for alle!

I høst har det vært presentasjoner fra stipendiater og masterstudenter, men neste år vil det bli bidrag fra andre også.

### Samlinger

I 2022 var det endelig mulig å være samlet tilnærmet som før Covid-19 pandemien, og det har senteret brukt godt. Vi har hatt to-dagers samlinger både vår og høst – svært etterlengtet for mange og svært nyttig for det faglige arbeidet i senteret. Vårsamlingen var på Austevoll i slutten av mai, der vi først besøkte HI sin forskningsstasjon på Austevoll, og deretter var vi på gjestgiveriet i Bekkjarvik. Dette dannet en nydelig ramme rundt diskusjonene om «use-cases» og bruken av demonstratorene i senteret.

Høstsamlingen ble holdt på Nordnes, i lokalene til Havforskningsinstituttet, «Sildetønnen». Med over 50 deltagere så fikk lokalet leve opp til navnet sitt! På denne samlingen var fokuset på statusoppdatering fra arbeidspakkene og på planene for neste års arbeid. I løpet av samlingen kunne vi også feire at konsortiet ble utvidet, W-SENSE AS ble fra 19. oktober av den 19. partneren av SFI Smart Ocean.



*SFI Smart Ocean senterleder Marie B. Holstad gir en presentasjon på "Sildetønnen".*





Samling på Austevoll i vår

### Austevoll

SFI Smart Ocean utvikler et trådløst undervanns-nettverk av autonome, energieffektive og smarte sensorer som vil muliggjøre innsamling og analyse av store mengder informasjon om havmiljøet og offshore installasjoner. For å være sikre på at dette virker som planlagt er testing og utprøving utenfor laboratoriene svært viktig. HI sin forskningsstasjon på Austevoll er sentral for senteret i denne sammenhengen, og i løpet av året som gikk har det blitt satt i gang mye aktivitet der. Bl.a. er det satt ut 2 målerigger med ulike sensorer, flere kommunikasjonsmodemer er testet ut, og også undervannsdroner fra Martera Undina prosjektet ble testet ut sammen med det stasjonære utstyret. Mer om måleaktiviteten og lenke til sanntidsdata fra Austevoll er tilgjengelig på nettsiden til senteret.

### Studenter

SFI Smart Ocean har også masterstudenter tilknyttet senteret, både på UiB og HVL. De utgjør en viktig ressurs for senteret vårt, og deltar aktivt i ulike deler av arbeidspakkene, og på samlinger, seminarer, tokt og i lab. Studenter som er interessert i tilknytning til senteret kan bare ta kontakt! ■



Sjøsetting av instrumenter på Austevoll



ALICE-teamet: Anna Lipniacka (3. fra v.) og Nikolai Fomin (5. fra h.) i bakerste rad; Trygve Buanes, Aurora Grefsrud og Therese Sjørnsen (HVL) foran

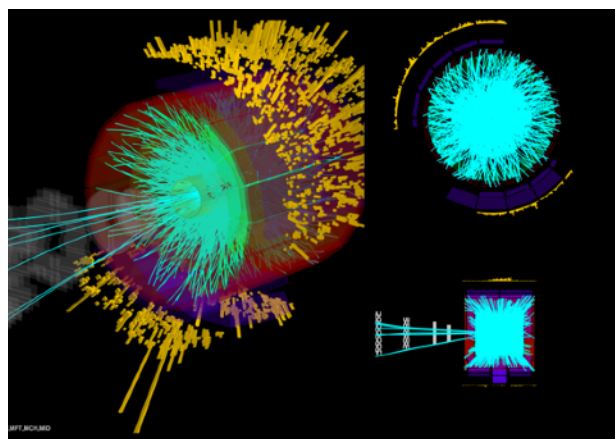
► I 2022 startet CERNs LHC opp igjen med data-innsamling etter tre års pause for å oppgradere maskinen. Nå er vi inne i 'Run 3' med rekordhøy kollisjonshyppighet og energi på kollisjonene.

ATLAS og ALICE eksperimentene har også vært igjennom oppgraderinger i løpet av nedstengningen. Dessuten planlegges omfattende oppgraderinger også etter at Run 3 er ferdig om ca 5 år. Gruppen for subatomær fysikk fikk tildelt midler til disse oppgraderingene fra NFRs program for forskningsinfrastruktur. Dette prosjektet avsluttes i år, men vi er svært glad får å ha fått tildelt midler til fortsettelse av oppgraderingsarbeidet i et nytt prosjekt, NORLHC-2.

### Partikkelfysikk

Gruppen er sterkt involvert i ATLAS-ITk (Inner Tracker). ITk skal erstatte de indre delene av ATLAS etter at Run 3 er ferdig. Vi har i lengre tid arbeidet med å få infrastrukturen på plass for å bidra til produksjonen av sensormoduler, spesielt på komponentesting og kvalitetssikring.

Både infrastruktur og kompetent personell må være på plass, og gjennomgå en kvalifiseringsprosess der våre rutiner gjennomgås av prosjekt-ledere i ITk. Ved slutten av 2022 kan vi si at de aller fleste brikker både på utstyrs- og personellsiden er på plass!



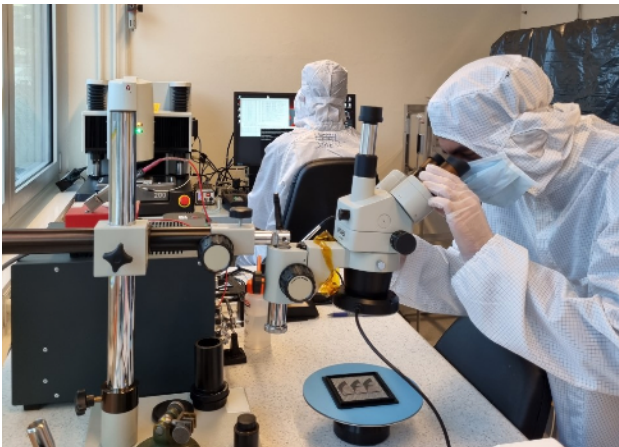
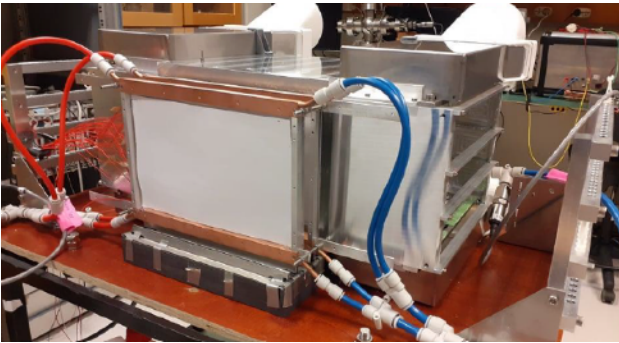
Bildet viser den første bly-bly kollisjonen observert i ALICE eksperimentet

Vi gleder oss også over mulighetene for igjen å samles fysisk i prosjektsamarbeidene. Prosjektet 'GRIEG Early Universe' er et polsk-norsk samarbeid, som hadde sitt første kollaborasjonsmøte i Warszawa. Dette prosjektet belyser problemstillinger både fra en teoretisk side, og fra analyse av ATLAS data, der vår gruppe nå også har nært samarbeid med HVL.

Det faste vitenskapelige personell i partikkelfysikk-gruppen er i 2022 redusert med en person, ettersom professor *Gerald Eigen* har blitt professor emeritus. Han har vært ansatt som professor ved IFT siden 1995. I tillegg til kjerneaktiviteten ved CERN (DELPHI og ATLAS) har han bidratt med forskerprosjekter,



Proton-CT oppsett i laboratoriet i fjerde etasje



Postdoc Simen Hellesund og PhD student Sohaib Hassan (i bakgrunnen) i arbeid med inspeksjon og utprøving av silisium piksel sensorer. (Foto: Øystein Bergsagel)

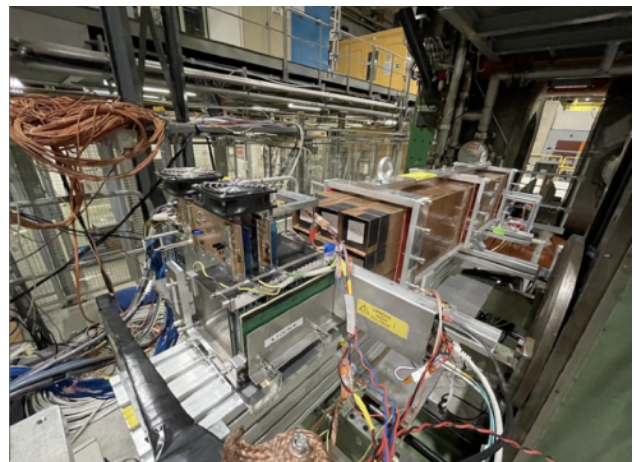


Nøytron detektor test ved PSI, med postdoc George O'Neill i arbeid

undervisning, veiledning på høyt nivå gjennom årene. Blant annet veiledet han mottaker av ERC og TMS stipend, Justas Zalieckas, både som MSc student og fram til PhD graden.

### Kjernefysikk

Vi har hatt gleden av å se at to oppgraderte detektorsystemer bli satt i drift i ALICE for Run 3, nemlig TPCen, og ITS (Inner Tracking System). Her har gruppen hatt mange bidrag, spesielt i forbindelse med såkalte monolittiske aktive piksel sensorer, og utlesningssystemer i forbindelse med dette. Gruppen deltok i flere beam tests av detektorprototyper. Et nytt elektromagnetisk kalorimeter ble testet ved SPS, og en nøytrondetektor, utviklet av SINTEF, ved PSI i Sveits. ■



Focal prototype at SPS

## Teknisk avdeling (TA)

Among IFT's technical staff, we currently have 14 permanent as well as one temporarily employed engineers. In 2022, three engineers left IFT.

► Also this year, IFT's technical staff supported the various research groups at IFT on their multiple research projects. More detailed information can therefore also be found within the yearly reports of the individual groups. Our engineers were involved in the research work itself, have developed various new research instrumentation and participated in writing several publications. They kept laboratory equipment up to date and running, lend a hand with technical support for the scientific staff at IFT and participated in student education.

With corona measures being scaled back down to normal life at IFT, and hopefully with them not coming back anytime soon, the HSE – group could focus on their standard tasks again. Several HSE – tasks were taken care of by Kjetil Heitmann (HMS-koordinator), Rachid Maad (verneombud), Shiming Yang (strålevern-koordinator) and Kristoffer Eikehaug (kjemikalieansvarlig).

At the institute's IT department, Kjetil Heitmann put a strong focus on IT-security and tidying up our unmanaged equipment and devices connected to the UiB network. All our institute managed devices are now, for example, put behind a centrally managed firewall.

2022 has been another active year at the **Mechanical Workshop** (Roald and Charles). As usual, the workshop had more or less work for most of the groups. The new CNC milling machine is now fully operational, operated by Charles. One of the larger projects the workshop has worked on this autumn is the preparation for a dust explosion experiment in support of the group for process technology. It will eventually be transported to Sotra, where the experiment will be carried out.

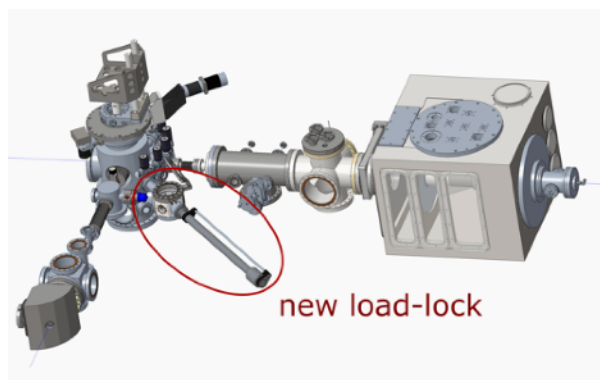


The picture above and below show the finished pipe and explosion chamber for the Process Technology group.



The **Optics group** participated in two field trips of the group this year, Hardangerfjord in May and Lurefjorden in June, with the help of Yi-Chun Chen on instrumental preparation, sampling, and data analysis.

In the **Nanophysics group** we (Bjørn and Sabrina) have put our main efforts into keeping the various Nano-group instrumentation, commercial and home built, up and running, and we are improving and continuing the development of our home-built instruments. This includes equipping the molecular beam scattering apparatus Magie with a load-lock and a new sample cooling system. Nemi now also has a 5-axis position software correction package to ensure precise sample positioning.



3D CAD model of the new load-lock setup for Magie

Together with PhD student Simen, we have also taken up the huge task of developing, designing, ordering, and building the Ultra-High-Vacuum beam-line part of the metastable helium lithography system in the nano-Lace EU project. The full 3D design of the system is now finished, all parts are ordered and some of it we already installed during this year.

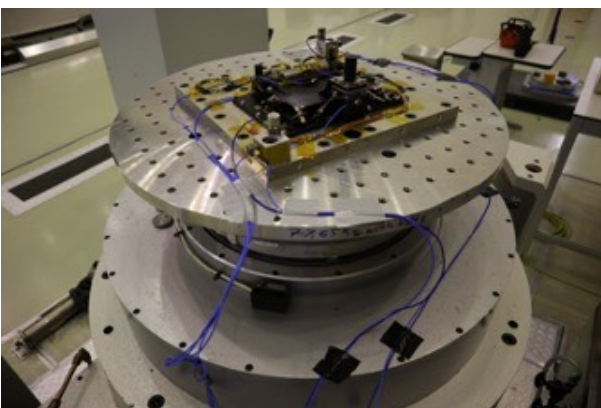




*Thanks to the superb welding skills of Kris (Kristoffer Eikehaug) we now have a stable table frame for the nanoLace system.*

Various tasks kept the engineers in the **Subatomic Physics group** (Attiq, Øystein, Thomas) busy. Attiq continued to work for simulations and formal verification of the final version of RD53 readout ASIC for CERN ATLAS and CMS inner tracker systems. Øystein, with the help of Thomas, continued to work on the set-up for tests and quality assurance of pixel sensor modules that are to be delivered to the ITk, the new tracking system in ATLAS. The tests include thermal cycling and electrical tests of the modules, including tests using ionizing radiation, and our lab has been approved for most steps in the testing procedure defined by ATLAS.

Since last year, the Instrumentation group of **Space physics / Birkelandcenteret** has changed its composition. Georgi and Nuno have quit, and Jens has been contracted to replace Georgi on the SMILE project. This means that the group currently consists of Maja, Bilal and Shiming, with Jens as an auxiliary. The group has continued the work on the RSM (Radiation Shutter Mechanism) for the SMILE project. Parts for the Engineering Qualification Model were received in January, were assembled and then vibration and shock tested at ESTEC.



*RSM on the vibration bench at ESTEC*

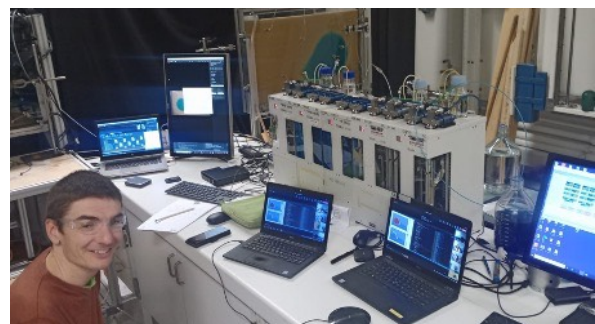
The tests were successful and paved the way for a subsequent Life Test campaign in our in house TVAC chamber. During this test, the RSM was exposed to temperatures ranging from 323°K to 123°K, while opening and closing the “door” 3260 times!

On the **Microelectronics** side of the group, Shiming has put a lot of effort on the SMILE (Solar Wind Magnetosphere Ionosphere Link Explorer) project, where we have delivered RSE (Radiation Shutter Electronics) EQM (Engineering Qualification Model) to IWF Austria for integration and tests. For RSE FM (Flight Model) the PCB is under production and will soon be assembled and delivered to us for test early 2023

We were also working on the readout electronics and detector design for the ALOFT (Airborne Lightning Observatory for FECS & TGFs) project to be flown with the NASA ER-2 plane next summer.

Jon-Thøger is continuing his work as project manager within the Geomagnetic Conditions Expert Service Centre (G-ESC) and representing the G-ESC in the Space Weather Network (SWESNET) management team. During 2022 there have been two major updates of ESA’s website for space weather, where the G-ESC has improved several products with new functions. Jon-Thøger also supports the two new ESA Space Weather projects, EISCAT 3D feasibility study and 3D MHD modelling of Earth’s magnetosphere.

Last but not least: at **Reservoir Physics**, Kris’s engineering efforts have been focused on an experiment series for an international CO<sub>2</sub> storage benchmark study during winter and spring to test the predictive capabilities of the global porous media flow community. Infra-structure iterations have been diverging into the fall with completion of the first stage of AI-control in the physical Poro-Twin experiments. A semi-mobile laboratory has been constructed around the large flow rig situated at the University Museum, and a series of student projects and outreach concepts have been performed and tested. ■



*Artificial intelligence-controlled injection strategy optimization experiment PoroTwin*

## Teoretisk fysikk

Gruppen for teoretisk fysikk har i løpet av året vært aktiv med mange forskjellige aktiviteter. Vi har nå i ett år vært å finne i 4 etasje i syd-fløyen av Bjørn Trumpys hus. Vi har endelig også fått møblert et eget grupperom (foto1, foto2), der vi har gruppemøter, månedlige seminarer (foto3), diskusjoner og til og med eksamener. Vi føler likevel at vi er utenfor "allfarvei", men håper å holde god kontakt med resten av instituttet. Alle er velkomne til å stikke innom og ta en prat!

► Det har vært en del besøkende hos oss i løpet av året, både for å holde seminar og for å jobbe sammen med gruppens medlemmer. Vi organiserte et fellesseminar i mai med Foteini Oikonomou fra NTNU om neutrino astronomi. I juli og august var Martin Rohrmoser fra Cracow University of Technology på besøk, etterfulgt av Souvik Priyam Adhya fra Institute of Nuclear Physics (IFJ) i samme by. Begge jobber med beskrivelsen av QCD prosesser tungione kollideringer. Nan Su fra Shandong Institute of Advanced Technology hadde et opphold støttet av Akademia-avtalen i oktober, og holdt også fellesseminar om komplekse systemer og hvordan man kan håndtere dem med kvantedatamaskiner (foto 1). I november hadde vi Andrey Sadofyev fra Universidade de San-tiago de Compostela på besøk (foto 2), og på tampen av året fikk vi besøk av Manfred Lindner fra Max Planck Institute for Nuclear Physics in Heidelberg som holdt fellesseminar om søk etter mørk materie.



Foto 1: Fellesseminar holdt av Nan Su

Temaet kvantedatamaskiner er en fellesnevner i en del av gruppens aktiviteter ellers i året. Vi hadde blant annet Sølve Selstø på besøk fra OsloMet som fortalte oss om åpne kvantesystemer i mars. Denne turen ble så "revansjert" i oktober, da Konrad og Morten besøkte Sølve i Oslo og fikk blant annet se to kvantedatamaskiner (foto 3) som OsloMet har gått til innkjøp av. Selv om man bare har tilgang til to eller tre qubits på disse, så kan man allerede prøve ut interessante algoritmer!



Foto 2: Andrey Sadofyev fra Univ. de Santiago de Compostela



Foto 3: Konrad og Morten hos OsloMet

Dette henger også godt sammen med at Nobelprisen i fysikk i år gikk til sammenfiltrering av kvantepartikler. Prof. Zeilinger, en av mottakerne, har flere ganger vært på besøk ved IFT – kanskje kan vi klare å invitere ham igjen? Vår *PhD*, Johanne Vembe, gav oss en ypperlig innføring i emnet.

De fleste av gruppens medlemmer bidrar til spesialiseringen innen teoretisk atom-, kjerne- og partikkelfysikk på masterprogrammet i fysikk, men vi bidrar også til studieprogrammet for energi og prosess-teknologi. De 4 PhDenne



som er tilknyttet gruppen har også vært aktive som deltagere på nasjonale og internasjonale konferanser. Gruppen har i høst vært engasjert i en nasjonal evalueringssprosess for å fremme kvalitet, relevans og effektivitet i forskningen i regi av NFR (EVALNAT), og vi ser spent fram til resultatene. Denne prosessen har også trigget oss til å tenke nytt og bredt om framtidens prosjekter og interesseområder.

**Morten Førre**, sammen med PhD kandidat *Johanne Elise Vembe* og MSc student *Esther Andrea Babunga Johnsen*, har viet mye av sin tid til prosjektet med tittelen "Time dilation and relativistic blueshift in multiphoton ionization of atoms". Vi studerer her et spennende tenkt scenario der et elektron som opprinnelig er fast bundet til en atomkjerne og som dernest gjennomgår en fotoabsorpsjonsprosess der det fan-ger opp energien til et multippelt antall fotoner fra en innkommende intens laserlysstråle. Absorpsjonen av fotonene skjer samtidig som elektronet blir akselerert opp til relativistiske hastigheter i det intense laser-feltet. Det som vi finner spesielt interessant i dette studiet er at elektronet tilsynelatende absorberer fotoner av høyere energi enn de faktiske fotonene som opprinnelig er til stede i laseren, dvs. elektronet opplever effektivt en kortere bølgelengde på lyset enn den bølgelengden lyset faktisk har. Vi tolker dette som et relativistisk blåskift i tråd med Einsteins spesielle relativitetsteori. Resultatene av studiet ventes å publiseres i løpet av 2023. I tillegg har Morten i 2022 publisert en artikkel i *Physical Review A* med tittelen "[Nondipole effects and photoelectron momentum shifts in strong-field ionization by infrared light](#)".

**Jan Petter Hansen** er nå tilbake i Bergen etter 5 år som prefekt på Chalmers i Gøteborg og har i høst jobbet med å komme tilbake til full faglig virksomhet og undervisning.

**Jörn Kersten** var på forskningstermin ved Korea Institute for Advanced Studies (KIAS) i Seoul den første delen av året. Blant resultatene er en ny modell for den mørke materien i universet. Denne kunne bestå av en ny type av nøytrinoer produsert tidlig i universets historie i en prosess som likner spredningen av et virus. Man kan trygt anta at en del av inspirasjonen ble hentet fra hendelser på jorden mye senere i historien av universet. Arbeidet ble presentert på forskjellige seminarer og på konferansen Neutrino Oscillation Workshop 2022 i Italia. Jörn også holdt en rekke andre foredrag ved KIAS og universiteter i Seoul og fortsetter sin forskning på en modell med svært mange Higgs-bosoner. I det siste har også arbeidet med organiseringen av konferansen DSU 2023, som skal finne sted i Rwanda, blitt gjenopptatt etter en forsinkelse på grunn av pandemien.

**Tatiana Kuznetsova** jobber videre med undervisning og forskning med fokus på simuleringer på molekylært nivå, og hadde et interessant seminar for gruppen om "Where Boltzmann Went Wrong".

**Konrad Tywoniuks** TMS stipend er forlenget til mars 2023, og begynner å nærme seg slutten. Konrad var med på å organisere flere internasjonale workshoper i år, blant annet en ECT\* workshop i Trento i juni (foto 4), den 15. Quark Confinement and the Hadron Spectrum konferansen i Stavanger i august, og den 9. Hot Quarks workshopen i Colorado, USA i oktober. Samarbeidet med Institutt for Informatikk om maskin-læring har fortsatt. I tillegg holdt Konrad felleskollokvium for Matematisk Institutt (MI) ved UiB i mars, og ble også invitert til workshopen *Sharing of teaching and learning in Statistics and Data science*, holdt av gruppen for Statistikk ved MI. To masterstudenter forsvarte sine oppgaver i juni etter kjempebra innsats, henholdsvis *Mathias Metlie Nielsen* med "Bayesian estimation of energy-loss distribution in dijet and gamma-jet events in heavy-ion collisions" og *Kristoffer Skjelanger* med "Leading jet energy loss in heavy-ion collisions".



Foto 4: ETC\* Workshop i Trento

**Laszlo Csernai** forteller at det CERN relaterte samarbeidsprosjektet mellom UiB og UiO ble konkludert i 2022. Samarbeidet ledet til en publikasjon i *Entropy* og en preprint i arXiv. I tillegg ble det gitt mange presentasjoner på internasjonale konferanser og kollokvier (se lenken for en full oversikt). Mesteparten av aktiviteten er relatert til laser driven fusjon med hjelp av nanoteknologi. Aktiviteten er ledet til tre publikasjoner i *Plasmonics*, i *PRX Energy*, og i *Int. J. Mol. Sci.* og tre preprints i arXiv. ■

## Arrangementer



HySchool Days 2023 is a hydrogen-themed conference that will take place on 8-9 March at **Hotel Scandic Ørnen**.

**DEADLINE for application: 31 January, 2023**  
(Note: There is no participation fee.)

For more details and to apply, [CLICK HERE](#).

8-9 MAR, 2023

## UiB velferd

### Skilift passes

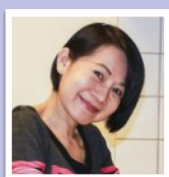
#### Myrkdalen – UiB contract 2022-2023

**Myrkdalen (Voss Kommune)** – just 2 hours from Bergen – is Vestlandet's biggest ski center, with family-friendly trails and trails of different difficulty levels, x-country, etc.

As a UiB employee, you can get a **rebate of 15%** at Myrkdalen.

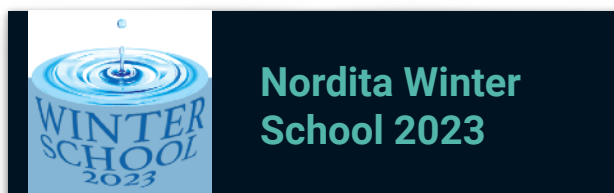
Contact [Laurice-Solveig Majlaton Høie](#) at the UiB rektorskontor for the **rebate code**

[READ MORE ABOUT THE RULES AND RESTRICTIONS.](#)  
Questions? Contact: [Connie.konglevoll@norwaysbest.com](mailto:Connie.konglevoll@norwaysbest.com)



### Canteen closed for the holidays:

16 Dec – 3 Jan 2023  
(opens on 4 Jan)



### Dynamics of Open Classical and Quantum Condensed Matter Systems: Jan 16 – 27, 2023 | Stockholm

The school will offer graduate and postgraduate in-person lecture courses.

Introductory subjects as well as recent advances will be covered. The school will 2 weeks of lectures in 10 topics. Each lecture course contains 4 hours of lectures with possible on-site tutorials.

[PROGRAM](#) | [APPLICATION](#)

## Er du ph.d.-student ved MatNat?

Da er det mange gode grunner til at du bør skrive en artikkel for tidsskriftet **Naturen**:

Du får formidlingspoeng.

Forskningen din når ut bredt; både til studenter, kollegaer, forskningsjourna-liste og andre.

Artikkelen blir lagret i Universitets-forlagets Idunn-database.

Artikkelen er indeksert og søkbar blant annet gjennom Google Scholar.

Du får øvd deg på å formidle forskningen skriftlig for et publikum som for det meste ikke er dine forskningskollegaer.

Du blir automatisk med i konkurransen om den årlige [Fægriprisen](#)

På [Naturens hjemmeside](#) finner du både forfatterveiledning og du kan lese alle artiklene som ligger digitalt (tilbake til 2002) – så lenge du er tilkoblet via Universitetet i Bergen, som har tilgang.

Naturen 

## Utlysninger



UNIVERSITETET I BERGEN

### Akademia-avtalen

#### Utlysning av såkornsmidler og feltkursmidler i 2022

Styringskomiteen i Akademia-avtalen har besluttet å lyse ut såkornsmidler og midler til feltkurs for 2023. Såkornsmidler skal stimulere til prosjektutvikling i tråd med satsingsområdene angitt i avtalen.

**SØKNADSRIST: 6 JANUAR 2023**

[KONTAKT KRISTIN HANSEN](#)  
[VEILEDNING](#)  
[SØK HER](#)

INSTITUT  
FRANÇAIS

NORGE

### ÅSGARD PROGRAM

The program funds a week of mobility for professionals in France and Norway who wish to meet their counterparts in order to establish new cooperation and/or exchange on good practice.

- A. **Åsgard-Research** is designed for researchers.
- B. **Åsgard-Innovation** is for professionals working in technology transfer structures, clusters, etc.
- C. **Åsgard-Staff** is for professionals working in the administration department of universities and research centres.

[READ MORE HERE](#)

**APPLICATION DEADLINE: 31 JANUARY 2023**



### Summer Stipends for Bachelor Students 2023

The Fulbright Program in Norway will nominate candidates for **Institute on Civic Engagement** and **Institute on Environmental Issues**.

Each Institute will have 20 participants and will consist of a 4-week academic residency.

**Funding:** The US State Department will cover all participant costs including program administration visa, travel. *English proficiency is a must.*

[READ MORE & APPLY HERE](#)

**SØKNADSRIST: 6 JAN 2023**

UTC  
Underwater  
Technology  
Conference

The 29th annual  
Underwater Technology Conference  
is calling for inspirational abstracts

### Securing Global Energy

29TH ANNUAL UNDERWATER TECHNOLOGY  
CONFERENCE

**13 – 15th June, 2023 | Grieghallen, Bergen**

Over 500 delegates and 30 exhibitors from around the globe. The overall goal of the Underwater Technology Conference is to be the most relevant meeting arena where new contacts are created, knowledge is shared, and important relations and networks are cultivated.

An opportunity to reengage with the subsea technology industry's most influential executives, managers, engineers, strategy & planning personnel and subsea academicians.

[READ MORE HERE](#)

**SUBMISSION DEADLINE: 6 JANUARY, 2023**



## 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

### Tjenester

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



Bilde: Kjetil Heitmann

**IFT-Posten utgis av:**  
Institutt for fysikk og teknologi  
Kontakt: [post@ift.uib.no](mailto:post@ift.uib.no)

