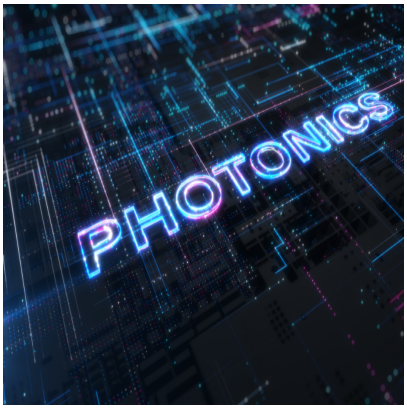

Fotonica

Beschrijving

Een keten is zo sterk als de zwakste schakel. Voor beleggers is dat een heel nuttig inzicht. Waar het aanbod tekortschiet, verschuift de macht. Bottlenecks geven prijsmacht, en prijsmacht zorgen voor hoge marges. Tijdens de goudkoorts van 1849 verdienden niet de 300.000 gouddelvers (de forty-niners) het meest, maar werd Samual Brannan, een verkoper van schoppen de eerste miljonair van de goldrush. Meer recent en dicht bij huis is ASML het voorbeeld. Zonder de machines uit Veldhoven kan geen chipfabriek de modernste chips maken. Dat knelpunt maakte van een Brabants bedrijf een van de waardevolste bedrijven van Europa.

De bottleneck van AI verschuift steeds

De evolutie van AI-knelpunten laat zien hoe de markt steeds opschuift naar nieuwe oplossingen: het tekort aan rekenkracht werd opgevangen door de massale productie van NVIDIAâ??s GPUâ??s, waarna het geheugentekort werd opgelost met High Bandwidth Memory (HBM) van Koreaanse makers, en de verpakkingslimiet (CoWoS) werd doorbroken door geavanceerde assemblages van TSMC. Nu het huidige stroomtekort wordt aangepakt met directe investeringen in kernenergie en modulaire reactoren (SMRâ??s), doemen de volgende bottlenecks al op: een dreigend tekort aan kwalitatieve data en fysieke koelcapaciteit, wat wordt opgelost door de inzet van synthetische data, vloeistofkoeling (liquid cooling) en de transitie naar nog efficiÃ«ntere neuromorfe chips en optische computing.

Bij dat laatste werken chips met licht in plaats van elektriciteit. Je kunt het zien als een moderne versie van morsecode. Data reist als razendsnelle lichtflitsen door glasvezel, meestal in infrarood licht. Het slimme is dat elke kleur licht een eigen datastroom kan dragen. Daardoor reizen tientallen signalen tegelijk door Ã©Ã©n vezel. Licht heeft een groot voordeel boven stroom. Bij hoge snelheden gaat een koperdraad zich gedragen als een kleine antenne. Hij straalt energie uit en verliest signaal. Licht heeft dat probleem niet. Daarom is fotonica zuiniger, stabieler en geschikt voor grote afstanden.

Datatransport

Bijna al het dataverkeer loopt al via glasvezel. Bovendien speelt het grootste deel zich niet af tussen gebruikers en internet, maar binnen datacenters zelf. Daar moeten duizenden servers voortdurend met elkaar praten. Een AI-model draait namelijk niet op Ã©Ã©n chip, maar op duizenden chips tegelijk. Elke trage verbinding betekent dat dure processors staan te wachten. In 2022 telden de grootste AI-clusters zoâ??n 16.000 GPUâ??s. Nu staat er al een datacenter met meer dan 440.000 GPUâ??s. Binnen Ã©Ã©n serverrek gaat het van 8 GPUâ??s in 2023 naar 72 nu en 576 in 2027. Koper kan dat niet bijhouden. Bij 25 gigabit per kanaal overbrugde een koperkabel nog enkele meters. Bij de huidige 200 gigabit is dat nog maar Ã©Ã©n tot twee meter. Netwerken zijn nu al goed voor ongeveer 15 dollar van elke 100 dollar aan AI-investeringen. Fotonica neemt daarvan het grootste deel. Bovendien stijgt de benodigde bandbreedte tot 2030 met bijna een factor 60.

De overstap gaat stap voor stap. Vandaag zetten losse modules het elektrische signaal om in licht. Een slimmere variant laat de dure signaalprocessor weg. Daarmee halveert het stroomverbruik per aansluiting ongeveer. Het eindpunt heet co-packaged optics. Daarbij zit de lichtomzetter in dezelfde behuizing als de processor. In een recente test draaiden zulke switches een miljoen uur zonder storing, met 65 procent minder stroomverbruik voor de optiek. Google gebruikt daarnaast optische schakelaars met spiegeltjes. Die verbruiken zoâ??n 108 watt, tegenover ongeveer 3.000 watt voor een elektronische switch. Toch gaat dit niet in Ã©Ã©n keer. Lasers zijn gevoeliger dan gewone elektronica, en een defect naast een dure GPU is lastig te repareren. Daarom leveren de tussenoplossingen tot het einde van dit decennium het grootste deel van de omzet.

Indiumfosfide

Bij fotonica is er een specifieke bottleneck: indiumfosfide. Silicium kan licht wel geleiden, maar niet goed opwekken. Voor lasers die werken op de golflengtes van glasvezel is indiumfosfide het aangewezen materiaal. Het is wel een lastig materiaal om mee te werken, en maar weinig landen beheersen het.Dat zie je terug in de prijs. Een wafer van twee inch kostte in 2025 nog ongeveer 800 dollar. In april van dit jaar was dat 2.300 tot 2.500 dollar. De prijs verdrievoudigt omdat er geen alternatief is. Ook de geopolitiek speelt mee. China produceert ongeveer 70 procent van al het indium. Bovendien is het het enige kritieke mineraal dat na het handelsakkoord tussen de VS en China van november 2025 nog onder exportbeperkingen valt.

Nederland als koploper in fotonica

Ons land hoort wereldwijd bij de koplopers in fotonica. Er zijn sterke centra voor onderzoek en productie rond Eindhoven, Enschede, Delft en Nijmegen. In Eindhoven komt een nieuwe fabriek voor indiumfosfide, in Enschede een voor siliciumnitride. Met PhotonDelta, TNO, LioniX, SMART Photonics en het chipcentrum CITC heeft Nederland binnen Europa een sterke positie. Dat is ook strategisch belangrijk. Een land hoeft niet alles zelf te maken, op het wereldtoneel is belangrijk dat we relevant blijven. Wel moet het een paar sleuteltechnologieÃ«n beheersen om aan de internationale tafel mee te praten. Fotonica is daar Ã©Ã©n van. De parallel met ASML is moeilijk te missen. Wel zijn de meeste Nederlandse fotonicabedrijven nog niet beursgenoteerd.

Meer dan datacenters

Fotonica is bovendien breder dan AI. Dezelfde chips kunnen meten wat er in een druppel bloed, in lucht of in water zit. Daarom richten verschillende startups zich op medische diagnostiek, milieumetingen en landbouw. Daarnaast is siliciumnitride onmisbaar voor kwantumtechnologie. De technologie die nu het datacenter versnelt, kan later in heel andere markten groeien.

Toch wordt op de beurs het aanpassingsvermogen van de mens vaak onderschat. Een bottleneck is winstgevend, maar niet voor altijd. Hoge prijzen trekken kapitaal aan, en met dat kapitaal wordt nieuwe capaciteit gebouwd. NVIDIA investeerde elk 2 miljard dollar in Lumentum en Coherent. Coherent wil zijn productie van indiumfosfide dit jaar verdubbelen en volgend jaar opnieuw ruim verdubbelen. Een Japanse concurrent mikt op ruim drie keer zoveel capaciteit in 2028. De geheugenmarkt laat zien hoe dat vaak afloopt: na een tekort volgt een overschot.

Daarnaast schuift het knelpunt binnen de keten op. Nu zit veel waarde in de losse optische module. Maar als het licht de chipbehuizing in gaat, verschuift de waarde naar de laser, de signaalprocessor, de switchchip en de verpakking. De winnaar van vandaag is dus niet vanzelf de winnaar van morgen.

Wat betekent fotonica voor beleggers?

Ten eerste hoort de kern van een belegging in fotonica bij de knelpunten die het langst schaars blijven: lasers, signaalprocessors, switchchips en geavanceerde verpakking. Daar zijn Amerikaanse, Japanse en Taiwanese bedrijven sterk. China heeft nog geen volwassen leverancier van de snelste lasers. Chinese bedrijven domineren wel de assemblage: zeven van de tien grootste producenten van optische modules zijn Chinees. Toch is die positie kwetsbaar. Ze hangen af van westerse lasers en chips en halen 78 tot 87 procent van hun omzet uit het buitenland.

Beleggen in knelpunten vraagt om discipline. Let goed op het moment waarop de capaciteit inhaalt en de prijzen kantelen. Een bottleneck koop je vroeg. Je verkoopt het als iedereen erover praat en de nieuwe fabrieken draaien.

Han Dieperink, Chief Investment Officer

Disclaimer

Abonneer op deze nieuwsbrief via www.aureus.eu/nieuwsbrief