

Årsrapport 2020

Institutt for fysikk & teknologi
Universitet i Bergen



Instituttlederens leder

Et dunkelt år er snart forbi, og et nytt og enda bedre år er på vei ned i startgropen. Selv i et år preget av koronaformørkelse har vi også hatt mange oppturer og spennende begivenheter, og i dette nummeret av IFT-posten får vi et gløtt inn i hva som har skjedd i de ulike forskningsgruppene. Jeg håper vi alle dveler litt med rapportene, og gleder oss over våre kollegaers fremgang. Litt dveling over året kommer det også til å bli på tirsdag når vi gjennomfører vår tradisjonsrike julelunsj. Dessverre kun i digital form dette året, men jeg håper mange henger seg med på dette selv om vi ikke kan friste med snitter og wienerbrød. Invitasjon med påloggingslenke går ut til ansatte og pensjonister, men skulle det være andre som er interessert i å være med, så kan de bare gi et ord så ordner vi det!

En litt nyere tradisjon vi har her ved instituttet startet opp onsdag da alle de som er blitt ansatt ved IFT i inneværende år var invitert til å nytte ett regnfritt tidsvindu onsdag til å rusle en fin rundtur med innlagt blingser og skillingsboller fra Fløistuen kafé. Selv om vi hadde koronaformørkelsen i bakhodet når vi inviterte på dette, fant vi kjapt ut at dette må bli en fast post på førjulsprogrammet ved instituttet også i årene fremover.

Etter hvert har vi vel alle fått med oss at vi sakte men sikkert nærmer oss en total renovering av det flotte bygget vår, og mange av oss gleder og gruer oss til dette. Denne oppussingsangsten skal vist nok ha utløst lettere panikk i deler av staben da vi tirsdag fikk besøk av maskiner som begynte å løfte på tunge ting. Her kan vi berolige alle med at dette var Trygve sine

gass-skap på ca. 400 kilo pr. stykk som ble løftet opp til eksplosjonslabben på taket så vi kan sitte trygt på kontorene våre en stund til.

Dessverre har ikke alle tunge løft vært like fruktbare. Mange gode søknader ble sendt til forskningsrådet i mai, men ingen av dem resulterte i finansiert aktivitet ved instituttet. Dette er selvsagt skuffende for alle som har lagt sjela i gode prosjektsøknader, men her får vi legge skuffelsen bak oss, brette opp armene og sikte mot februar fristen. Ny frist, nye muligheter!

Gårsdagens julesending fra aulaen bydde på en uventet men hyggelig overraskelse. Plutselig vant instituttet den gjeve læringsmiljøprisen, og siden vi ikke fikk lov å ytre så mye som et lite takk i den høytidelige overrøkkelsen må vi nytte anledning her til å takke alle våre faglige, tekniske og administrative kollegaer som sammen har gjort instituttet til en for-tjent vinner av denne svært så attraktive prisen. Så takker vi også våre flotte studenter for nominasjonen og godt samarbeid. Det å jobbe med studentene våre er tross alt det viktigste og mest meningsfulle vi driver på med!

Takk for et formørket men godt år, og ha en riktig god jul.

Øyvind

**Darkness cannot drive out darkness:
only light can do that.** – Martin Luther King Jr.

Innhold

Årsrapport:

Administrasjon	3
Disputaser/uteks. mastere	4
Publikasjoner	5
Akustikk	6
Birkelandsenter	8
Elektronikk & måleteknologi	10
Energi & prosess teknologi	12
Nanoteknologi	14
Space Plasma Physics	15
Optikk	16
Petroleums- & prosessstek.	18
Subatomær fysikk	20
Teknisk avdeling	22
Teoretisk fysikk	24
Arrangementer/Utlysninger	26

Dekan-bloggen – Helge K. Dahle



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

Siste innlegg:

- *Prestisjefylte prosjekt til fakultetet*
- *Å forstå klima til nytte for samfunnet*
- *Det blir jobba godt i mørketida*

Arkiv:

- November 2020
- Oktober 2020
- September 2020
- September 2017...

Transportenheten-Eiendomsavdelingen (TPS):

Grunnet liten bemanning i romjulen ber vi de som vil ha internpost levert/hentet i romjulen ta kontakt for avtale:

knut-egil.larsen@uib.no

Tlf: 55 58 20 71

Mob: 905 04 899

TPS er bemannet hele romjulen i Nygårdsgaten 5 mellom 08.00-15.00 for varemottak og henting/levering av intern og eksternt post.

Det blir ingen postlevering jule- og nyttårsaftnen.

Hele materiell / transport enheten avvikler juleferie. Ingen transport oppdrag blir gjennomført i romjulen

Transport som vanlig, fra mandag 4.januar 2021.



Administrasjon

► Dette året har som for mange andre vært sterkt preget av Korona-tilstanden. Den har gitt oss stadig nye problemstillinger i fanget som må løses på en god måte, men samtidig har vi jo blitt nødt til å lære oss nye verktøy som vi kommer til å ha god bruk for også når Koronaen er over. Digitale møter har blitt normalen, men vi savner jo å møtes fysisk. Særlig har studieadministrasjonen fått store mengder ekstra arbeid og ekstra ansvar, og de skal ha stor takk for at de har løst utfordringene for studenter og ansatte på best mulig måte!

Dette året har vi vært involvert i forberedelser til nye lønns- og personalsystem og økonomisystem som kommer fra 1.1.2021. Dette er noe ansatte vil komme til å merke fra årsskiftet, og vi er veldig spente på hvordan det kommer til å bli i praksis når det blir rullet ut. Dette kommer som en konsekvens av BOTT-samarbeidet, der universitetene i Bergen, Oslo, Tromsø og NTNU går sammen om felles administrative systemer.

På personalsiden har vi hatt to veteraner som har blitt pensjonister, Gjert gikk av for aldersgrensen 1.5. og Villy ble «førstebetjent emeritus» fra 1.12. De har begge mye historikk med seg fra instituttet og har vært viktige knutepunkt i administrasjonen – de blir sterkt savnet! På grunn av tingenes tilstand har vi ikke hatt anledning til å holde en avskjedsfest for dem, men vi håper på en bedring til neste år slik at vi kan invitere på fest! Marta har overtatt oppgavene til Gjert i tillegg til det hun har fra før i ekspedisjonen, og er dermed fullt opptatt.

I januar fikk vi ansatt **Marianne Daae** som studiekonsulent etter Endre Ivar Sæ som sluttet

ved slutten av høstsemestret i fjor. Marianne fikk en krevende start på sin karriere som studiekonsulent, da hun som nyansatt fikk krisehåndtering av undervisning og eksamen i fanget. Hun har gjort en strålende jobb med det, slik at vi har fått avviklet både undervisning og eksamen så godt det lar seg gjøre.

I tillegg har vi fått tilsette **Stian Almeningen** i en midlertidig stilling i administrasjonen som en «korona-avlastning» i 6 måneder, og det har vist seg å være en god og nødvendig ordning.

Vi har også fått tilbake **Cecilie** som forskningskoordinator fra høstsemestret, hun har blant annet gjort en stor innsats i forbindelse med de store SF og infrastruktursøknadene som ble sendt fra IFT i oktober.

Elin har i høst fått nye oppgaver med hovedansvar for rekruttering i fakultetsadministrasjonen, og har dermed ikke lenger ansvar for HR ved vårt institutt. I stedet for henne har vi fått **Thea Thingnes** som vår primærkontakt for HR, når vi kommer tilbake til normaltilstanden er det meningen at hun skal sitte hos oss 3 dager i uken. Det gleder vi oss til!

I tillegg har vi fått inn Elisabeth Holba som controller, hun er vikar for Therese som gikk ut i morspermisjon i juni.



Marianne Daae
Studiekonsulent



Thea Thingnes
Personalkonsulent for HR



Stian Almeningen
Førstekonsulent



Cecilie Evjen fortsetter
som forskningskoordinator

Disputaser 2020



Jarle Rambo Sølie

A Monte Carlo Simulation Framework for Performance Evaluation of a Proton Imaging System without Front Trackers



Tore Lyngås Føyen

Bruk av CO₂-skum kan auke oljeutvinning og lagringskapasitet (18.12.20)



Lucas Altenkämper

J/psi-hadron korrelasjoner med ALICE (17.12.20)



Andreas Tefre Samnøy

Detektor for å estimere biologisk effekt av stråling (11.12.20)



Nikolai Fomin

Søk etter sbottom kvarker med ATLAS (16.10.20)



Tordis Johnsen Dahle

Mer nøyaktig dose i kreftbehandling med proton og karbonion (28.04.20)



Stian Almellingen

Kartlegging av gasshydrat i porøse bergarter (20.03.20)

Uteksaminerte mastere 2020

Odin Nødset Alvestad

Medisinsk fysikk & teknologi

02.06.20

Benyamine Benali

Reservoarfysikk

17.01.20

Ingrid Bjørge-Engeland

Romfysikk

26.06.20

Tea Bodova

Mikroelektronikk

06.08.20

Marthe Braut

Prosessteknologi–flerfase

19.08.20

Jone Øvertvedt Edvartsen

Romfysikk

28.06.20

Lisbeth Espedal

Prosessteknologi–flerfase

04.09.20

Simen Kaasa Hellner

Måleteknologi & instrumentering

20.04.20

Javad Hikmati

Prosessteknologi–flerfase

30.06.20

Marius Haaland

Reservoarfysikk

21.02.20

Elise Klemetsen

Marine installasjoner

16.06.20

Maiken Knutsen

Prosess- & sikkerhetsteknologi

24.10.20

Signe Kyrkjebø

Måleteknologi & instrumentering

07.08.20

Vinutha Morthala

Prosess- & sikkerhetsteknologi

29.07.20

Asbjørn Nordrum

Marine installasjoner

26.08.20

Publikasjoner 2020

Sammen har forskere på IFT bidratt til 232 publikasjoner i år i følge Web of Science.

Ukens publikasjoner

- M. Greve, et al. (2020) **Electric-Potential-Induced Complete Control of Magnetization in MnZnSb Metallic Ferromagnets**, *Advanced Electronic Materials*, doi: 10.1002/aelm.202000790
- K. Oksavik, et al. (2020) **Overview of the Rocket Experiment for Neutral Upwelling Sounding Rocket 2 (RENU2)**, *Geophys. Res. Lett.*, doi: 10.1029/2018GL081885
- Buanes, T., Djuvsland, J., Eigen, G., Fomin, N., Lee, G.R., Lipniacka, A., Maeland, S., dit Latour, B.M., Stugu, B., Traeet, A., and the ATLAS Collaboration (2020), **Performance of the upgraded PreProcessor of the ATLAS Level-1 Calorimeter Trigger**, *J. Instrumentation*, doi: 10.1088/1748-0221/15/11/P11016
- G. Eigen, B. Stugu, J. Zaliackas, and the RD42 Collaboration (2020), **A Study of the Radiation Tolerance of CVD Diamond to 70 MeV Protons, Fast Neutrons and 200 MeV Pions**, *Sensors*, doi: 10.3390/s20226648

Joakim Fredriksen Nyland

Marine installasjoner 17.06.20

Haiwa Pedersen

Akustikk 07.08.20

Ivar Ravndal

Akustikk 26.06.20

Konstantin Eike Rygol

Optikk og atomfysikk 10.06.20

Josephine Alessandra Salice

Romfysikk 30.06.20

Sindre Dysvik Samsonsen

Marine installasjoner 17.06.20

Lars Sandnes

Medisinsk fysikk 26.06.20

Martine Folgerø Sandnes

Reservoarfysikk 03.06.20

Lene Marie Setterdahl

Medisinsk fysikk & teknologi 16.12.20

Emilie Haugland Solheim

Medisinsk fysikk & teknologi 18.12.20

Aleksandra Magdalene Soyke

Reservoarfysikk 12.05.20

Mattias Stava

Prosessteknologi–flerfase 23.06.20

Ørjan Strand

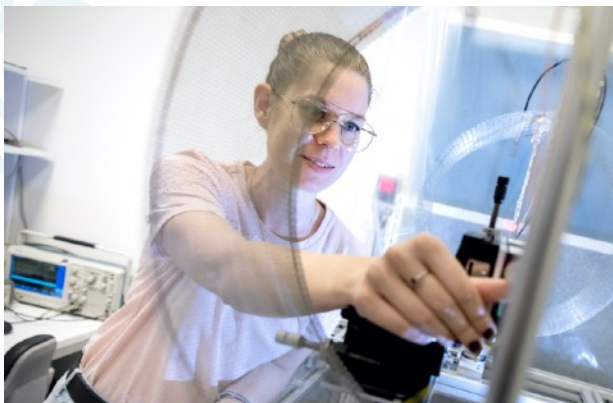
Reservoarfysikk 25.06.20

Marta Katarzyna Szwangruber

Måleteknologi & instrumentering 14.12.20

Simon James Walker

Romfysikk 07.12.20



Tidligere masterstudent Renate Grindheim i arbeid på akustikklaboratoriet

► Akustikkgruppen har i 2020 bestått av prof. Per Lunde (grupeleder), PostDoc Mathias Sæther, prof. emeritus Halvor Hobæk, førsteamanuensis emeritus Magne Vestrheim, samt 4 PhD-stipendiater (Marianne Solberg, Rune Øyerhamn, Panagiotis Papathanasiou, Eivind Nag Mosland) og 12 mastergradskandidater (6 innen fysikk: Haiwa Pedersen, Ivar Ravndal, Sverre Kongsro Finstad, Isabel Berg, Philip Trætteberg, Espen Fosse; 6 innen havteknologi: Erik Larsen, Celine Prøytz, Maren Forstrønen Rong, Hannah Dyveke Skogheim Benus, Joachim Gjesdal Kristensen, Miranda Ruth Veim), totalt 20 personer. Det er i 2020 utlyst en ny stilling som førsteamanuensis i akustikk, som for tiden er under behandling.

Gruppens hovedsamarbeidspartnere lokalt har over en årrekke vært CMR (fra nov. 2018 del av NORCE Teknologi), Havforskningsinstituttet (HI) og Nansen-senteret (NERSC), samt forskningsgrupper ved UIB. Andre eksterne samarbeidspartnere er Høgskolen på Vestlandet (HVL), NTNU, Endress+Hauser Flowtec AG (Sveits), Xsens AS, TSC Subsea AS, Equinor, Gassco, Lundin, SINTEF, Kongsberg Maritime, Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI, USA) og Universitat Politecnica de Valencia (Spania).

Gruppen tilbyr mastergradsprogram innen fysikk (akustikk) og havteknologi (sivilingeniør, med spesialisering innen marin akustikk). Tre mastergrads-studenter har avlagt eksamen i 2020: Haiwa Pedersen (fysikk), Ivar Ravndal (fysikk), Erik Larsen (havteknologi).

Hovedområder for gruppens arbeid i 2020 har vært:

Oppstart av SFI Smart Ocean: I juni fikk UiB/IFT (som søkerinstitusjon) og et konsortium bestående av 20

partnere [6 forskningspartnere, 10 industribraker-partnere, 2 offentlige bruker-partnere og 2 klynge-organisasjoner] tildeling fra Forskningsrådet på SFI-søknaden *Smart Ocean* ("Senter for forskningsbasert innovasjon"), med ramme 285 MNOK over 8 år. Per Lunde har i en overgangsfase fram til i oktober (i tett samarbeid med Camilla Sætre og Marie Bueie Holstad, NORCE) hatt hovedansvaret i koordinering av arbeidet mot oppstart av senteret 1. des. 2020. Dette arbeidet har naturlig nok tatt mye av gruppens kapasitet fram til desember. Geir Anton Johansen tiltrådte som senterleder midt i oktober.

Marin akustikk

Fiskeriakustikk: Gruppen har langsiktig samarbeid med Havforskningsinstituttet (HI), Kongsberg Maritime og NORCE innen forskning for økt nøyaktighet ved overvåking og regulering av marine biomasse (fisk, krill, plankton, osv.), knyttet til bestandsestimering / artsgjenkjenning av fisk med akustiske metoder.

Gruppen deltar i nystartede SFI CRIMAC ("Senter for forskningsbasert innovasjon") som HI (som søkerinstitusjon) fikk tildelt i juni 2020. 2 mastergradskandidater er så langt knyttet til dette senteret (Maren F. Rong, Miranda Ruth Veim), og 2 PhD-stillinger skal utlyses for oppstart i 2021. En PhD-stipendiat (Rune Øyerhamn) arbeider med bredbåndsteknologi for mengdemåling av fisk/plankton/krill fra mobile autonome plattformer [samarbeid NORCE, UiB, HI, WHOI (USA)].

I samarbeid med HI har en mastergradsstudent (Haiwa Pedersen) arbeidet med å undersøke effekter fra montering av ekkolodd på skipsskrog og senkekjøler, og innvirkning av dette på nøyaktigheten i bestandsestimering av fisk/plankton/krill.

Grenseflatebølger i havbunns-sediment: I samarbeid med UiBs Institutt for geovitenskap (ved prof. Tor Arne Johansen) undersøkes akustiske metoder for måling av havbunns-parametre ved eksitering og bruk av lavfrekvente akustiske grenseflatebølger (Scholtebølger) som forplantes langs en faststoffvæske grenseflate. En mastergrads-kandidat (Erik Larsen) arbeider innen dette området.

Guided Ultrasonic Waves (GUW)

Gruppen har over en årrekke arbeidet med problemstillinger knyttet til ultralyd i elastiske og visko-

elastiske (faststoff) bølgeledere (plater og rørledninger). Arbeidet er i hovedsak rettet mot grunnleggende forståelse av de underliggende fysiske mekanismene bak elastiske bølgeleder-phenomener som er oppdaget i gruppen, bl.a. kraftig "forsterkning" av et divergerende lydfelt (en "beam") ved transmisjon gjennom en stålplate. Dette synes å kunne tilskrives en kombinasjon av "beam"-diffraksjon og dispersjon i lydfeltet, med konsekvenser for energiforplantningsretningen i ulike elastiske bølgeledermøder. Disse forhold undersøkes gjennom kvantitativ matematisk / numerisk modellering av aktuelle ultralyd-målesystemer (med ulike modeller, bl.a. endelig-element-modellering), i sammenligning med presisjons laboratoriemålinger. En PhD-stipendiat (Marianne Solberg), en PostDoc (Mathias Sæther), samt en mastergradsstudenter (Ivar Ravndal) er knyttet til dette området.

Arbeidet har betydning for og anvendelse innen en rekke områder, som "structural health evaluation (SHE)", materialkarakterisering, komposittmaterialer, korrosjons-monitorering, måling av tykkelse og belegg, "pipe inspection / integrity", osv. Gjennom CMR (nå en del av NORCE) har gruppens langsiktige arbeid med GUW bl.a. resultert i flere patenter og etablering av selskapet Xsens AS (som arbeider med nye metoder for fiskal ultralyd strømningsmåling ved bruk av GUW). Gruppen (Per Lunde) er i 2020 involvert i to nye patenter innen denne teknologien.

2 mastergradsstudenter (Hannah Dyveke Skogheim Benus, Joachim Gjesdal Kristensen) skal utføre sine mastergradsarbeid i samarbeid med Xsens AS, innen utvikling av metoder og måleceller for nøyaktig lyshastighetsmåling i væsker (en-, to- og evt. flerfase) under høye trykk og temperaturer.

Fiskemåling av olje og gass

Energimåling av naturgass: I et samarbeid mellom UiB (prosjektleder), NORCE, HVL, Equinor og Gassco har gruppen i 2020 fra Forskningsrådet fått innvilget et 3-årig FRIPRO-prosjekt "Subsea gas energy and quality measurement using ultrasonic flow meters", med ramme 14 MNOK. Målsetning er å gi vitenskapelig fundament for fiskalmåling av naturgass på havbunnen, for å unngå plattform-løsninger og muliggjøre økt digitalisering innen salgsmåling av gass. Arbeidet involverer utvikling av en høypresisjons lydhastighetscelle for gass under trykk, og kvantitativ endelig-element-modellering av ultralyd målemetode for energimåling av naturgass,

i kombinasjon med presisjons laboratoriemålinger. En PhD-kandidat (Eivind Nag Mosland) er tilsatt under dette prosjektet, og en PhD-stilling skal utlyses for oppstart i 2021.

Modellering av ultralyd strømningsmålere:

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

Distribuert akustisk sensing (DAS)

Fiberoptisk kabel som distribuert akustisk sensor

i brønnlogging: I et samarbeid mellom NORCE (prosjektleder), UiB, SINTEF, Equinor og Lundin deltar gruppen i et 3-årig PETROMAKS2-prosjekt "Distributed fibre optic sensing for production optimization" som fikk tildeling fra Forskningsrådet i 2020. Målsetning er å gi vitenskapelig fundament for distribuert måling (logging) av væskestrøm med fiber, fra ulike soner i oljebrønner, inklusiv bedre forståelse av de fysiske mekanismene som innvirker, gjennom modellering og eksperimentelle undersøkelser. En PhD-stilling er utlyst for oppstart i 2021.

Piezoelektrisk ultralyd transduserteknologi

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

Akustikkgruppens lokale "husband", *Ultrasonics*, som i fjor spilte for ellefte gang ved IFTs julebord, har i år motstridende måttet gi etter for ytre randbetingelser og innse at gruppens karriere, som i fjor ble sammenlignet med selveste Beatles, i så måte kanskje blir nærmere det som i matematiske kretser går under betegnelsen "stykkevis kontinuerlig". Vi lover at "øksen" skal holdes skarp, og satser på at Øyvind om et år igjen kan invitere til IFT-julebord med tilhørende herligheter. Den som holder koken og unngår covid-19 vil få se.

Birkelandsenter for romforskning

I likhet med andre forskningsmiljøer har Birkelandsenteret for romforskning (BCSS) opplevd et utfordrende år, på grunn av de begrensninger som Covid-19 situasjonen har påført vitenskapelige konferanser og andre tilsvarende møtepunkter. Men like fullt er det flere høydepunkter å rapportere om, og nedenfor følger en oversikt over status for gruppen og de viktigste hendelsene det siste året.

Stab

BCSS har nå 56 ansatte totalt, derav 43 her i Bergen (tilknyttet 4 NTNU og 9 UNIS). I løpet av dette året har vi utvidet staben med en ingeniør (*Nuno Roque*), og 6 PhD studenter (*Ingrid Bjørge-Engeland*, *Margot Decotte*, *Jone Edvartsen*, *Reham Elhawary*, *Sara Gasparini* og *Michael Madelaire*).

Studenter

I 2020 ble 8 masterstudenter uteksaminerte: *Josephine Alessandra Salice* (UiB), *Jone Øvretvedt Edvartsen* (UiB), *Ingrid Bjørge-Engeland* (UiB), *Simon James Walker* (UiB), *Simen Heimly* (NTNU), *Ole Martin Kringlebotn* (NTNU), *Erlend Kallelid* (UNIS/NTNU), og *Lidia Fernandez* (UNIS/NTNU).

Publikasjoner og inviterte foredrag

Det siste året har vi hatt 45 publikasjoner og 52 presentasjoner (inkludert 12 inviterte foredrag).

Forsiden av Science

I midten av desember 2019 sendte AGU ut en internasjonal pressemelding om nye banebrytende resultater knyttet til jordiske gammaglimt målt med ASIM instrumentet. Dette førte til nærmere 100 internasjonale presseoppslag, og den 10. januar dette året fulgte Science opp med å ha ASIM-resultatene på forsiden av tidsskriftet.



Nordlys og klima

I mai 2020 publiserte *Ville Maliniemi*, *Hilde Nesse Tyssøy* og *Christine Smith-Johnsen* en populær-vitenskapelig artikkel på forskersonen.no med tittelen "Kan framtidens nordlys vera eit varsel om ein mild vinter?". Denne artikkelen bygget på en GRL artikkel de nettopp hadde fått publisert, og som er knyttet opp mot et nytt NFR-prosjekt ledet av Maliniemi med tittelen "Effects of Energetic Electron Precipitation in a Changing Climate" (EPIC). Offisielt ble EPIC igangsatt i august dette året, og et viktig mål med prosjektet er å undersøke hvilken betydning den midlere atmosfæren har på klimasystemet.



Kan mekanisme bak det vakre nordlyset påverka været? (Foto: Heiko Jung / NTB Scapix)

Kan framtidens nordlys vera eit varsel om ein mild vinter?

POPULÆRVITENSKAP: Nordlyset har gjeve opphav til mange myter. Tidlegare vart det mellom anna kalla verljuset og brukt som eit vervarsel. Er dette berre ei myte, eller kan dei usynlege mekanismene bak det vakre lyset verkeleg påverka været?

Ville Maliniemi, Hilde Nesse Tyssøy og Christine Smith-Johnsen
BIRKELANDSENTERET FOR ROMFORSKING

Cluster-satellittene flyr fremdeles

I april 2020 ble det markert at det er 20 år siden oppskytingen av de fire Cluster-satellittene. Opprinnelig var meningen av Cluster-satellittene skulle gjennomføre tre-dimensjonale analyser av Jordens magnetosfære over en 2-års periode, men idag har faktisk Cluster-prosjektet beveget seg inn i sitt tredje tiår! Gjennom byggingen av RAPID instrumentet og omfattende dataanalyser har romforskningsgruppen i Bergen spilt en sentral rolle i alle faser av Cluster-prosjektet. I anledning 20-årsmarkeringen laget vi en nyhetssartikkel for BCSS sin hjemmeside med tittelen «[The Cluster satellites keep flying](#)», hvor vi blant annet viste eksempler fra de siste årene (inkludert 2020) på publikasjoner som bygger på Cluster-dataene.

Intervju med masterstudent

Den 22. oktober dette året ble *masterstudent Amalie Øie Hovland* intervjuet i *Studvest*. I artikkelen som har fått tittelen "[En liten bit av verdensrommet – på Nygårdshøyden](#)", forteller Hovland om arbeidet med masteroppgaven sin. Artikkelen kommer også inn på det faktum at fysikkstudiet tradisjonelt sett har vært manns-dominert. Hovland bekrefter at dette var tilfelle da hun gikk bachelorutdanningen, men på Birkelandsenteret opplever hun en mye jevnere kjønnsfordeling.

STUDVEST

NYHET KULTUR MENINGER MAGASIN ENGLISH

En liten bit av verdensrommet – på Nygårdshøyden



FORSKNING. Når team fullfører masteroppgaven, ser Amalie Øie Hovland for seg å fortsette med forskning.

Amalie (23) skriver masteroppgaven sin på UiBs romforskningscenter. – Det er fort gjort å tenke at man må til NASA.

Forlengelse av ASIM-prosjektet

I utgangspunktet var meningen at ASIM-prosjektet skulle vare to år, og dermed fullføres sommeren 2020. Men i juni dette året ble det klart at ASIM nå har fått forlenget levetid ut 2021.



Deltagelse i NRK-serie

Prof. Fred Sigernes fra UNIS, som er leder for BCSS-gruppen "Ground-based Instrumentation", ble i januar 2020 intervjuet i første episode av NRKs vinterdokumentar "Snowhow". I programmet gir Sigernes en omvisning av Kjell Henriksen Observatoriet på Svalbard som rommer over 25 optiske instrumenter.

Nikolai Østgaard på TV2 nyhetene

I anledning den første bemannede NASA oppskytingen siden 2011 for å bringe to amerikanske astronauter til den internasjonale romstasjonen, ble *BCSS-leder Nikolai Østgaard* intervjuet av TV2 nyhetene den 27. mai 2020. Fokus i intervjuet var på ASIM oppskytingen i 2018, som i likhet med denne oppskytingen skjedde ved bruk av en SpaceX-rakett.

Åpen tilgang på forskningsdata

I august 2020 ble det kjent at BCSS ved *professor Kjellmar Oksavik* har publisert "The University of Bergen Global Navigation Satellite System Data Collection" på *DataverseNO* for å gjøre forskningsdata lett tilgjengelig. De aktuelle forskningsdataene består av målinger av scintillasjon og det totale elektron-innholdet fra globale navigasjonssatellitter (GPS, GLONASS, Galileo) med mottagere i Ny-Ålesund, Longyearbyen, Hopen og Bjørnøya.

Elektronikk og måleteknologi

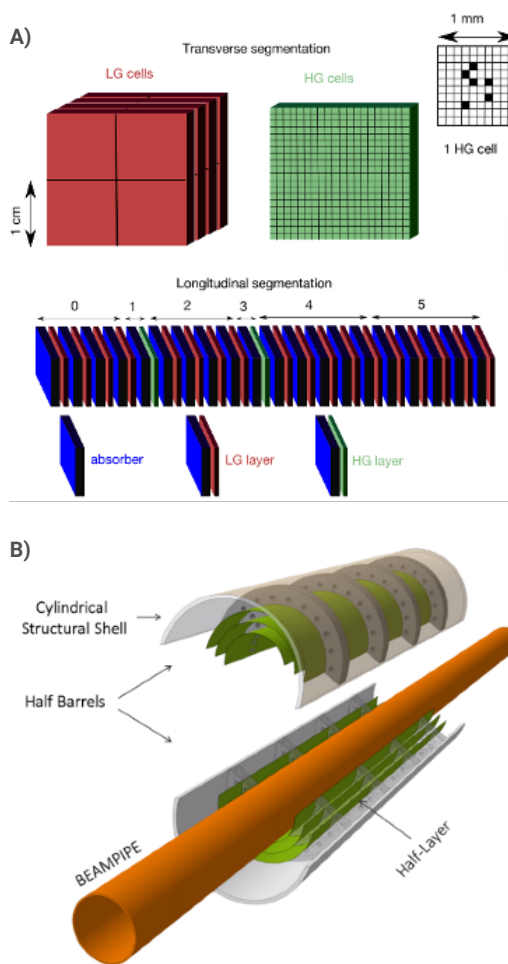
Mikroelektronikkgruppen, med Johan Alme, Kjetil Ullaland og Shiming Yang som fast stab, har som tidligere år, vært involvert i tre retninger: CERN-relatert instrumentering for ALICE eksperimentet på CERN, Proton CT og flere prosjekter innen romfysikk. Vi har i 2020 hatt 5 stipendiater og 10 MSc studenter, og generelt god aktivitet i alle prosjektene våre.

► Som for de andre gruppene på instituttet også 2020 for mikroelektronikk dreide seg rundt COVID-19 med digitale møter og undervisningsformer, stengte laber og stengte leseplasser. Heldigvis har dette ikke ført til at forskningsaktiviteten har stoppet opp.

ALICE

I aktiviteten til knyttet ALICE prosjektet er vi nå inne i igangsettingsfasen av Inner Tracking System (ITS) på CERN. Detektoren vil bli flyttet tidlig neste år til ALICE detektorområdet på LHC, etter en testfase som har vart i så og si hele 2020, inkludert flere måneder med nedstenging på CERN. En av nøkkelpersonene i dette arbeidet på CERN har vært vår tidligere *PhD student Arild Velure*, og fra 2021 skal *PhD kandidat Ola Grøttvik* ta over for Arild. Han ble mer eller mindre headhunted inn i jobben på grunn av innsatsen sin på pCT prosjektet. Vi synes det er veldig kjekt at våre PhD kandidater blir lagt merke til og satset på av miljøet på CERN. Arild Velure vant til og med pris for beste PhD avhandling for ALICE i 2019.

På tampen av året har det også blitt sparket i gang to andre ALICE-aktiviteter for oss på mikroelektronikk: (1) ITS skal oppgraderes med integrerte kretser som er så tynne at de lar seg bøye rundt strålerøret, og (2) en ny detektor, Forward Calorimeter, skal designes for LHC Run 4. Nå er vi i startfasen, så mer informasjon forventes om dette i neste årsrapport fra Mikroelektronikk. I midten av november ble det i også sendt inn en infrastruktureknad til forskningsrådet for NorLHC-II pålydende 103 MNOK. Dette er en videreføring av NFR-prosjektet "Enabling LHC Physics at Extreme Collision Rates", og omhandler oppdatering av ALICE, ATLAS og computing for de to eksperimentene. I den forbindelse ble Johan Alme valgt som prosjektleder for NorLHC-II



Konseptuell skisse av Forward Calorimeter (A) og av ITS3 (B)

Proton CT

For protonCT prosjektet har det også gått fremover. FPGA prototypingen er i sluttfasen, og venter bare på at vi skal få ferdig designet av utlesningskortet. Dette forventes å bli klar til produksjon i 2021. Vi mister en viktig ressursperson i Ola Grøttvik i dette prosjektet nå som han straks er ferdig med sin PhD grad, men har heldigvis god studentaktivitet med mange MSc studenter involvert i forskjellige deler av designet.



< Arild Velure (h) under prisutdelingen for beste Phd avhandling for ALICE

I 2020 har det blitt levert inn 1 PhD avhandling og 3 MSc avhandlinger i mikroelektronikk. I tillegg har vi vært synlige på nasjonalt og internasjonalt med online deltagelse på konferanser. *Magnus Rentsch Ersdal* hadde for eksempel et bidrag på Norske Fysikkstudenters Konferanse: "Fysikk og Mikroelektronikk" i 2020.

De viktigste aktivitetene i måleteknologi og instrumentering / havteknologi i 2020 har vært; (i) videreutvikling av gruppens forskningsaktivitet innen prosesstomografi, (ii) videreutvikling av instituttets studieprogram i havteknologi samt (iii) oppstarten av Senter for forskningsdrevet inno-vasjon (SFI) "Smart Ocean". Gruppens faste stab er *Camilla Sætre*, *Bjørn Tore Hjertaker* og *Rachid Maad*.

Forskningsgruppens aktivitet i måleteknologi og instrumentering har gjennom en årrekke hatt fokus på prosesstomografi (høyhastighets gamma-tomografi) for avbildning av strømningsregimer. Så også i år 2020, hvor det har vært fokus på å tolke og publisere tomografidata fra eksperimenter som ble utført med gamma-tomografen i strømningsriggen ved NORCE Teknologi i et EU-prosjekt sommeren 2019. Forskningsgruppen v/ *Bjørn Tore* og PhD-stipendiat *Stian Husevik Stavland* har også vært involvert i utviklingen og byggingen av et såkalt 1D gamma-tomograf til SRC (Saskatchewan Research Council) i Saskatoon (Canada). Dette var et samarbeidsprosjekt mellom Prototech, IDEAS, NORCE, HVL og UiB. Instrumentet ble levert til SRC i august.

Gruppen er ansvarlig for det 5-årige integrerte studieprogrammet i havteknologi (siv.ing), samt et 2-årig masterprogram i havteknologi, som begge har utviklet seg videre positivt i løpet av 2020. Studieprogrammet i havteknologi inkluderer et nært undervisningssamarbeid med Høgskulen på Vestlandet og Forsvarets høyskole, Sjøkrigsskolen.

Spesielt å nevne i forhold til forskningsgruppens emneansvar er HTEK102 "Praksisutplassering i havteknologi", som høsten 2020 har inkludert 15 havteknologistudenter. Disse studentene har vært i praksis hos totalt 8 lokale bedrifter, med arbeidsoppgaver relatert til havteknologi. Det er svært gode tilbakemeldinger på praksisutplasserings-emnet både fra studentene og bedriftene som deltar.

I løpet av 2020/ januar 2021 uteksamineres det 6 masterstudenter i havteknologi. Utenom disse seks er det til sammen 27 masterstudenter i havteknologi som pr. 1. januar 2021 er i gang med eller starter opp sine masteroppgaver. I høst var det 29 studenter som startet på det 5-årige studieprogrammet i havteknologi, og pr. 1. desember 2020 er det totalt 99 studenter som følger instituttets studieprogram i havteknologi.



SFI Smart Ocean

Forskningsgruppen v/ *Camilla* har også deltatt i oppstarten av SFI Smart Ocean, som fikk tildeling fra NFR i juni 2020. Senteret inkluderer deltakelse fra bl.a. HVL, NORCE, FFI, Havforsknings-instituttet, Nansen-senteret, Petroleumstilsynet og Fiskeri-direktoratet, i tillegg til en rekke industri-partnere. Gruppen vil bl.a. delta i senteret med administrasjon av en av arbeidspakkene som er knyttet til smarte sensorer og målestrategi, inkludert forskning tilknyttet målestrategi og måleusikkerhet, samt studentprosjekter i havteknologi.

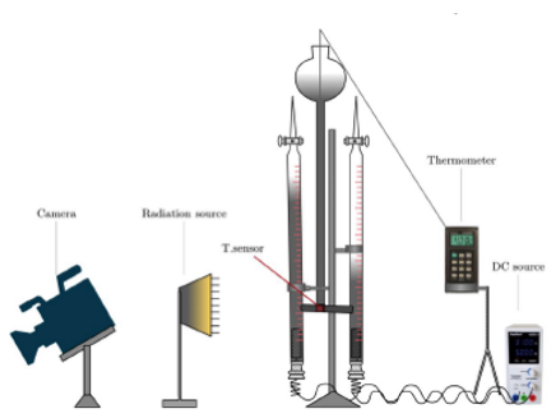
Energi- og prosessteknologi

Gruppen for Energi- og Prosessteknologi består per desember 2020 av fire faste vitenskapelige ansatte (Paweł J. Kosinski, Alex C. Hoffmann, Trygve Skjold og Bjørn J. Arntzen), tre professorer emeriti (Rolf K. Eckhoff, Lazlo P. Csernai og Jan S. Vaagen), seks PhD-studenter og 12 Master-studenter.

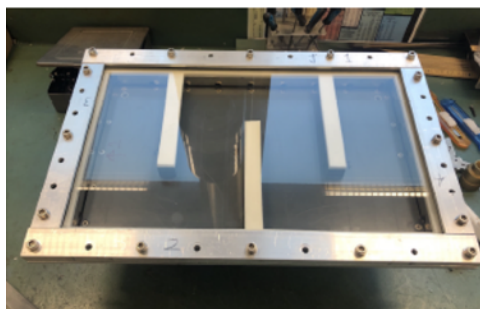
Flerefasesystemer

Gruppen for flerfasesystemer uteksaminerte fire masterstudenter og tok opp to nye. I tillegg er det 2-3 masterstudenter i energiteknologi som vil begynne snart.

Paweł, i samarbeid med *Prof. Boris V. Balakin* fra HVL, studerer bruk av nanofluider (dvs. væsker med nanopartikler) til å fange solenergi. Relevante forskningstema inkluderer intensivering av prosesser ved hjelp av magnetisk felt, erosjon forårsaket av nanofluider i ulike systemer, samt bruk av solstråling for cracking av metan til hydrogen og rent karbon. PhD-student *Shihao Wei* studerer bruk av solstråling for hydrogenproduksjon, samt 'Direct Absorption Solar Collectors' (DASCs). I tillegg har gruppen deltatt i et prosjekt innen vindenergi i samarbeidet med Thomas Hansen fra Bergen Offshore Wind (potensielle skade på vindturbinblader forårsaket av regndråper), og et spennende prosjekt med Prototech AS som omfatter design av oppdrettsanlegg for fisk. I 2020 har Paweł vært medforfatter på til sammen fem artikler i tidsskrifter som enten er publisert eller akseptert for publisering, og flere artikler er på vei.



Oppsett for eksperimentelle studier av hydrogenproduksjon (kilde: Javad Hikmati)



Design av DASC (kilde: Lisbeth Espedal)

Alex er fortsatt hovedveileder for PhD student *Maryam Ghaffari*, som holder på med en nærings-PhD ved Gexcon. Målet med prosjektet er å implementere fundamentale forbedringer i modellene for støv-eksplosjoner i programvaren FLACS. Prosjektet har blitt innvilget en utsettelse i forbindelse med Covid-19. Et nytt PhD-prosjekt med *Ted Ørjan Gundersen* ble startet opp i 2020. Dette prosjektet fokuserer på fluid-induserende vibrasjoner i sentrifugalpumper, i samarbeid med OneSubsea. Alex har publisert tre tidsskriftartikler i 2020, og ytterligere to er sendt inn.

Prosjektsikkerhet

Gruppen for prosessikkerhet uteksaminerte i år to masterstudenter. *Vinutha Morthala* gjennomførte et eksperimentelt studie av gasseksplosjoner (propan), støveksplosjoner (maissstivelse) og hybride blandinger av propan og maissstivelse, samt virkningen av slokke-midlene nitrogen (gass), karbondioksid (gass) og natriumbikarbonat (støv) på gass-, støv- og hybrid-eksplosjoner. *Maiken Knutsen* studerte den dynamiske responsen til 20-fots containere under trykkavlastede hydrogeneksplosjoner. Analysen omfattet endelig elementberegninger med programvare fra Impetus Afea for å lage såkalte trykk-impuls (P-I) diagrammer og validering mot eksperimentelle data fra fullskala-forsøk utført av Gexcon i forbindelse med EU-prosjektet HySEA.

I 2020 tok gruppen opp to masterstudenter på prosessikkerhetsteknologi og en på sikkerhet i

energisystemer. Totalt er ni masterstudenter tilknyttet prosessikkerhetsteknologi og tre tilknyttet energi. Oppgavene fokuserer hovedsakelig på eksperimentelle og numeriske problemstillinger knyttet til gass- og støvekspløsninger. For tiden er de fleste masteroppgavene relatert til hydrogen, mens én oppgave fokuserer på støvekspløsninger med silisium i samarbeid med Elkem. To studenter ser på regelverket knyttet til bruk av hydrogen som brensel for skip, i samarbeid med NORLED, NCE Maritime CleanTech, Sjøfartsdirektoratet 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 hydrogen-eksplosjoner, inkludert trykkavlastede eksplosjoner i lukkede rom.

Trygve arbeider primært med hydrogensikkerhet og støvekspløsninger. Han er aktivt medlem av 'European Hydrogen Safety Panel' (EHSP) og 'International Association for Hydrogen Safety' (IA HySafe). I løpet av 2020 koordinerte Trygve en rekke prosjektforslag knyttet til hydrogen, inkludert et tverrfakultært prosjektet ved UiB (*HySociety*–i samarbeid med Senter for klima og energi-omstilling (CET) ved UiB og Universitetet i Stavanger); her begynner det en ny PhD-student i løpet av første kvartal 2021), 'SafeHydrogen Implementation for Passenger Ships' (SH2IPS – sendt inn til Horisont 2020 i april, anslått i august), 'Risk-reduction for hydrogen installations by partial suppression of explosions' (HyRISE–i samarbeid med Total og Shell; industriprosjekt koblet til PhD-prosjektet til Matthijs van Wingerden), 'Interdisciplinary Centre for Hydrogen Safety and Governance' (HySAGO– prosjektforslag sendt inn til Fase 1 av NFR-utlysningen SFF-V), samt 'Hydrogen Safety Laboratory' (HySALA – UiB-intern søknad om laboratoriestyr samt søknad om storskala-installasjon sendt inn til NFR-utlysningen om Nasjonal Infrastruktur). Arbeidet med flyttingen av Gassekspløsningslaboratoriet fra rom 271 i sydfløyen til rom 604 på taket av nordfløyen ble betydelig forsinket som følge av COVID-19, men det nye laboratoriet forventes å være operativt fra januar 2021.

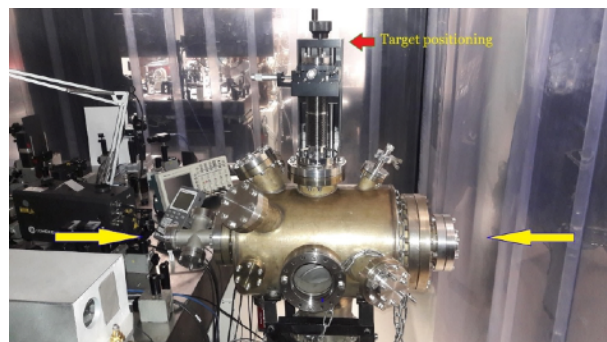
Rolf har publisert to artikler: "Fighting dust explosion hazards in the process industries" og "Testing of dust clouds for the electrostatic-spark ignition hazard in industry. Need for a modified approach?"

Teoretisk fysikk

Jan har fortsatt sitt samarbeid hvor han skriver en memoarartikkel om "50 år for kvantemekanisk koplede-kanal-teori for kvasielastiske tungione reaksjoner".

Laszlo reports that in 2020, work on high energy heavy ion physics and its spin-off was continued [1-4]. On the fundamental level we discussed properties of the Lambda polarization [4]. Actually we proposed this observable with F. Becattini in 2013, and it was experimentally first observed in 2017. A spin-off of this field arisen from the theoretically and experimentally observed feature that the hadronization transition of quark gluon plasma happens on a time-like hyper-surface in the space-time. This means that the transition happens simultaneously in a large volume. The points of this hyper-surface are not causally connected, so instabilities cannot be formed on such a hyper-surface.

This feature can be used in Inertial Confinement Fusion, if we ignite the fusion fuel fast and simultaneously in the target volume of the fusion fuel by laser irradiation. The verification of these ideas started in 2019 and now it is planned to be executed in the European Extreme Light Infrastructure (ELI-ALPS) in Szeged, Hungary. Experimental and theoretical work has started in 2020 in the framework of the NAPLIFE Collaboration where Csernai is senior consultant.



The target vacuum chamber for the two sided laser irradiation in the verification experiment.

Nanofysikk

Nanofysikkgruppen kunne i år hilse et nytt permanent medlem velkommen. Martin Greve ble ansatt som førsteamanuensis fra 1. januar. Med tre permanente vitenskapelige medarbeidere (Lars Egil, Martin og Bodil), begynner vi å bevege oss opp over kritisk masse.

► Takket være Kavithas støtte har vi nå også endelig fått en ordentlig [hjemmeside](#) for gruppen og så gar en "egen" master studieretning: [Måleteknologi og Nanofysikk](#).

Nanofysikkgruppen har publisert i alt 10 artikler i peer-reviewed journaler i år. Lars Egil er vår impact factor top-scorer med 16.2 for *Nano Energy*. Martin kommer på en flott andre plass med *Advanced Electronic Materials* og impact factor 5.9. Bodil kan ikke helt være med her i år, men en publikasjon i *Archaeological and Anthropological Sciences* med det første bevis på at humle ikke bare ble brukt til ølbrygging i gamle dager, men også til tekstil-fremstilling, er ikke til å forakte.

Vi er aktive på søknadsfronten og har innlevert flere søknader til NFR og EU. Bodil har fått et prosjekt om studentaktiv læring bevilget hos DIKU med oppstart til neste år, og så gleder vi oss meget til å bidra inn mot SFI-en Smart Ocean.

5 masterstudenter avsluttet deres prosjekter hos gruppen i år. 7 nye er underveis og vi gleder oss til å by flere velkommen.



Konkav PDMS linse laget for å illustrere gruppens bidrag til populærvitenskapelige artikler i "Fra Fysikkens Verden".

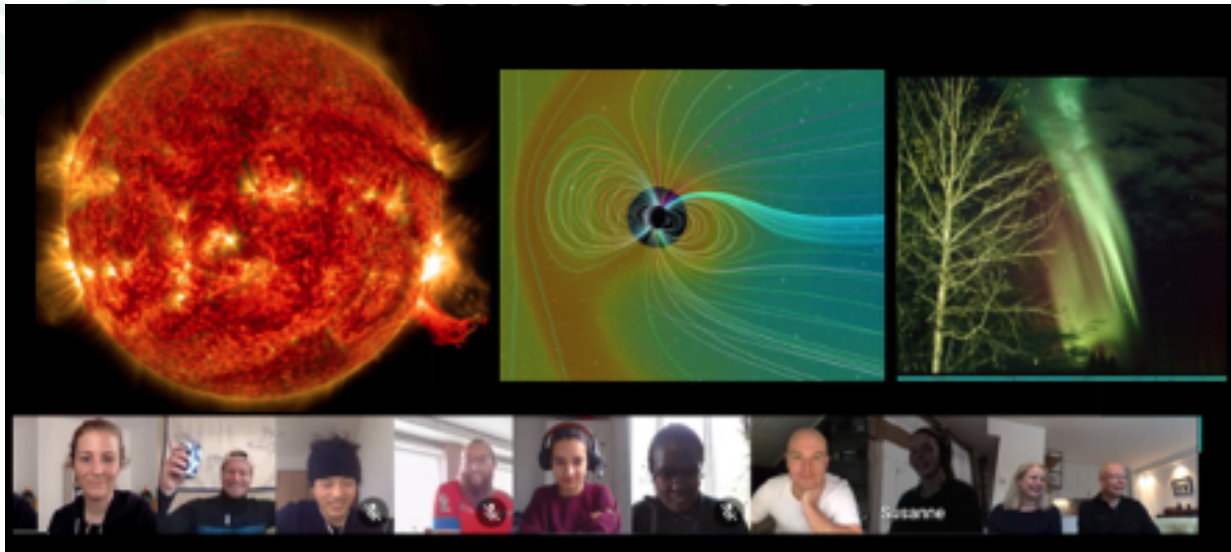
Lars Egil arbeider for øyeblikket med superkondensatorer, elektromagnetisk undervannskommunikasjon og regnceller. Martin jobber med solceller og quantum diamond microscope sammen med postdoc Justas. Mirjam har startet som ny PhD student med solceller som tema.

Bodil har også hatt det travelt med fire offisielle prosjekter fra Akademiavtalen, EU og NFR. Carsten som gjorde sitt masterprosjekt hos Lars Egil og Martin som Erasmusstudent gjennom utveksling med Heidelberg har nå begynt som Phd student på Akademi Avtale-prosjekt om nytt belegg som skal stoppe erosjon av vindmøller, under Justas' ledelse. Simen har begynt som PhD student på EU-projektet [Nanolace](#), hvor han, sammen med Sabrina, er i full gang med å konstruere det nye instrumentet. Vi har også to prosjekter dedikert til utvikling av is-avvisende belegg. Her jobber student Espen som PhD student og Ranveig som forsker.

I våren måtte Espen og Ranveig avbryte deres antiisnings forsøk og haste hjem fra vindtunnel i Helsinki, før hele Europa lukket ned. Samme uke måtte Mirjam haste hjem fra Rice University hvor hun var på utveksling, Bodil måtte haste hjem fra Zurich hvor hun var på møte i Kavli Pris komitéen for nanoteknologi, som hun ble leder av i forrige år, og Justas og Martin måtte haste hjem fra diamant konferansen i Holland. Heldigvis gikk det bra og selv om prosjektene er blitt forsinket har vi kunnet opprettholde et godt aktivitetsnivå.

Vi har stått for undervisningen av Phys111, Nano161, PHYS102 og Phys208 og bidratt til undervisning i Energi201, SDG110, SDG207 og HTEK301.

Space Plasma Physics Group (SPPG)



► Space Plasma Physics Group er nå inne i sitt andre år som en frittstående forskningsgruppe. Vi legger bak oss et veldig produktivt år med mange gode publikasjoner og spennende prosjekt. Selv om mange land har gått glipp av vår strålende tilstedeværelse, har vi likevel kunne dele våre spennende resultater gjennom flere sene kvelder i virtuelle konferanser i uheldige tidssoner. Vår forskning er sentrert rundt hvordan magnetiske eksplosjoner oppstår i rommet, og hvordan denne energi-konverteringsprosessen former dynamikken i rommet rundt oss.

Gruppen består av 9 personer: to fast ansatte (Paul Tenfjord og Cecilia Norgren), 2 PhD studenter (Håkon Midthun Kolstø og Susanne Flø Spinnangr), en masterstudent (Judith Pérez-Coll Jiménez), en forsker (Norah Kwagala), en ingeniør (Jon-Thøger Hagen), to 20% finansierte forskere (Tai Phan og Nico Aunai), samt to tidligere medlemmer som fremdeles bidrar aktivt i gruppen (Michael Hesse og Therese Moretto-Jørgensen).

Året 2020 har vært og fortsetter å være et trist år. Michael fikk tilbud om en spennende og prestisjefyllt jobb i NASA og Michael og Therese flyttet tilbake til USA. Håkons opphold gjennom det prestisjefulle NASA International Internship måtte brått avsluttes. Flere konferanser og planlagte reiser har blitt kansellert, blant annet en SPPG-ledet ISSI workshop som ser på sammenhengen mellom magnetic reconnection og nordlys. En planlagt stor konferanse arrangert av SPPG i juni i vakre Ålesund måtte også kanselleres; alt dette i kombinasjon med lengre perioder med hjemmekontor.

Heldigvis er det også mange lyspunkter gjennom året. RECSTOP (2020-2024) er et NFR FRIPRO prosjekt der vi studerer hvordan magnetic reconnection stopper. Dette prosjektet finansierer to forskere og to 20% stillinger. Prosjektet er nylig startet opp, men vi har allerede flotte resultater produsert av våre produktive PhD studenter (Håkon og Susanne). Judit nærmer seg innspurten på sin mastergrad, og hun har vært eksepsjonelt produktiv under korona, og har materiell til flere solide publikasjoner. Norah jobber med space-weather modellering, som vil si stor-skala modellering av jord-sol systemet. Hun har nærmest på egenhånd bygget opp denne kompetansen, som gjør at SPPG er i en unik posisjon i Europa til å kunne predikere space-weather effekter på bakken i sanntid. Sammen med Paul har Norah også et nytt ESA prosjekt (MHD-VAL) som har som mål å realisere nettopp dette. Her har vi også Jon-Thøger å takke som er ekspert på alt ESA-relatert. Han jobber ellers fulltid med ESAs Geomagnetic Expert Service Centre (G-ESC). Paul og Cecilia jobber målrettet mot RECSTOP prosjektet og gleder seg til å dele spennende resultater på fysiske møter i fremtiden. Ellers vil vi berømme Michael og Therese for at de fortsatt bidrar aktivt i SPPG. Dette gjør de i fritiden sin, der det må være veldig fristende å nyte den evige sommeren i California. Therese mottok Waldo E. Smith Award for sitt ekstraordinære bidrag til jord- og romfysikk.

Vi har 12 publikasjoner, og 21 presentasjoner, hvorav 3 inviterte, og vi har arrangert 2 sesjoner.

God jul fra alle oss i SPPG!



Postdoc Tristan Petit



< Stipendiat
Håkon Sandven



Postdoc Arne Skodvin Kristoffersen

► Ivrig etter å komme i gang med et nytt og spennende år med mye reising og tett samarbeid, starta optikkgruppa året 2020 allerede i desember 2019, med Arktisk testtokt på Finse. *Postdoktor Tristan Petit* og *PhD-student Håkon Sandven* testet utstyr som skulle brukes til å måle lystransmittans gjennom sjøis i polare strøk. Testen avslørte hvor viktig det er å ha datamaskinoppsettet veltestet før man går ut på isen, om en ikke er veldig glad i iskald debugging.

Til tross for at 2020 blei det året der cruise på havet ikke akkurat har kom godt ut – i et innendørsår med koronasveis og nødlandslag – har optikkgruppa likevel klart å gjennomføre en del feltvirksomhet til havs.



Håkon og Tristan stilte godt forberedt som instruktører på en forskerskole for bachelor- og masterstudenter ombord på KV Svalbard. Tøktet gikk fra Tromsø til Storfjorden på Svalbard, etter ti dager i karantene for alle. I tillegg til å undervise studentene om instrumenter, feltmålinger, muligheter og utfordringer knyttet til marin optikk og satellittdata, fikk de også med seg noen gode forskningsdata hjem. Studentene fikk et tverrfaglig innblikk i ulike målinger gjort til havs, både innen oseanografi, akustikk og geovitenskap, i tillegg til optikk.

Håkon har også nylig publisert en artikkel i *Environmental and Energy Optics Express* med tittelen *In situ measurements of the volume scattering function with LISST-VSF and LISST-200X in extreme environments: Evaluation of instrument calibration and validity*, som omhandler feltmålinger av lysspredning i alt fra klart arktisk vann til smeltevann fra isbreer. To nye kommerisielle instrumenter for å måle denne viktige komponenten innen marin optikk har blitt brukt, som det til nå finnes relativt få målinger av, grunnet nettopp mangel på instrumentering. Dette er instrumenter med mange mulige bruksområder, som forhåpentligvis også vil brukt mye av gruppen i årene fremover.

Etter sin tredje runde med karantene deltok Tristan, i samarbeid med Norsk polarinstitutt, også på tokt i Framstredet. I tre uker målte han vertikale profiler av lysabsorpsjon, lysspredning, fluorescens, salinitet, temperatur, samt konsentrasjon av klorofyll, partikler og oppløst organisk materiale. Konsentrasjonen av farget organisk materiale blir brukt til å overvåke hvordan kalt polarvann forlater Arktis og vender sørover i den Østgrønlandske havstrøm. I tillegg til å være relevant for satellittfjernmåling av havet i dette området, gir gjentatte målinger av optiske egenskaper informasjon om hvordan biomassen forandrer seg i et varmere og mer næringsrikt Atlanterhav.

Postdoktor i optikk Arne Skodvin Kristoffersen fikk som én av tre forskere på UiB i 2019 det prestisjetunge *Unge forskertalenter*-stipendet fra forskningsrådet. Prosjektet hans heter *EcoSens* og handler om å måle optiske egenskaper i norske fjorder og kystfarvann, for deretter å bruke den nye informasjonen til å forbedre satellittmålinger av det partikkelrike og optisk komplekse vannet i disse områdene. Det er et spesielt fokus på smeltevann fra isbreer, som gir vannet en grønn-turkis farge i sommerhalvåret. Marifjøra i Sogn er et spesielt godt egnet sted for å undersøke slike forhold, og startskuddet for *EcoSens* gikk med en ukes feltarbeid der i september. Se [video](#) og ecosens.no for mer informasjon om prosjektet.

Arne har nylig også bidratt med fluorescensarbeid på en [publikasjon](#) om en type lavkostnads solceller som kalles dye-sensitized.

Stein Dankert Kolstø har også i år hatt stor pedagogisk aktivitet knytt til det NFR-støtta prosjektet ARGUMENT: *Allmenndannende realfag gjennom utforskning med ekte og nære tall*. På grunn av den nevnte koronasituasjonen blei samarbeidet med skoler og lærere noe amputert våren 2020. Høsten 2020 har fokuset dreid til analyse og formidling av resultater, mellom anna med bidrag på nasjonale digitale konferanser for lærere og for lærerutdannere. Det har også blitt produsert plakater, videoer og andre ressurser som kan støtte lærere i arbeid med å utvikle elevers kritiske tenkning. *PhD-stipendiat Vegard Gjerde* har forsket på metoder få å betre læringa hos våre

egne fysikkstudenter,, mellom anna gjennom utprøvinger i Phys111, og interessante resultater er på gang. I samband med læreplan-reformen i skolen er det blitt holdt kurs og foredrag om dybdelæring, utforskende arbeidsmåter og kritisk tenkning for realfagslærere i skolen. Stein Dankert melder dessuten om én uteksaminert mastergrad, to aktive PhD-studenter og to publiserte artikler i 2020.

I tillegg til det som er nevnt over, kan optikkgruppa melde om publiserte artikler innen måling av blått lys fra Cherenkovstråling i øyet, måling av ozon-laget i Antarktis, samt artikkel om validering av satellitt-basert måling av ozonlaget over Afrika.

God Jul fra oss i optikkgruppa!



Petroleums og prosess teknologi (PPT)

Petroleums- og prosess teknologi bestod i 2020 av 31 personer: tre professorer, en førsteama-nuensis, tre forskere, 1 Post doc, en overingeniør og en 50% ansatt konsulent; samt 6 PhD studenter, 12 masterstudenter og 3 gjesteforskere.

► Sommeren 2020 ble PPT omorganisert. Nytt navn for forskning og undervisning innen petroleum og energiforskning er nå på norsk: Reservoarfysikk-Energiteknologi og CO₂ lagring (CCUS) og på engelsk: Reservoir Physics – Energy Technology and CO₂ Storage (CCUS). Aktiviteten i Termodynamisk modellering, ledet av *Tatiana Kuznetsova*, gikk over til Gruppen for teoretisk fysikk. Gruppen veiledet i 2020 6 PhD- studenter og 12 master-studenter. Siste 5 år uteksaminerte PPT totalt 11 PhD- og 47 Masterstudenter. I 2020 underviste PPT 9 energi- og petroleumskurs for 123 studenter. Forskningen er hovedsakelig utført med ekstern finansiell støtte, siste 5 år utgjør eksternfinansiering ca. 80 mill. kr., omtrent likelig fordelt mellom NFR og industristøtte.

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

Reservoarfysikk

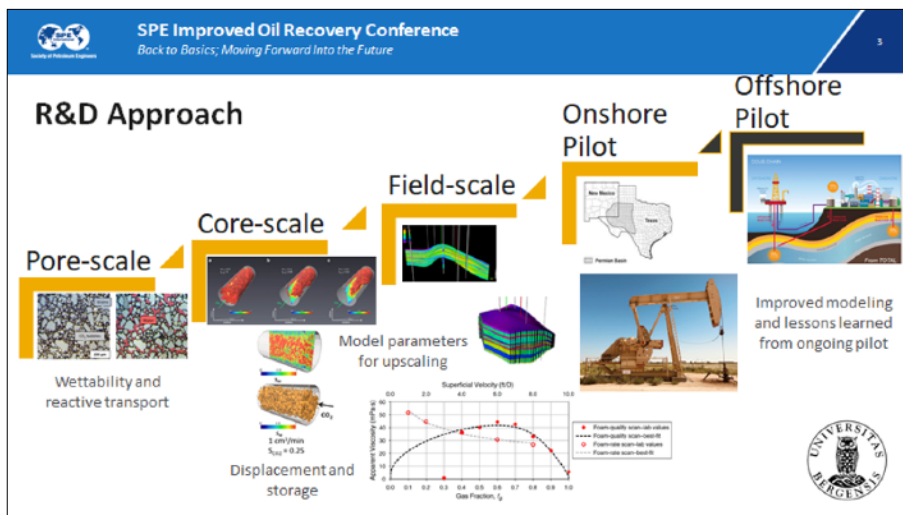
(*Arne Graue, Martin Fernø, Geir Ersland, Bergit Brattekkås, Zach Alcorn og Stian Almellingen*) veiledet i 2020 6 PhD studenter og 9 master studenter (33% kvinner), hvorav to PhD'er og tre masterstudenter ble uteksaminerte. Ca. 30 vitenskapelige artikler er publisert som konferanse-bidrag eller sendt til journaler i løpet av året og flere nye forskningsprosjekt innen CO₂-håndtering og hydrogenteknologi er initiert og søkt støtte for. Reservoarfysikk har kursansvar for totalt fire kurs knyttet til studieprogrammet i petroleumsteknologi og underviser også innen Energi programmet. Masterstudiet i Petroleumsteknologi har fire studie-retninger og til tross for nedgang i søker tallene til bachelorprogrammet i petroleum- og prosess-teknologi er det fremdeles flere søker til masterstudiet i Reservoarfysikk. Geir

Ersland har i 2020 fortsatt arbeidet med å forene energiutdanningen ved fakultetet. Det første store kullet på 59 motiverte studenter er påbegynt i et integrert master/siv.ing. program i Energi. Institutt for fysikk og teknologi vil ha ansvar for to av fire studieretninger som velges etter to år med felles faglig fundament: 1) reservoar og geo-energi og 2) energi- og prosess-teknologi.

Leder av PPT, *Professor Arne Graue*, er Styreleder i NorTex Petroleum Cluster, ColNor og i Nasjonal forskerskole i petroleumsfag (NFIP), sistnevnte er tildelt status som Nasjonale forskerskoleprogram fram til 2023 og har derfor hittil hatt god økonomi for nasjonale petroleumaktiviteter for PhD- og Masterstudenter i til sammen 10 år. I samarbeid med NorTex avholder NFIP flere årlige interna-sjonale konferanser og seminarer, men pga pandemien ble disse aktivitetene avlyst i år, Reservoarfysikkgruppen har vært hoved bidragsyter for disse tilbudene. Vi har forskjøvet to konferanser som skulle vært avholdt i USA til neste år, mens arbeid for å tilby digitale on-line kurs er godt i gang. I denne sammenheng er det utarbeidet et 10-ukers Etter- og videreutdanningskurs innen CCUS av Reservoarfysikkgruppen. Kurset ble startet 23. november i år. Av over 200 påmeldte ble 60 akseptert og disse vil få undervist hele verdikjeden i CCUS gjennom 10 videomoduler, med totalt ca 30 videosnutter, podkasts med tilhørende quiz og innleveringsoppgaver.



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



CCUS forskningsstrategi presentert av Zach Alcorn v/SPE IOR konferansen i USA i 2020.



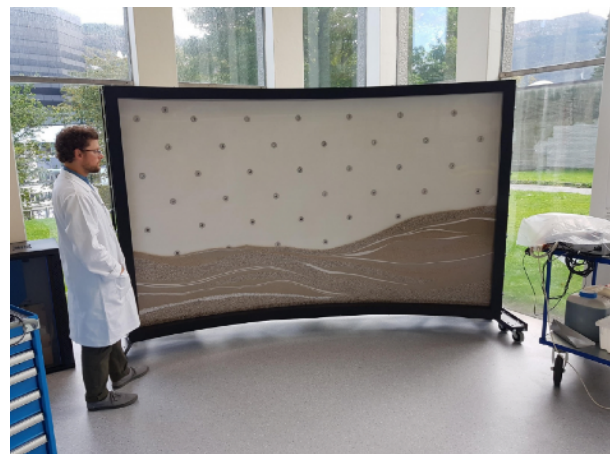
Multimodal PET MRI v/Haukeland universitetssykehus benyttes for første gang i karakterisering av væskestrøm.

I 2020 har hovedvekten av Reservoarfysikk sin forskningsaktivitet vært fokusert på å utvikle teknologier for å redusere karbonavtrykket i olje- og gassproduksjon. Dette kan eksempelvis oppnås ved samtidig injeksjon av CO_2 og vannbasert surfaktantløsning for å danne superkritisk skum for en mer effektiv oljeutvinning og samtidig lagring av CO_2 . Forsøkene blir utført i høytrykk- og høytemperatur-oppsett ved IFT, og er også blitt ytterligere komplementert med avbildning av væskestrøm i CT og PET skanner på Haukeland universitetssykehus. Resultatene oppskaleres og brukes direkte inn i en feltpilot i Texas; et internasjonalt storskala samarbeidsprosjekt initiert og ledet av Reservoarfysikkaktiviteten ved IFT, med deltagere fra 7 universiteter og 6 oljeselskaper.

Prof. Martin Fernø er involvert i fire pågående NFR prosjekter i 2020 (tre på CO_2 skum og ett på CO_2 lagring) og leder to av disse. Han leder også et Akademi-prosjekt sammen med Matematisk institutt og deltar i et prosjekt i Østerrike som studerer effekter knyttet til stor-skala hydrogen lagring. I løpet av 2020

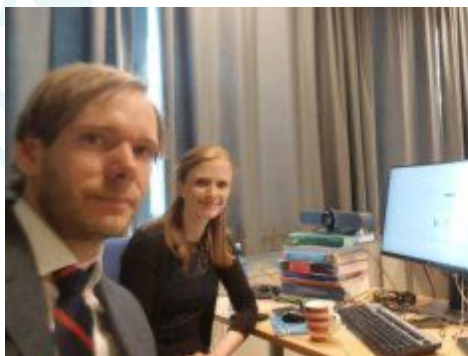
har sistnevnte vært et fokus, og Fernø har bygget opp aktiviteter knyttet til hydrogen- lagring på IFT. Hydrogen er også et populært tema blant nye studenter, og Reservoarfysikk har fått flere nye masterstudenter i det siste som skal jobbe med ulike deler av verdikjeden for hydrogen.

I 2020 har Fernø har ledet et arbeid for å bygge en strømningsrigg som gir en mulighet til å se "med egne øyne" hvordan CO_2 kan lagres i reservoaret. Riggeren er nå plassert i "Glassburet" på bakkenivå og tilgjengelig for alle interessert som tar turen forbi. Riggeren er foreløpig under utvikling og vil være fullt operativ i 2021. Fremgangen kan følges på fluidflower.w.uib.no. Som i tidligere år har Fernø arrangert Bergen CCUS seminar i desember, denne gangen i en digital drakt. Fernø har også hatt en rolle i å koordinere lokal aktivitet innen CCUS og hydrogen med bedrifter, utdannings- og forskningsinstitusjoner innen disse tema.

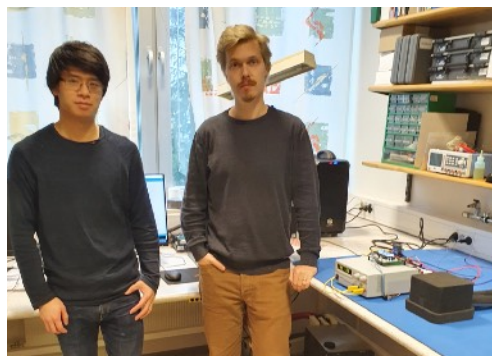


CO_2 visualiseringsriggen i Glassburet. Bildet viser riggen fylt opp 1/3 med sand med ulik farge og kornstørrelse.

Subatomær fysikk



Disputas på IFT via Zoom



< Wai Chun Leung (MSc student) og Magne Lauritzen ved siden av noen av utstyret som de utvikler for modultesting i Atlas

► Aktivitetene under året har selvfølgelig vært sterkt påvirket av pandemien som raser over verden. Muligheten å reise til CERN og til andre steder har vært sterkt begrenset, noe som gir store utfordringer for en gruppe som har stort sett alle detektorene og all datainnsamling i utlandet. En del reiser har det dog vært mulig å gjennomføre, og flere av gruppens medlemmer har som en konsekvens sittet i karantene, både i Norge og i utlandet.

Som en anekdote kan man her nevne at i år 1665 hadde man et pestutbrudd i England. Dette førte til at universitetet i Cambridge måtte stenge. En av dem som ble berørt av dette var Isaac Newton, som var nødt til å vende tilbake til sitt hjem ved Woolsthorpe manor. Under tiden der oppdaget han den generelle gravitasjonsloven og utviklet infinitesimalkalkylen. Dette har blitt kalt et av de få gode ting som pesten har gjort for menneskeheten! Det blir ikke lett å overgå Newton, men man kan håpe at noe godt kommer ut av situasjonen da alle sitter hjemme og tenker dypt!

Ved LHC pågår siden slutten av 2018 det så kalte Long Stop 2, under hvilket både akseleratoren og eksperimentene blir oppgraderte. Oppstarten har blitt noe forsinket p.g.a. pandemien, og planen er nå begynne igjen i februar 2022.

Partikkelfysikk

Innen eksperimentell partikkelfysikk arbeider man med oppgradering av ATLAS eksperimentet. Gruppen forbereder laboratoriet for å teste og kvalitetssikre sensormoduler for installasjon i ATLAS sin nye spordetektor, ITk. Arbeidet minner noe om det vi bidro med for den opprinnelige spordetektoren for ca 20 år siden (ATLAS_SCT), men denne gangen dreier det seg om piksel-sensorer, med en virkemåte som minner om den man finner i alle digitalkamera.



Halvparten av det indre sporrekonstruksjonssystemet i ALICE (bildet viser noen av lagrene). Detektoren er omtrent 150 cm lang og bredden er ca. 50 cm.

Men det er svært forskjellige krav til strålingshardhet og hastighet. Arbeidet involverer vitenskapelig personell, ingeniører og studenter, som er opptatt med utvikling av strålingsharde silisiums-sensorer, samt. utelesnings-elektronikk gjennom et tverr-eksperimentelt samarbeid på Cern, kalt RD53. På laboratoriet utvikles test-systemer for utprøving av både elektronikk og sensormoduler. Dette arbeidet har blitt mulig gjennom infrastrukturprosjektet NORLHC, og vi har nettopp søkt om midler til et oppfølgingsprosjekt, NORLHC-II, som skal sette oss istand til å fullføre utviklingsarbeidet og gjennomføre modultestingen når disse blir levert fra Oslo om et par år.

HEPP gruppen ved IFT er fortsatt veldig engasjert i søk etter mørk materie (Dark Matter) med ATLAS. Søket etter produksjon av mørk materie partikler sammen med Higgs bosoner som henfaller til tau leptoner i ATLAS blir ledet av forskerne ved IFT og vi bidrar til å kombinere alle søk etter mørk materie i ATLAS for å optimere følsomheten for slik materie.

Perioden for MSCA-IF stipendiet til Julia Djuvland har løpt ut, men vi har fått støtte fra annet hold gjennom Norwegian Financial Mechanism, til GRIEG prosjektet "Early Universe". En postdoc finansiert fra dette vil fortsette å jobbe med søket etter Mørk Materie in ATLAS.

Julia selv fikk NFR-støtte som Yngre Forskertalenter gjennom prosjektet: "Searching for Dark Matter with Light". Dette skal sikre en del av vårt engasjement i Cerenkov Teleskope Array (CTA). En *Postdoc*, *Giacomo d'Amico*, er allerede engasjert i Julias prosjekt, samme uke som Julias andre barn, Magnus, kom til verden. Perfekt timing, gratulerer Julia!

Ellers er vi glad for vår nye *PhD Dr. Nikolai Fomin* har fullført en annen analyse med ATLAS, hvor Mørk Materie og Higgs boson er en del av signaturen. Draft 2 var sirkulert i ATLAS i går, med stor hjelp av Bertrand Martin dit Latour. Han er fortsatt ansvarlig for ATLAS tau trigger og jobber hardt med forberedelse til LHC Run 3.

Gerald Eigen fortsatte med R&D for Tile Kalorimeteret i ATLAS og arbeidet med detektorer for ILC (International Linear Collider). I tillegg arbeidet han med forbedringer av tilpasnings-programmet for CKM. På grunn av pandemien kunde imidlertid ingen målinger bli foretatt i laboratoriet etter midten av mars. Såleis har vi nettop målet "IV Curves" og skjulte strømmer for fjerde generasjonens SiPMs. Vi mottok tre SiPM arrays som vil bli brukt for å lese ut fibrene i ATLAS Tile Kalorimeter, som vil bli bondet til et utlesningschip. Siden det nye EU prosjektet AIDAInnova ble akseptert kommer vi å fortsette med målinger av gain stabiliseringer og timing studies for SiPMs, i tillegg til annen R&D. Eigen var involvert i sammenstillingen av "European Strategy" dokumentet. Han presenterte sine målinger av Einstein-Rosen-Padolski paradoksen ved en online konferanse, of fullførte et første draft av en lærebok om detektorer.

Det kan til sist nevnes at en annen konsekvens av pandemien er at konferensen "Discrete 2020" som skulle ha blitt avholdt i Bergen i November med Per Osland som ordfører er utsatt til 2021.

Eksperimentell Kjernefysikk

Under LHCs Long Stop 2 pågår arbeidet med å oppgradere ALICE detektoren. For tiden er fokus i Bergen på det indre sporrekonstrueringsystemet (ITS – Inner Tracking System). Dette er den detektor som sitter aller nærmest kollisjons-punktet. ITS består av flere lager med silisiumdetektorer og tilhørende utlesningselektronikk. Den oppgraderte ITS vil bli brukt under neste datainnsamlingsperiode ved LHC, det man kaller Run 3 og som begynner i 2022.

Fremtidige prosjekter er ytterligere en oppgradering av ITS og byggingen av en kalorimeter i fremad retningen

FoCal (Forward Calorimeter). Disse detektorene vil bli installert i ALICE for LHC Run 4, som begynner i 2027. Samtidig pågår analysen av den data som allerede er blitt samlet in under Run 1 og 2. Fokus i Bergen er på det så kalte J/ψ -mesonet. Dette kan produseres gjennom sterk eller elektromagnetisk vekselvirkning. Å studere produksjon av J/ψ -mesoner i kollisjoner mellom tunge ioner kan lære oss mye om både det kvark-gluon-plasma som blir dannet i kollisjonen og om kjernenes indre stuktur. I et kvark-gluon-plasma fungerer en J/ψ -partikkel som et slags termometer som gjør at vi kan bestemme temperaturen til plasmaet, mens elektromagnetisk produksjon av J/ψ forteller oss hvordan gluonerna i de opprinnelige kjernene er fordelt.

I februar 2020 deltok proton CT gruppen i en beam-test ved DESY sammen med kolleger fra Birmingham, Frankfurt, Oslo og Utrecht. Prototypen (EPICAL-2) som ble benyttet består av 24 ulike lag, hvor hvert lag består av to ALPIDE chipper samt 3mm tungsten. Dette var første gangen at det har blitt testet et elektromagnetisk kalorimeter med ALPIDE chippet, og konstruksjonen minner om hvordan pCT detektoren vil se ut når den er ferdig konstruert. Analyse av dataene som ble samlet inn vil dermed øke forståelsen vår for hvordan en slik konstruksjon vil kunne fungere.

Medisinsk Fysikk

I april disputerte *Tordis Dahle* med sin doktorgrad på karbon- og protonterapi, med tittelen Studies of the Relative Biological Effectiveness and Biological Dose in Proton and Carbon Ion Therapy. Deler av arbeidet er gjort ved eit karbonsenter i Italia (CNAO), og i samarbeid med Heidelberg ioneterapisenter. Innen medisinsk fysikk har vi også hatt fokus på effekten av oksygennivået i cellene ved stråleterapi. Ved lavt oksygenivå i kreftsvulsten, såkalla hypoxia, tåler svulsten meir stråling og det er derfor viktig å estimere og ta hensyn til denne effekten ved behandling.

Vi kikker spesielt på dette i forbindelse med [protonterapi](#). Trikset her er å bruke informasjon fra PET eller MR-avbildning til å estimere korleis behandlinga bør tilpasses. Nye prosjekt rundt dette planlegges sammen med samarbeidspartnere ved NTNU. Eit stort prosjekt der vi har bygd ein Monte Carlo modell av ein protonstrålelinje i Florida er nyleg avslutta og publisert. Vi har også prøvd å ta protonterapi eit steg vidare ved å undersøke biologiske effekter i proton arc therapy – ein ny behandlingsteknikk der strålen roteres rundt pasienten underveis i behandling.

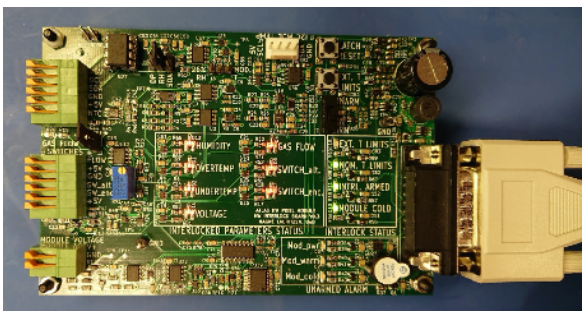
Teknisk avdeling (TA)

Den tekniske avdelingen ved instituttet teller i dag 19 faste stillinger. Nuno Roque ble i år ansatt i ny stilling som avdelingsingeniør tilknyttet verkstedet og Birkelandsenteret.

► Forskningsgruppene har som vanlig fått hjelp i den utstrekning vi har hatt kapasitet til dette. Og vi henviser derfor også til forskningsgruppenes årsrapporter. Vi har deltatt i forskning, artikkel-skiving, og utviklet nye målesystemer. Vi har også bistått med å holde apparatur etc. i orden på alle studentlaboratoriene, og har deltatt i undervisningen på PHYS-114, -117, -225 og -391.

TA har også tatt på seg fellesoppgaver som verneombud (*Rachid*), strålevernkoordinator (*Georgi*) og HMS-koordinator (*Kjetil H*).

Trass i korona-krise har 2020 vært nok et aktivt år på verkstedet. Bortsett fra noen rolige måneder i vår har verkstedet hatt normal åpningstid. Vi har som vanlig hatt større eller mindre oppdrag for de fleste gruppene. Et dominerende prosjekt som har vært under utvikling gjennom hele året er reservoar-gruppen sin store modell for visning av CO2 lagring. Den har nå fått sin foreløpige plass i utstillings-vinduet på gateplan («glassburet»). Også ATLAS-gruppen hadde et prosjekt som tok en del tid. *Charles* har i løpet av året fått opplæring til å betjene CNC-styrt fres. Også 3D-printeren som ble anskaffet i fjor har vært en suksess som er jevnlig i bruk.



Hardware-interlock som skal holde opptil 8 pikselmodulene trygge under testing ved å beskytte mot overspenning, kondens, og over/under temperaturer (ATLAS)

Verkstedet fikk installert et nytt maskinsenter i sommer. CNC-maskinen har 4 akser og erstatter den gamle Maho 600-maskinen som ble anskaffet på 80-tallet. I første omgang vil den brukes til maskinering av deler for SMILE-prosjektet, men utvidelsen av maskinparken gir mulighet for nye

avanserte maskineringsprosjekter på verkstedet. I forbindelse med installasjonen ble det også installert en ny 3-fase 400V forsyningslinje som har kapasitet nok til å gi strøm til alle maskinene ved verkstedet slik at gamle transformatorer kan fases ut. Dette vil på sikt spare energi og bidra til bedre arbeidsmiljø på verkstedet.

Werner har vært engasjert i PHYS117 og har bidratt med elektronikk for måling av resistans i sand og vann for den nye visualiseringsriggen som *Kristoffer Eikehaug* har bygget.

Nanofysikkgruppen er i ferd med å bygge et nytt UHV-apparatur med metastabile heliumatomer. I den forbindelse er det igangsatt arbeid med klargjøring av laboratoriet i andre etasje slik at byggeaktiviteten kan starte for fullt i februar neste år. I forbindelse med dette nye prosjektet har det vært arbeidet mye med å omprogrammere og ta målinger med det eksisterende heliummikroskopet i første etasje. *Sabrina* og *Bjørn* har også hjulpet forsker *Ranveig Flatabø* med å etablere et nytt instrument for fluorinering av overflater.

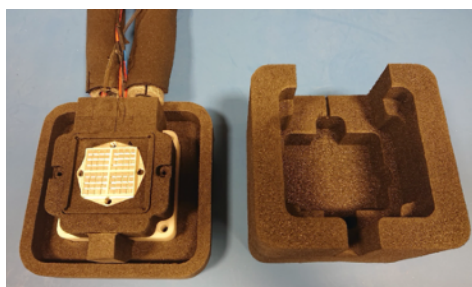
Hos ATLAS-gruppen har *Magne* arbeidet med å gjøre klart rom 332 for testing av piksel-detektor-moduler som skal brukes i den nye Inner-Tracker subdetektoren til ATLAS-eksperimentet. Han har utviklet en kjøleløsning som vil ta modulene ned til -55 grader celsius med en kombinasjon av kjølevæske og peltierelementer. 60 enheter av denne kjøleløsningen har blitt produsert i industri og distribuert til et tjuetalls andre institutter som også skal teste pikselmoduler.

Han har også utviklet en hardware-interlock som skal holde opptil 8 pikselmodulene trygge under testing ved å beskytte mot overspenning, kondens, og over/under temperaturer. Denne vil bli produsert i et par hundretall og distribuert til alle institutter som skal teste pikselmoduler. En masterstudent, *Wai Chun*, har hjulpet til med å teste den.

Attiq har arbeidet med utlesning av og karakterisering av RD53b-ASICen som skal brukes i ATLAS og CMS trackerne på CERN. Han har også hatt ansvar for formell verifisering og klokke-domene-kryssingsanalyse av ATLAS ITK V.1 ASICen.



Georgi og Roald er strålende fornøyde med det nye maskinsenteret!



Topp: Kjøleboks for ASIC-testin (ATLAS)
Nuno og Georgi klar for vibrasjonstest på Protech

Romfysikkgruppen (Georgi, Nuno, Maja, Shiming og Bilal) har fokusert på finpussing av Radiation Shutter design for ESA-prosjektet, SMILE. Vi har vært gjennom to prototyper både på dørmekanismen og tilhørende elektronikk. Elektronikken er klar for neste modell, men på dørmekanismen driver vi fortsatt med finjustering. Mellom hver justering har vi gjort vibrasjonstester hos Prototech og i løpet av høsten har vi vært gjennom mange slike tester. Tidlig i 2020 startet vi innkjøp av alle elektronikk-komponenter da mye har veldig lang leveringstid. I sommer fikk vi i tillegg en ekstra utfordring på grunn av skjerpede regler på eksport av amerikansk teknologi til for eksempel Kina, noe som medfører at vi har måttet bytte ut en del essensielle kompo-

ponenter fra vårt design og har jobbet hardt med å finne gode erstatninger for disse. Nå mot slutten av 2020 har vi heldigvis snart mottatt alle andre elektronikk-komponenter til neste modell av vår Radiation Shutter sånn at vi er klar til å starte bygging av denne på nyåret.

Jon-Thøger er fortsatt prosjektleder for **Geomagnetic Conditions Expert Service Centre (G-ESC)** delen av ESAs romværprogram, selv om Danmarks Tekniske Universitet har tatt over koordinatorsansvaret. De første nye romvær-produktene, etter at G-ESC ble gjenopptatt, er blitt lansert i ESAs romværportal og videre utvikling pågår.

Teoretisk fysikk

I januar 2020 startet offisielt en ny gruppe opp sin aktivitet ved instituttet vårt – gruppen for teoretisk fysikk – som består av de vitenskapelig ansatte Morten Førre, Tatyana Kuznetsova, Jörn Kersten og Konrad Tywoniuk, som fungerer som gruppeleder. I tillegg teller gruppen for øyeblikket to forskere (Daniel Pablos og Yilun Du), to PhD studenter (Adam Takacs og Johannes Hamre Isaksen), en gjesteforsker (Liliana Velasco-Sevilla) og en håndfull master studenter.

► Gruppen startet entusiastisk opp og vi var i full gang med å sette opp en internettside, fortsette ukentlige "teori lunsjer" og planlegge et seminarprogram da korona-situasjonen kom over oss for fullt i mars. Det var også planlagt å organisere en internasjonal konferanse DISCRETE 2020 i Bergen. Flere av disse planene har blitt satt på vent, men er ikke glemt! Vi har gjort beskjedne fremstøt på [internettsidene](#), og kommer sterkere tilbake når situasjonen forhåpentligvis snart normaliseres. Et lyspunkt er at vi har fått tildelt grupperom 516 som har blitt pusset opp og hvor Tatyana har installert en ny skjerm.

En annen viktig milepæl er at høsten 2020 markerte oppstarten på et nytt masterprogram i teoretisk atom-, kjerne- og partikkelfysikk som for øyeblikket involverer tre gruppemedlemmer (Førre, Tywoniuk og Kersten). For øyeblikket er seks studenter tatt opp, og vi håper på at flere er interessert i året som kommer.

Gruppens vitenskapelige fokus er veldig bredt, og inkluderer studier av mørk materie og nye partikler, dynamiske prosesser i et kvark-gluon plasma, intense laser-atom vekselvirkninger og tunge simuleringer av komplekse systemer på atom-skala. Dessuten er mange av gruppens medlemmer interessert i bruk av maskinlæring som et nytt redskap for teoretiske og fenomenologiske studier, og vi håper å knytte nærmere kontakter med kolleger ved våre nabo-institutter som driver med informatikk og statistikk.

Jörn Kersten rømte fra virussituasjonen i Bergen til tryggere farvann i Seoul, Korea, hvor han jobber i ti måneder som gjesteforsker (Visiting Professor) ved Korea Institute for Advanced Study (KIAS). Målet er å starte nye samarbeidsprosjekter innen partikkel- og astropartikkelfysikk med forskere ved Sør-Koreas mest anerkjente forskningsinstitusjon på dette området. Nye prosjekter planlegges rundt temaer

som neutrinoer og mørk materie, og deres innbyrdes veksel-virkning. I tillegg er han også involvert i søk etter super-symmetriske partikler produsert på LHC ved hjelp av maskinlæring og er med på å organisere konferansen DSU 2020 som forhåpentligvis finner sted i Rwanda i 2021.

Morten Førre har dette året publisert to artikler i *Physical Review A*. I tillegg har hans student (Konstantin Rygol) bestått mastergraden. Nylig har også Morten rekruttert en ny PhD student som skal starte opp i 2021.

Tatyana Kuznetsova har også rekruttert en ny student, denne gangen på masternivå, som også starter opp våren 2021. Ellers har hun publisert to artikler i journalen *Energies*, "Why Should We Use Residual Thermodynamics for Calculation of Hydrate Phase Transitions?" og "Hydrate Production Philosophy and Thermodynamic Calculations".

Konrad Tywoniuk er gruppeleder for et Starting Grant fra Trond Mohn stiftelsen, som også involverer to forskere og to PhD studenter. På tross av korona-situasjonen har gruppen hatt et veldig aktivt og suksessfylt år. Vi har ukentlige møter, for øyeblikket hovedsakelig på Zoom og er veldig flittige brukere av Slack (et alternativ til Teams). I høst har vi også hatt ukentlige Zoom seminarer med internasjonale gjester. Fire av gruppens medlemmer hadde presentasjoner ved den prestisje-tunge konferansen "Hard Probes 2020" som ble avholdt virtuelt i juni. Dessuten har Adam Takacs hatt et forsknings-opphold ved Université Paris-Saclay og har også fått tildelt et stipend (studentship) fra MCnet (montecarlonet.org) for et forskningsopphold ved Lund Universitet. Produksjonen av artikler har også vært høy, med 6 publikasjoner for Tywoniuk, 5 publikasjoner for Pablos deriblant et paper i *Physical Review Letters*, 1 publikasjon for Du samt mange conference proceedings – inkludert et første



På utkikk etter nye forskningsmuligheter og oppdagelse av fjell bortenfor Bergen.



Fra teorigruppens ukentlige møter



Diskusjoner er alltid gøy på Zoom!

bidrag for Adam Takacs. Mye arbeid er også blitt lagt ned i prosjekter som snart dukker opp, blant annet et første arbeid basert på maskinlæringsteknikker hvor vi (Du, Pablos, Tywoniuk) estimerer hvor mye energi er absorbert i kvark-gluon plasmaet som blir beskutt av veldig energetiske partikler (jets). Vi forbereder også en første publikasjon (Pablos, Takacs, Tywoniuk) av et nytt program – en såkalt Monte Carlo jet

generator som vi kaller "BerGen" – som simulerer i detalj hvordan slike prosesser finner sted.

Vi gleder oss til å samles igjen på IFT og fortsette de mange initiativene som vi har startet opp.

Forhåpentligvis blir dette mulig veldig snart!

Arrangementer



UNIVERSITETET I BERGEN

Skrivekurs for forskere ved MatNat

MatNat-fakultetet inviterer til nytt skrivekurs for forskere.

Målet er å sette deltakerne i stand til å skrive kronikk eller populærvitenskapelig tekst for avis, blad eller nettsteder som *forskning.no* og *Aftenposten Viten*. Særlig stipendiater oppfordres til å melde seg på.

Tips: kurset pleier å bli fullt, så ikke vent til påmeldingsfristen!

Dato/Tid: Torsdag, 14. januar, 09.00-15.30

Kursledere: Eivind Lauritsen og Eldrid Borgan, Forskning.no

MER INFO & PÅMELDINGSSKJEMA

Søknadsfrist/Deadline: 6 JAN 2021

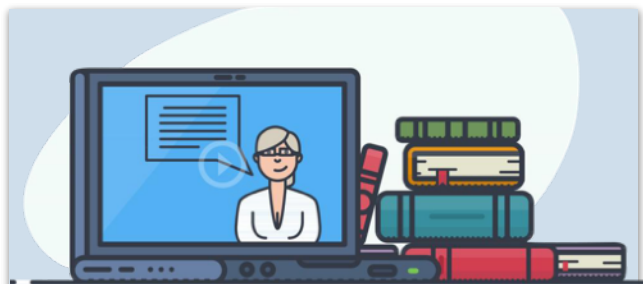


NFR Webinar februar-fristen

Arrangementet er for alle som sender søknader til Forskningsrådet, men rettet mot søknadsfristene i februar. Vi vil gjennomgå søknadsskjemaet.

Tid: 13 JAN 2021, kl 13.00-14.00

MER INFO



Opplæring i den nye Selbetjeningsportalen for UiB ansatte

UiB får en ny selvetjeningsportal (tidligere HR-portalen), og gir derfor et webinar for hvordan den nye portalen skal brukes. Dette inkluderer timeføring, ferie, fravær, reiseregninger osv.

Training on the New Self-service Portal for UiB Employees

Training webinar on how to use the new UiB Portal. Registration of working hours, vacation, absences, travel expenses, etc.

Datoer/Dates:

Alt 1: 5 JAN (NO) 09.00-11.00, påmeldingsfrist: 1 JAN

Alt 2: 12 JAN (NO) 09.00-11.00, påmeldingsfrist: 8 JAN

Alt 3: 14 JAN (EN) 09.00-11.00

IKKE LENGER VED IFT?

Dersom du ønsker å fortsatt motta IFT-Posten etter at du har avsluttet studiet eller arbeidsforholdet, eller kjenner noen som gjerne ønsker å stå på mailinglisten vår, kan du sende en e-post til: ift-posten@ift.uib.no

Utlysninger



NFR Calls for Research Organisations 10th & 17th February 2021

Researcher Project Calls:

1. Researcher Project for Scientific Renewal (previous FRIPRO). (EN) (NO)
2. Researcher Project for Young Research Talents (YTR). (EN) (NO)

3. Three-year Researcher Project with International Mobility. (EN) (NO)
4. Large-scale Interdisciplinary Researcher Project. (EN) (NO)

Collaborative and Knowledge-building projects:

1. Knowledge-building Project for Industry. (EN) (NO)
2. Collaborative Project to meet Societal and Industry-related Challenges. (EN) (NO)

Utlysninger



AIAS-COFUND Fellowships 2021-2022 Junior and Senior Postdoctoral Fellowships

Up to 15 AIAS-COFUND fellowships are available for the most talented researchers from around the world and within all research disciplines and topics. The scheme is funded by the EU H2020 and Aarhus University Research Foundation.

There are two types of AIAS-COFUND II Fellowships

- **AIAS-COFUND Junior Fellowships** for postdoctoral researchers with a career experience of 2-10 years. Duration from 12 - 36 months.
- **AIAS-COFUND Senior Fellowships** for researchers with a career experience of 10+ years. Duration from 6 - 18 months.

Appl. Deadline: 15 JAN 2021 [.... MORE INFO](#)



Direktoratet for
internasjonalisering
og kvalitetsutvikling
i høyere utdanning

Diku – UTFORSK

Forskere fra UiB kan søke sammen med en partnerinstitusjon i Norge eller fra partnerlandene. Det kan søkes om støtte til utdanningsaktiviteter, mobilitet, integrasjon mellom utdanning og forskning, og samarbeid med arbeidsliv.

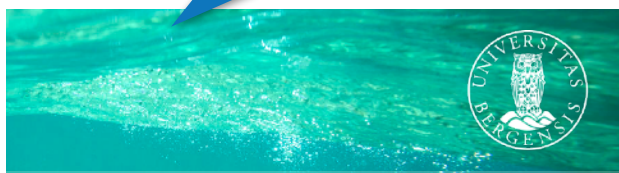
Researchers from UiB can apply together with a partner institution in Norway or from partner countries. Funding to support educational activities, mobility/internship, integration of education and research, and collaboration with non-academic partners.

Søknadsfrist/Deadline: 1 FEB 2021

[.... INFO \(NO\)](#) [.... INFO \(EN\)](#)



Questions on any of the grant announcements? Cecilie.Evjen@uib.no



UiB marine stipendiatstillinger 2021

UiB lyser ut **2 tverrfaglige stipendiatstillinger** innen marin satsing. Søknaden skal være en 1-siders beskrivelse av ph.d. prosjektet. Det er ingen mal for søknaden.

Søknadsfrist: 20 JAN 2021
[.... INFO \(NO\)](#)



Midler til digital sikkerhet og kunstig intelligens

Frist: Løpende søknadsfrist

Målet med utlysningen er å utvikle ny kunnskap innenfor Digital sikkerhet og/eller Kunstig intelligens, robotikk og autonomi.. [.... MER INFO](#)

Call for Digital Security and AI

Deadline: Open-ended

The objective of this call is to generate new knowledge in the thematic areas digital security and artificial intelligence (AI), robotics and autonomous systems. [.... MORE INFO](#)

aimo park Forny UiB Parkeringstillatelse

Forny parkeringstillatelse via Aimo Park-appen. Tillatelsen gjelder 1.halvår 2021. UiB har utsatt betaling for parkering pga Covid-19 så det er fortsatt gratis parkering for studenter/ansatte.

Nyttige lenker

IFT

[Nettsider for IFT](#)

[Kontaktinfo for IFT-adm.](#)

[Fagutvalget ved IFT / Facebook](#)

[Tidligere utgaver av IFT-posten](#)

UiB

[Det sentrale organisasjonsutviklingsprosjektet](#)

[HMS-portalen](#)

[Ledige stillinger ved UiB](#)

[Nye doktorgrader ved UiB](#)

[Nyhetsbrev fra UiB Aktuelt](#)

[UiBs ansattsider](#)

[UiB nyttige lenker](#)

[Universitetsbiblioteket Fysikk og Teknologi](#)

[The UiB Magazine \(English\)](#)

MatNat

[Alment om bibliotek for realfag](#)

[Fakultetets nettsider](#)

[Fakultetsstyret](#)

[Fakultetets strategiplan](#)

[Admin. utviklingsprosjekt ved MN-fakultetet](#)

Tjenester

[Campusbussen](#)

[Cristin \(forskningsregister\)](#)

[LYDIA \(transport\)](#)

[Nettavisen På Høyden](#)

[Personalportalen \(Bluegarden\)](#)

[Pubmed](#)

[Telefonkatalogen \(internt ved UiB\)](#)

[Tjenesteportalen \(TOPdesk\)](#)

[SEBRA \(brukerkonto\)](#)



Bilde: B.T.no

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

