

# Transmeta: Spennende torn i øyet for Intel

*Konkurransen er en velsignelse – derom hersker ingen tvil. Det skal letes lenge og grundig etter tilfeller hvor konkurranse ikke virker som en positiv drivkraft – stimulerer innovasjon og oppfinnsomhet, og samtidig bidrar til bedre priser.*

## Monopoler og konkurranse

Tilsvarende oppleves konkurranse som en forstyrrelse av store markedsaktører. De har skaffet seg solid kontroll over markedet, og lever godt med det. Kostnadene faller og marginene øker, mens gryende konkurranse holdes under kontroll gjennom effektiv markedsføring, slik at kostnadene for nykommere i markedet blir ekstreme, i enkelte tilfeller prohibitive.

De pågående rettssakene mot Microsoft har kastet et ferskt lys over denne problematikken, og ser ikke ut til å gå mot noen avslutning i overskuelig fremtid. Vi ser at oppfatningene er mange, blant lærde og ulærde, og at temaet er både komplisert og ullent: Hvor går grensene, hvor bør de gå, hva er optimalt for hvem og hvordan skal prioriteringene være?

Det interessante poenget i denne sammenhengen er i hvilken grad en stor aktør kan kontrollere og styre utviklingen i kraft av sin størrelse og makt, og på den måten holde konkurransen under kontroll. Microsoft er ett av en lang rekke eksempler over hele verden, som i løpet av det 20. århundre skaffet seg en posisjon der det kunne stilles spørsmål om deres motiver i forbindelse med ulike markedsoperasjoner.

### Tvungen konkurranse

Et annet eksempel er Intel, chip-leverandøren som er mest kjent for sine prosessorer, og som har skaffet seg et navn hos menigmann til tross for at ingen egentlig trenger å vite hva som er inni PCer og annet utstyr. Intel har på mange måter en langt mer spennende historie i monopol-sammenheng enn Microsoft, men har klart å holde seg unna offentlighetens negative lys av to årsaker: For det første har de håndtert myndighetenes undersøkende øyne på en langt mer taktisk og tilsynelatende ydmyk måte enn Microsoft.<sup>1</sup> For det andre har de helt siden tidlig på 80-tallet vært tvunget til å akseptere konkurranse, selv på sine egne produkter. Via krav om såkalte *second sources*, alternative kilder, fra store kunder – ikke minst det amerikanske forsvaret, har Intel måttet utlevere (lisensiere) sine hemmeligheter til konkurrenter for å sikre seg de store kontraktene. AMD, Advanced Micro Devices, har vært én av mange som har hatt glede av dette mer eller

<sup>1</sup> Interesserte lesere vil finne mye spennende stoff om disse forholdene i bøkene 'Inside Intel' (Tim Jackson, ISBN 0-525-94141-X, se Mellvik-Rapporten nr. 46) og 'Microcosm' (George Gilder, ISBN 0-671-70592-X, se Mellvik-Rapporten nr. 2).

mindre ufrivillige teknologisamarbeidet, og står i dag igjen som Intels primære konkurrent innen generelle mikroprosessorer og i andre segmenter.

### **Et usynlig marked**

Nå er det betydelig avstand mellom den virkeligheten vi opplever i det daglige – i forbindelse med generelle datamaskiner, og den reelle markedssituasjonen for integrerte kretser. Riktignok er Intel fullstendig dominant på PC-siden med sine ulike Pentium-varianter, men prosessormarkedet er langt mer enn PCer.<sup>2</sup> Om vi legger antall omsatte prosessorbrikker til grunn, finner vi en rekke betydningsfulle aktører på podiet. Produkter fra armbåndsur og vaskemaskiner via biler, mobiltelefoner og musikkanlegg til fly, satelitter og gigantiske tjenermaskiner, skal alle ha sine prosessorer. At det blir volumer av slikt, er innlysende, og aktører som Motorola, Zilog, ARM, Fujitsu, MIPS og NEC er å finne blant de virkelig store på verdensbasis i dette segmentet.

Kategoriene er mange, og markedet fortsetter sin allerede 20 år gamle eksplosjon. En helt alminnelig bil har i dag flere titalls mikroprosessorer som ivaretar et utall av funksjoner, og vårt kjøkkenutstyr går samme veien. Det finnes kort og godt mikroprosessorer i alt som kan krype og gå av utstyr med tilgang til elektrisitet – direkte eller fra batterier.

### **Enorme markedsbarrierer**

Mens utviklingskostnadene for disse intelligente brikkene er enorme, sørger de for å forenkle resten av utviklingsprosessen for produktene de inngår i. De omfavner – innkapsler – på sett og vis kompleksiteten, flytter den ut av syne for såvel brukere som produktutviklere. Dette er en selvforsterkende egenskap som vil sørge for å opprettholde den nevnte eksplosive utviklingen i mange år fremover.

Utviklingskostnadene knyttet til brikkene sørger for å holde en høy og voksende terskel for nykommere i markedet: Det skal enorme penger, mye ekspertise og stor tålmodighet til for å satse på nytt. Utviklingskostnader og -tid er én faktor, men langt fra den eneste og heller ikke nødvendigvis den vanskeligste. Veien fra brikke til ferdig produkt går via en lang rekke trinn som involverer tett samarbeid mellom leverandører, høy grad av tillit og langvarige relasjoner. For eksempel må komponentene være tilgjengelige i riktige kvanta til akseptable priser over perioder som gjerne regnes i tosifrede antall år.<sup>3</sup> Likeledes må de på alle punkter oppfylle krevende spesifikasjoner som på papiret kan se greie ut, men som på grunn av brikkenes kompleksitet volder selv giganter som Intel besvær fra tid til annen.<sup>4</sup>

2 Se "Stigende verdi på ekte programvare" i Mellvik-Rapporten nr. 53.

3 Den dag i dag produseres og brukes 8-bits prosessorer med opprinnelse fra 70- og 80-tallet i milliontall, langt ute av syne for oss som er konsumenter, men ikke desto mindre viktige for utstyret vi omgås, fra biler til musikkanlegg og brusautomater.

4 De fleste slike problemer kommer aldri publikum for øre. Vi har likevel i løpet av de siste fire årene hatt en håndfull alvorlige og bredt publiserte feil i ulike Pentium-varianter fra Intel, ved siden av et par fra AMD og Motorola.

## Transmeta mot alle odds

Det er slike utfordringer nykommeren Transmeta har gitt seg i kast med: Ambisjonen er ikke bare å komme inn på markedet for generelle og industrielle mikroprosessorer, men å bli en storspiller i utvalgte segmenter. En tilsynelatende håpløs utfordring som har gitt selskapet flere dødsdommer enn de kan holde styr på.

Betegnelsen 'nykommer' er egentlig malplassert på et teknologiselskap som har vært i drift siden 1995. Når den likevel passer, er årsaken at Transmeta var fullstendig ute av syne for de aller fleste av oss inntil de i 1999 klarte å lokke Linux-'oppfinneren' Linus Torvalds fra kalde Finland til hektiske Santa Clara, California. Plutselig ble en hel verden oppmerksom på et selskap uten produkter, beskjeden offentlig profil og ingen kjente planer. At aktivitetene måtte være spennende, var Torvalds et bevis på: Sin unge alder til tross hadde han rukket å skape en profil av seg selv som langt mer interessert i teknologi enn i penger.

Dermed var freden slutt for Transmeta, utvilsomt en velregissert og betimelig inntreden i teknologiverdens bevissthet. I 18 måneder beholdt imidlertid selskapet kortene tett til brystet, og ble kjent som en teknologisk hemmelighet: Spennende, pirrende og attraktivt for både den teknologiske verdenspressen og teknologisk orienterte businessmagasiner som Upside, Wired og Business Week. Denne PR-suksessen er det verdt å ta av seg hatten for: Dens historiske sidestykke finnes knapt. Ingen produkter, minimale lekkasjer med hensyn til hva produktene er eller skal bli, og like fullt så mye oppmerksomhet. I ettertid kan vi naturligvis spørre om øvelsen kanskje var nødvendig for å tilfredsstille ivrige investorer, som allerede hadde ventet i fire år uten synlige tegn på at perioden nærmet seg slutten.

### Unik prosessorteknologi

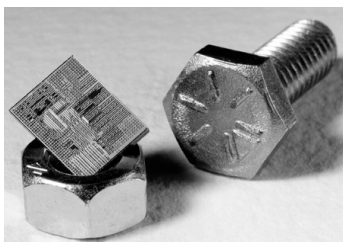
At Transmetas fokusområde var mikroprosessorteknologi, ble imidlertid kjent så tidlig som i 1997. Utstyranskaffelser, kompetanseprofiler og ikke minst hvilke investorer som hadde gått inn, avslørte såpass mye. Grunnleggeren, Dave Ditzel, hadde bakgrunn fra blant annet Sun Microsystems, der han hadde arbeidet sammen med russiske forskere på en helt spesiell kodekompileringsteknologi. Andre toppledere hadde tilsvarende avslørende bakgrunn.

I april 1999 kunne nettstedet CT Micro, som løpende tar temperaturen på nettopp prosessormarkedet, avsløre at Transmeta arbeidet med en mikroprosessor som for det første skulle være mikroprogrammerbar, og for det andre kunne emulere Intels x86-arkitektur. Videre ble det antydnet at produktene ville bli både fysisk mindre og med beskjedent ressursforbruk i forhold til tilsvarende fra AMD og Intel. Her er det en rekke teknologisk interessante elementer som vi skal la ligge i denne omgang, men som stimulerte ekspertenes fokusering på og spekulasjoner rundt Transmeta.

I oktober samme år fikk selskapet patent på en ny emuleringsteknologi for instruksjonssett, som sammen med tre tidligere patenter i løpet av en toårs-periode, kastet ytterligere lys på hva hemmelighetene

gikk ut på. Kort tid etter, i januar 2000, gikk teppet omsider opp – for hva selskapet selv karakteriserte som revolusjonerende teknologiske fremskritt på prosessorfronten. En prosessorserie med navnet 'Crusoe' – PR-taktisk valgt for stadige referanser og analogier til øyboeren med samme navn – ble presentert for verdenspressen. Teknologiske nøkkelord som ble tatt i bruk i forbindelse med annonseringen, var:

- ✓ 'Code morphing', et annet ord for sofistikert emulering av andre prosessorers instruksjoner via løpende kodeoversettelse
- ✓ VLIW, *Very large Instruction Word*, en teknologi som først så dagens lys tidlig på 80-tallet, men som først nå lar seg realisere i praksis
- ✓ 'Cool Technology' – en konsekvens av det faktum at prosessorene har langt færre komponenter enn produktene som skal emuleres, og dermed blir både fysisk mindre og snillere mot ressursene



Transmetas prosessorer er fysisk små og lite ressurskrevende.

Prosessorene (to varianter ble presentert) var ikke demonstrerbart raske enn konkurrentenes, snarere tvert imot i henhold til tradisjonelle BENCHMARKS. Dette faktum forårsaket massiv kritikk fra presse, eksperter og konkurrenter, mens Transmetas eksperter fastholdt at det er testene som er feil, ikke deres prosessorer eller arkitektur. Argumentet høres billig og lettvindt ut, men ved nærmere ettertanke er det liten tvil om at de har et poeng. Slike tester måler primært rå styrke – hvor fort kan en gitt oppgave utføres: Kalkulering av en komplisert regneark-makro eller grafikken i et avansert 3D-spill er nærliggende eksempler. Mens dette er vel og bra for stasjonære maskiner, er det mindre interessant for bærbart, batteridrevet utstyr som Crusoe er rettet mot. Riktignok er det et poeng å være rask, men denne egenskapen utnyttes kun i få millisekunder eller sekunder ad gangen. Det meste av tiden står prosessoren ubrukt og venter på at noe skal skje. Derfor kan benketestene ikke gi noe reelt bilde av det vi kan kalle 'anvendt ytelse'. Videre er det et viktig poeng i seg selv å få maksimal ytelse per milliWatt-time, ikke per sekund, for slikt utstyr. Og sist, men ikke minst er fysisk størrelse et viktig element.

Disse poengteringene er både interessante og relevante, men én av kostnadene ved å være tidlig ute med nye ideer, er alltid å måtte bekjempe etablerte oppfatninger. Annonseringen fra Transmeta skapte dermed ingen store bølger i markedet, og både Intel og AMD avfeide Crusoe som morsomt, men irrelevant. Dette til tross for at Transmeta allerede hadde IBM og en håndfull andre utstyrsprodusenter på sin kundeliste.



### Et turbulent år

Kampen var med andre ord ikke over – den var i realiteten knapt nok begynt. Og 2000 ble virkelig et turbulent år for

Transmeta: Produktene ble leveringsklare, men en serie på flere hundre enheter viste seg å ikke fungere som de skulle, med en bølge av negativ publisitet som følge. Uten at det kom klart til uttrykk, er det liten tvil om at konkurrentene utnyttet denne gratismuligheten til siste trevl. Diskusjoner om samarbeid og teknologiutveksling mellom Transmeta og AMD kom og gikk tidlig på høsten, og selskapets børsintroduksjon ble forstyrret av utidige rykter om at Compaq og IBM skulle ha droppet sine planer om å bruke Crusoe. Begge deler viste seg å være feil. IBM har riktignok skjøvet sine produktplaner et stykke frem i tid, men har samtidig investert i Transmeta (se margrammen) og har dermed en egen interesse av at tingene utvikler seg i positiv retning.

Videre er det kommet for en dag at IBM siden 1996 har arbeidet med en ny prosessorgenerasjon som bygger på samme prinsipper som Crusoe. Dette representerer både en trussel og en markedsmessig fordel for Transmeta: IBM godkjenner den fundamentale ideen, men vil lage produktene selv. Om eventuelle fremtidige resultater av IBMs DAISY-prosjekt vil overlappet produktene fra Transmeta, sier lekkasjene ingen ting om.

### Bærbart, nettapparater – og tjenere ...

Alle prøvelsene ble imidlertid kompensert av en samling gode nyheter: En rekke selskaper introduserte produkter basert på Transmetas prosessorer, og erfaringene er gode nok til å kunne kalle året en god start for selskapet. Blant produktene som i dag er å finne på markedet med Crusoe-motor, finner vi:

- ✓ Lomme-PCer (*notebooks*) fra Sony (som var først ute), Fujitsu, NEC og Casio
- ✓ Internet-apparater fra blant andre Acer, FIC og Gateway/AOL<sup>5</sup>
- ✓ Integreert prosessor i intelligente LCD-paneler for Internett-apparater fra Philips
- ✓ Tynne tjenere fra blant andre Rebel.com<sup>6</sup> (Netwinder)

Her er sistnevnte spesielt interessant: At Crusoe finner veien inn i alle slags bærbare utstyrsvarianter, er for en livsbetingelse å regne. Dette er hva prosessoren er laget for, og det er her den har sine åpenbart sterkeste sider. Erfaringene fra første generasjons produkter indikerer på den ene siden at ideen – teknologien bak prosessorene – har livets rett, og på den andre siden at selskapet har gode sjanser til å bli mer enn en døgnflue.

Men hva har Crusoe å tilby på tjenersiden? Ikke mindre enn fire selskaper, hvorav Rebels Netwinder er mest kjent, har mer eller mindre markedsklare tjener-produkter for Internett-markedet basert på Crusoe. "Prosessorens spesielle egenskaper er like viktige for oss som i det

#### Transmetas eiere

En rekke av selskapene som leverer eller har under utvikling produkter basert på Crusoe-prosessorer er også investorer i Transmeta:

Sony, Samsung, IBM, Compaq, Gateway, AOL, Toshiba og flere.

I tillegg finner vi kjente navn som Paul Allen (Microsoft-gründer) og George Soros blant aksjonærene.

5 Gateway/AOLs 'Connected Touchpad' ble premiert som beste konsument-produkt på høstens COMDEX-utstilling i Las Vegas.

6 Her er produktet bedre kjent enn selskapet. Netwinder ble introdusert av Corel Computer i 1998, og overtatt av Rebel.com i 1999.

bærbare markedet”, sier Rodney McInnis fra Rebel.com til CNet News. “Den bruker en fjerdedel av strømmen, hvilket betyr at varmeutviklingen ikke lenger er noe problem, viften er borte og vi kan pakke fire prosessorer på samme volum som én Intel- eller AMD-prosessor.” Summen blir kompakte produkter, bedre ytelse og større stabilitet, avslutter han.

Dette er gode nyheter for Transmeta, som fortsatt har langt igjen til lønnsomhet. Selskapet tapte USD 100 millioner av en omsetning på USD 16,2 millioner i 2000, og vil neppe tjene penger i inneværende år. Noen umiddelbar fare på ferde er det imidlertid ikke. Pengesekken ble fylt opp i april 2000, og inneholdt ved årsskiftet over USD 300 millioner.

## Konkurrentene reagerer

Etter å ha ristet på hodet og gjort sitt beste for å latterliggjøre Crusoe og Transmeta i første halvdel av 2000, innså både Intel og AMD at de sto overfor en utfordring som måtte tas på alvor. Intel reagerte med å sette ingeniørene på skiftarbeid for å redusere strømforbruket i neste prosessorgenerasjon, mens AMD i første omgang prøvde forhandlingsveien: Samtaler om utveksling av teknologi og andre samarbeidsformer foregikk i hele august 2000, uten å resultere i noe annet enn intetsigende pressemeldinger.

Resultatene av den intensiverte konkurransen ser vi begynnelsen av i disse dager. Intel presenterte nylig en ny utgave av Pentium III for mobile enheter, som benytter vesentlig lavere driftsspenning enn forgjengerne, og utvikler betydelig mindre varme. Derfra til nivået Transmeta har etablert, er det imidlertid fortsatt langt, og faktum er – som Transmetas talsmenn ikke unnlater å påpeke – at med dagens arkitekturer kan verken Intel eller AMD komme i nærheten av samme energinivå. Brikkene inneholder flere ganger så mange komponenter, og må nødvendigvis bruke vesentlig mer energi.

Dermed kan det se ut til at Transmeta har lykket i å etablere en ny nisje i markedet – et segment der energiforbruk er viktigere enn topp ytelse. En slik prioritering er karakteristisk for alle slags batteridrevne enheter, og selv om lommemaskiner i dag utgjør under 1% av det totale PC-markedet, er det nettopp denne gruppen som nå viser sterkest vekst. Dessuten er markedet for bærbare systemer det eneste PC-segmentet som fortsatt vokser, og Transmeta har skaffet seg en glimrende utgangsposisjon også her. Sist, men ikke minst observerer vi at selv deler av tjenermarkedet viser interesse for Crusoe-prosessorenes spesielle egenskaper, hvilket utvilsomt kommer som en like stor overraskelse for Intel og AMD som for Transmeta.

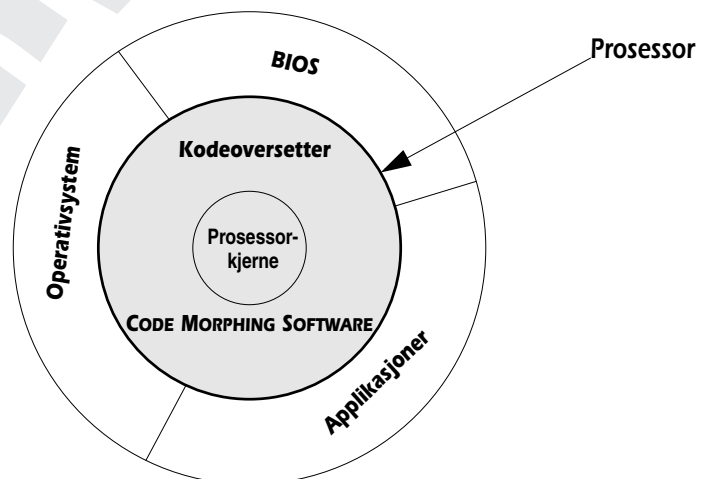
## Under panseret

Hva er så nyheten Transmeta bringer til torgs i Crusoe-prosessorene? Vi har allerede påpekt at hovedårsaken til det lave strømforbruket er

færre komponenter i selve prosessoren, som også har en helt annen arkitektur enn dagens generelle prosessorer. Den tar opp ideer fra 80- og 90-tallets RISC-arkitekturer, samt spede forsøk på å lage enheter med sammensatte, lange instruksjoner (VLIW<sup>7</sup>) tidlig i 80-årene, og kombinerer disse med moderne kodekonverterings-teknologi implementert i programvare (eller mikrokode om vi vil). Dette er en interessant historisk sammenstilling fordi den viser hvordan prioriteringene forandrer seg over tid – parallelt med hvilke teknologiske muligheter som finnes.

80-tallets RISC-bølge var forårsaket av kompleksiteten de store instruksjonssettene datidens minimaskiner hadde, som sto i veien for effektive mikroprosessorer. En del av kompleksiteten ble tatt ut av prosessoren og overført til kompilatorene – fra hardware til programvare. I 1995 var halvlederteknologien kommet langt nok til at en praktisk talt hvilken som helst kompleksitet med rimelig letthet kunne implementeres i silikon, og RISC gikk for alle praktiske formål over i historien.

I våre dager er med andre ord brikkenes kompleksitet ikke noe problem i seg selv. Det er konsekvensene av den vi sliter med i forbindelse med at prosessorer tas i bruk i stadig nye sammenhenger, der behovet for ressursmessig nøysomhet ofte står sentralt. Utviklingen av ny batteriteknologi går for sakte til å tilfredsstille behovene, og dessuten krever miniatyriseringen at kretsene blir mindre og at fysiske kjølingsremedier må bort.



**Figur 1** Transmetas prosessorarkitektur er tiårets RISC – tilpasset de teknologiske muligheter og de uløste problemer dagens små og store mobile systemer står overfor. Mange av bestanddelene og ideene er hentet fra 80- og 90-tallet og er satt sammen på en måte som dekker uløste behov på nye måter.

<sup>7</sup> VERY LONG INSTRUCTION WORD: Ideene kom fra det akademiske miljø på begynnelsen av 80-tallet, på sett og vis en konkurrent til RISC, og ble realisert gjennom selskapet Multiflow, som bygget maskiner i perioden 1985-1988, men som aldri klarte å gjøre disse kommersielt attraktive.

Det Transmeta har laget, er med andre ord en slags 2000-tallets RISC-teknologi: En flytting av komplisert funksjonalitet fra hardware til programvare i den hensikt å forenkle brikkene, og dermed tilpasse dem til konkrete behov.

### **En kamelon**

I og med at utsiden av prosessorene, det vil si instruksjonene de kan utføre, i sin helhet bestemmes av programvare, kan den samme brikken i prinsippet emulere praktisk talt hva som helst av eksisterende arkitekturer. Samtidig er det innlysende at resultatet ikke nødvendigvis blir like godt i ethvert tilfelle: Noen arkitekturer harmonerer bedre med Crusoes egenskaper enn andre.

## **Konklusjon**

Historien gjentar seg. At Intel, AMD og andre ikke liker at det rokkes ved eksisterende normer og metoder, må de leve med. Transmetas rolle er svært sammenlignbar med hva vi erfarte på RISC-fronten på 80-tallet, da leverandører som Ridge, Celerity, Gould, Pyramid, ARM, Computer Consoles, Apollo, Sun, IBM og HP – med flere, kastet seg over RISC-ideen og bidro til en ny omdreining på utviklings- og hastighetsskruen. At kun et fåtall av dem overlevde er en naturlig del av en darwinistisk utvelgelsesprosess.

Historien viser at å være først ute slett ikke alltid gir de beste odds for å overleve. Tvert imot finnes det tallrike eksempler på at nettopp den eller de første bukker under, fordi de må bruke store ressurser på å pløye ny mark, et arbeid som kommer alle senere aktører til gode. Samtidig er det også et faktum at den første, 'teknologiskaperen' om vi vil, har implisitte fordeler både på patentsiden, tilstedeværelse i markedet og ikke minst ekspertise.

Transmeta har spilt kortene sine godt så langt, og har åpenbart mer i ermet. For eksempel er selskapet svært så aktivt på *Open Source* fronten, og tilrettelegger både hardware og programvare for flommen av intelligente apparater som i disse dager er under utvikling. Linux og annen fri programvare skal fungere lett sammen med Crusoe, og Transmeta forbereder frigivelsen av en rekke tilpasninger i den forbindelse. At Linux Torvalds har en finger med i dette, kan vi ta for gitt. Videre har enkelte programvareleverandører – for eksempel Sybase – startet arbeidet med å optimalisere sine produkter for Crusoe, i håp om å få et forsprang i forhold til konkurrentene på en liten men raskt voksende plattform.

Likeledes har Transmeta vært usedvanlig heldige med timingen. Samtidig med at markedet for industrielle systemer (*embedded systems*) og mobilt utstyr av alle slag eksploderer, er tynne klienter og tjenere på vei inn i markeder som hittil har vært fullstendig dominert av PCer. Det betyr at nisjen Crusoe tilhører i dag, vil utvikle seg til et gigantisk marked i løpet av de neste to årene.

Intel, AMD, Motorola, MIPS og andre prosessor-leverandører har fått en konkurrent som vil sette grå hår i hodet på deres ingeniører, teknologer og investorer i årene fremover. Det finnes ingen garanti for at Transmeta vil overleve, men oddsene er særdeles bra ved inngangen til 2. kvartal 2001, og pengesekken er stor nok til å bære selskapet langt inn i 2003. Det burde klare seg. Vi har alle noe å tjene på at en slik nykommer lykkes. ■

Kopiering forbudt