

## Plasmonen uit sandwich van twee dunne goudlaagjes

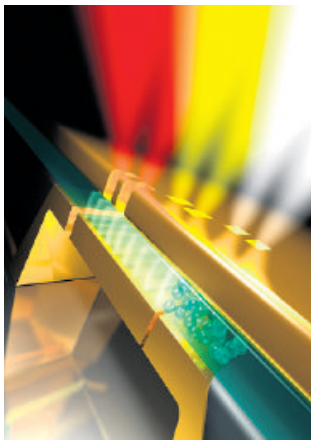
Normaal kun je lichtgolven niet opsluiten in ruimtes die kleiner zijn dan hun golflengte. Door ze aan metaaloppervlakken te binden, als 'plasmonen', lukt dat wel. Tot dusver waren er complexe en dure laseropstellingen nodig om zulke plasmonen op te wekken. Fysici van het instituut voor atoom- en moleculair fysica in Amsterdam (AMOLF) en van de Universiteit Twente hebben nu voor het eerst een elektrische plasmonenbron gemaakt: een elektrische bron van miniatuurlicht. Omdat ze bestaande chiptechnologie gebruiken, is deze bron eenvoudig en goedkoop (*Nature Materials, online, 6 december*). Plasmonen hebben alle eigenschappen van gewoon licht, maar planten zich alleen voort in de tweedimensionale wereld van een metaaloppervlak. Ze rollen als golven over de zee van vrije elektronen, en hebben de bijzondere eigenschap dat ze een tienmaal zo kleine golflengte hebben als gewoon licht van dezelfde frequentie. Wereldwijd proberen fysici die kleine

golflengtes te benutten voor kleinere en snellere computerchips. Nu nog rekenen computerchips via elektronen, met nullen en enen, maar het zou theoretisch ook met plasmonen kunnen.

De fysici maakten hun plasmonenbron uit een sandwich van twee dunne goudlaagjes met daartussen siliciumnanobol-

**Plasmogolven planten zich voort tussen twee goudfilms en worden opgewekt door siliciumnanobolletjes. Via kleine gaatjes aan de bovenkant ontsnappen de plasmonen naar buiten.**

BEELD AMOLF/TREMANI



letjes in een spread van aluminiumoxide. De goudlaagjes zitten slechts twintig nanometer uit elkaar (een nanometer is een miljoenste millimeter). Wanneer we een elektrische spanning aanbrengen op de sandwich, zegt onderzoeksleider Albert Polman, rennen de vrije elektronen door de sandwich en botsen tegen de siliciumbolletjes. Daardoor krijgen die bolletjes meer energie; komen ze in een hogere energietoestand. Normaal zouden ze licht uitzenden om die energie kwijt te raken, maar omdat ze opgesloten zitten in de sandwich, gaan ze plasmonen uitzenden.

Zo'n elektrische plasmonenbron kan als sensor fungeren in een *lab-on-a-chip*. Door hun kleinere golflengte kun je met plasmonen kleinere sensoren maken. Bovendien kun je plasmonen sterker concentreren, zodat de sensor gevoeliger wordt. Daarnaast kun je de eigenschap gebruiken dat plasmonen licht in elektriciteit kunnen omzetten en andersom. Een elektrische plasmonenbron kan zo een brug slaan tussen de optica, met licht als informatiedrager, en de elektronica, met elektronen als informatiedragers.

Bennie Mols