

## ÅRETS HØJDEPUNKTER

2024 var det sidste hele år med SPOC, hvilket betød, at vi havde meget at fejre, men også kunne mærke tristheden over afslutningen snige sig ind på os. SPOC har resulteret i adskillige rekordbrydende resultater og nye indsigter, der fører til nye teknologier og anvendelser. 2024 var ingen undtagelse. De ph.d.-studerende, der startede i den sidste del af SPOC, afslutter nu med solide resultater. Disse inkluderer et feltforsøg af kvante-nøglefordeling (QKD) over installeret multikernefiber med praktisk kodning af høj-dimensionelle nøgler, dvs. fotoner i superpositions-tilstande. Høj-dimensionelle kvantesignaler har været et fokus gennem hele SPOC, og det er meget tilfredsstillende at se det nå dette niveau. Der er også opnået nye indsigter i støjegenskaberne af optiske frekvenskamme, opnået ved hjælp af maskinlæringsteknikker. Nye fiberdesigns blev også realiseret, hvilket gjorde de fremstillede fibre mere robuste over for høje optiske intensiteter, så de kan bære højere datakapaciteter samt bruges til energidistribution. Ikke-lineær optik har været en hjørnesten i SPOC, og AlGaAs-materialeplatformen har været en hjørnesten, der meget tidligt i SPOC-I gav anledning til rekorddemonstrationer, såsom den hurtigste serielle chip i verden og en frekvenskam, der kunne bære al verdens internettrafik, hvilket resulterede i at SPOC vandt EU Horizon 2020-prisen. I SPOC-II er AlGaAs-plattformen blevet modnet til robust fremstilling, hvilket tillader nye anvendelser, såsom skabelsen af en optisk stråle med kraftmoment muliggjort ved blanding af flere angulær-moment-tilstande genereret på AlGaAs-chippen. Siliciumcarbid (SiC) er et andet materiale, der blev initieret i SPOC-I og fortsatte i SPOC-II, nu laves nu med så god ydeevne, at SPOC'ere kunne demonstrere, at lyset fra en SiC ring-resonator frekvenskam kunne understøtte transmission over transatlantiske afstande. Dette bekræfter eksperimentelt den teoretiske opdagelse i SPOC, at kamme ikke alene kan understøtte enorme mængder data (mere end den samlede internettrafik – som demonstreret i 2022), men også erstatte 100'er-1000'er af lasere i trans-oceaniske kabler. 2024 var også året, hvor vi endelig kunne etablere numerisk bevis for vores teoretiske tese om, at konceptet med datafordeling af en vis kapacitet i flere fibre ville tillade at spare på det samlede antal forstærkere i undersøiske kabler. Vi finder, at man kan spare omkring 50% af forstærkerenhederne i undersøiske kabler, og spare både strøm, ressourcer og omkostninger. Disse resultater peger fremad mod fremtidig forskning. SPOC slutter ved udgangen af september 2025, men da teamet i centret nu er så godt sammenkoblet, er det blevet besluttet, at SPOC vil fortsætte som et blødt center, kaldet The SPOC Lab. The SPOC Lab vil forfølge fælles finansiering til samarbejdsprojekter. En af SPOC's store indsatsområder har været at nærmest forene en dansk IT-industri bag ønsket om at udvikle en model til evaluering af energi- og ressourceforbruget af IT-tjenester. Flere og flere universiteter, foreninger og virksomheder slutter sig til, men det er meget svært at finde finansiering – vi afventer i øjeblikket et svar fra Villum Fonden. Det ville være et godt eftermæle efter SPOC. SPOC's internationale partner, David Moss, fra Australien, er blevet tildelt en æresdoktorgrad ved DTU efter en nominering fra SPOC's centerleder, LKOX. LKOX blev valgt til Senior Member af IEEE og medlem af Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV). LKOX modtog en bevilling fra Innovationsfonden og en Villum Investigator. Michael Galili modtog en 25 MDKK infrastrukturbevilling fra NNF (Novo Nordisk Fonden).