

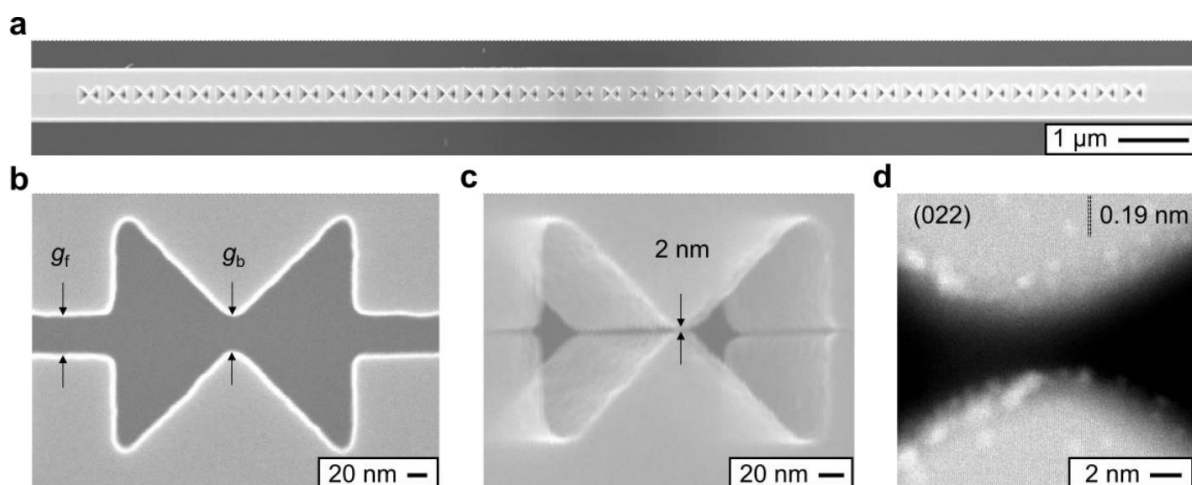
ÅRETS HØJDEPUNKTER

Omdrejningspunktet i NanoPhoton er udforskningen af en ny generation af ekstremt små optiske kaviteter – benævnt Extreme Dielectric Confinement (EDC) kaviteter - som muliggør stærk lys-stof vekselvirkning. Disse kaviteter har karakteristika så små, at de ikke kan fremstilles ved brug af eksisterende teknikker. En del af centrets forskning går derfor ud på at udvikle og teste nye nanofabrikationsmuligheder. Vi har i særdeleshed fokuseret på at undersøge såkaldt selvsamling (eng. "self-assembly"), som udnytter overfladekræfter, der optræder i nanoskalastrukturer til at muliggøre fabrikation af strukturer med karakteristika på en skala af nogle få nanometer; se billedet nedenfor. Som et væsentligt resultat i 2023 blev resultaterne af dette arbejde publiceret i Nature [1]. Det fik betydelig opmærksomhed fra teknologiske nyhedskanaler og kolleger over hele verden.

Når EDC-kaviteterne anvendes til at realisere nanolasere, giver det nye og interessante muligheder for at kontrollere det laserlys der udsendes. En vigtig del af det teoretiske arbejde i centret handler om at modellere og forudsige sådanne nanolaseres fundamentale egenskaber. Vi var derfor glade for at opdage en overraskende nøjagtig måde at modellere kvanteintensitetsstøj i sådanne lasere ved brug af en stokastisk formulering af de såkaldte laserrateligninger. Resultatet, som blev publiceret i Physical Review Letters [2], simplificerer beskrivelsen af nanolasere væsentligt og giver nye indblik i de fundamentale mekanismer bag kvantestøjen i lasere.

Indkorporering af en emitter i en kavitet kan væsentligt øge den spontane emissionsrate, med vigtige anvendelser inden for kvanteteknologi. Det er velkendt at emissionsraten skalerer inverst med den rumlige grad af lysets lokalisering. I en række forskningsresultater inden for dette område har vi påvist høj renhed af enkeltfotonkilder, der anvender et enkelt kvantepunkt koblet til en fotonisk kavitet, og vi har opnået et fabrikations-yield på over 30% [3]. Emissionsbølgelængden ligger i det teknologisk interessante C-bånd, og ved at implementere resonant pumpning har vi opnået rekordhøj fotonudskelnelighed i dette bølgelængdeområde.

I NanoPhotons fjerde år er vi glade for og stolte over, at 18 centermedlemmer blev inviteret til at holde præsentationer på internationale konferencer og ved workshops rundt omkring i verden. På personalesiden overgik centermedlemmerne Søren Stobbe (WP1 leder) og Martijn Wubs til professorstillinger. Endelig tiltrak NanoPhotons medlemmer yderligere bevillinger til projekter, som nyder stor synergi med NanoPhoton.



Selvsamlet optisk kavitet (a) og fremstillingsmåde. Først (b) fremstilles de karakteristika, der definerer kavitetsens to halvdele, ved hjælp af præcis ætning. Derpå kollapser de to halvdele, så der dannes en endelig slids på kun 2 nm (c, d).