

Kan halvledarindustrin



Halvledarindustrin är inte van vid att framställas som en miljöbov. Den är motorn bakom de flesta genombrott vi hyllar – AI, elektrifiering, uppkoppling och automation. Men i takt med att efterfrågan på elektronik växer, ökar också granskningen. Fabriker slukar vatten och energi. Sällsynta jordartsmetaller transporteras över kontinenter och genom konfliktzoner. Leverantörskedjorna är så komplexa att de inte går att följa till källorna. Och i allt högre grad börjar regeringar, investerare och kunder ställa svåra frågor.

Det håller på att växa fram nya krav: att halvledartillverkare – och det enorma ekosystem som stödjer dem – ska börja ta hållbarhet på allvar. Inte bara i glansiga hållbarhetsrapporter, utan i verklig design, upphandling och produktion. I centrum för denna förändring finns ett begrepp som branschen ännu inte riktigt är redo för: cirkularitet.

LÅT OSS BÖRJA MED GRUNDERNA: tillverkning av halvledarkretsar är en smutsig process. En enda halvledarfabrik för avancerade noder kan förbruka miljontals liter vatten per dag och enorma mängder energi – särskilt för processer under 10 nm som kräver fler processteg, mer utrustning och en miljö med högre krav på stabila förhållanden och renhet.

Materiallistan är minst lika avskräckande. Gallium, germanium, antimon och volfram

Av Justin Sears, Altium

Justin Sears är chef för produktmarknadsföring för SaaS på Altium. Han leder teamet som positionerar molnlösningar för elektronikutveckling.



är kritiska insatsvaror som ofta är sällsynta, svåra att utvinna på ett miljömässigt bra sätt och kommer från ett fåtal länder. De är inte bara ovanliga – de är även geopolitiskt känsliga. Och när en krets väl är tillverkad skeppas den återigen runt om i världen, integrerad i andra system, och är ofta omöjlig att återvinna när den når slutet av sin livslängd.

Att redovisa koldioxidutsläppen för en globaliserad leveranskedja av elektronik är en relativt ny praxis. Men missta dig inte: leveranskedjans klimatavtryck är stort, växande och håller på att bli ett problem för industrins anseende.

Det här handlar inte bara om PR-poäng eller idealism. De yttre faktorerna håller på att bli strukturella.

TA KINAS EXPORTRESTRIKTIONER på gallium och germanium, två ämnen som är avgörande för halvledare med brett bandgap. De har satt strålkastarljuset på den globala

försörjningskedjans bräcklighet och brist på transparens. Konsekvenserna för kostnader och hållbarhet är verkliga.

Samtidigt sätter regeringar runt om i världen allt mer ambitiösa politiska mål. EU:s batteriförordning och den kommande satsningen på digitala produktpass är tidiga signaler om att lagstiftare vill se spårbarhet, hållbarhetsrapportering och bevis på cirkulära metoder inom elektronik. USA rör sig i samma riktning och använder incitament inom grön teknik och upphandlingsregler för att styra leverantörer mot miljöansvar.

OCH GLÖM INTE MARKNADEN. Stora företag och investerare ställer allt tuffare frågor om miljöpåverkan och styrning. Är du leverantör utan bra svar – eller utan kunskap för att kunna ge dem – ligger du redan efter.

Begreppet "cirkulär ekonomi" dyker plötsligt upp överallt. I teorin är det en enkel idé: att designa produkter som kan återanvändas, repareras och återvinnas, vilket minimerar avfall och minskar beroendet av jungfruliga material.

I PRAKTIKEN ÄR DET SVÅRT. De flesta elektronikprodukter, särskilt halvledare, är designade för maximal prestanda, minimalt format och blir snabbt föråldrade. Skydd av immateriella rättigheter, snabba innovationscykler och kostnadspress gör att man sällan får tillbaka produkter för reparation.

ta hållbarhet på allvar?

Dagens leveranskedjor gör inte saken bättre. Splittrade leverantörsnätverk i flera led gör det i princip omöjligt att spåra ingående material – än mindre ta ansvar för att återvinna eller återanvända dem. Proprietär hårdvara och asicar ger högre prestanda men de är nästan omöjliga att återanvända i stor skala.

Ändå finns det vissa ljuspunkter. Ett fåtal halvleder- och elektronikföretag testar cirkulära strategier. Det handlar om återvinningsprogram för metaller och kretsar, de granskar gruv- och raffinaderiverksamhet som står för insatsvaror och har konstruktionsinitiativ som underlättar demontering när produkterna kommer tillbaka.

Det är små steg, men de är verkliga – och de spelar roll.

DEN GODA NYHETEN är att många av de beslut som påverkar hållbarhet inte tas på policy- eller ledningsnivå. De tas under designfasen.

Varje stycklista innebär ett beslut om leverantörer, material och miljöavtryck. Utvecklarna avgör om en komponent är rätt specificerad, om den är utbytbar eller proprietär, och om den kommer från en "ren" leveranskedja eller en mer tveksam.

Ändå finns hållbarhet sällan med på checklistan. Utvecklarna pressas att fokusera på kostnad, prestanda och tidplan. Inköp är sällan inkopplat. ESG-team (Environmental, Social and Governance) om de ens finns, kopplas in för sent för att kunna påverka resultatet.

Att åtgärda detta handlar om mer än att bara be ingenjörerna att bry sig mer. Det innebär också att bygga verktyg, samla data och skapa tvärfunktionell återkoppling som gör miljöpåverkan synlig och hanterbar i designprocessen. Detta börjar ske inom elektronikutveckling, men är långt ifrån standard.



DET FINNS LOVANDE UTVECKLING som tyder på att trenden kan vara på väg att svänga:

- Spårbarhetstekniker som blockkedjor, RFID och digitala pass används för att övervaka material under hela produktens livscykel.
- Digitala tvillingar av leveranskedjor hjälper till att simulera koldioxidpåverkan och risker i leverantörskedjan innan en produkt skickas till kund.
- Leverantörer av designprogram experimenterar med funktioner för att sätta miljöpoäng som markerar riskfyllda material eller material som inte uppfyller vald standard.
- Standarder och marknadsplatser för återanvändning av komponenter vinner sakta mark inom sektorer som fordonsindustrin och industriell elektronik.

SEDAN HAR VI REGLERINGAR och lagstiftning. I takt med att spänningarna i den globala

handeln stiger används tullar och exportförbud på kritiska mineraler inte bara som ekonomiska verktyg, utan som verktyg för att driva igenom miljö- och etiska standarder. Det kommer att få konsekvenser för design- och upphandlingsprocessen, oavsett om teamen är redo eller inte.

FÖR EN BRANSCH SOM LÄNGE har optimerat kring effekt, prestanda och pris kan hållbarhetskravet kännas som en fjärde begränsning – en som skapar friktion i redan komplexa beslut. Men det innebär också en möjlighet. De företag som lyckas designa och bygga inte bara effektivt utan också ansvarsfullt kommer att stå bättre rustade att hantera störningar i leveranskedjan, möta kundernas krav och följa nästa våg av regleringar.

Cirkularitet är inte längre en bifråga. Den håller snabbt på att bli en konkurrensfaktor. ■