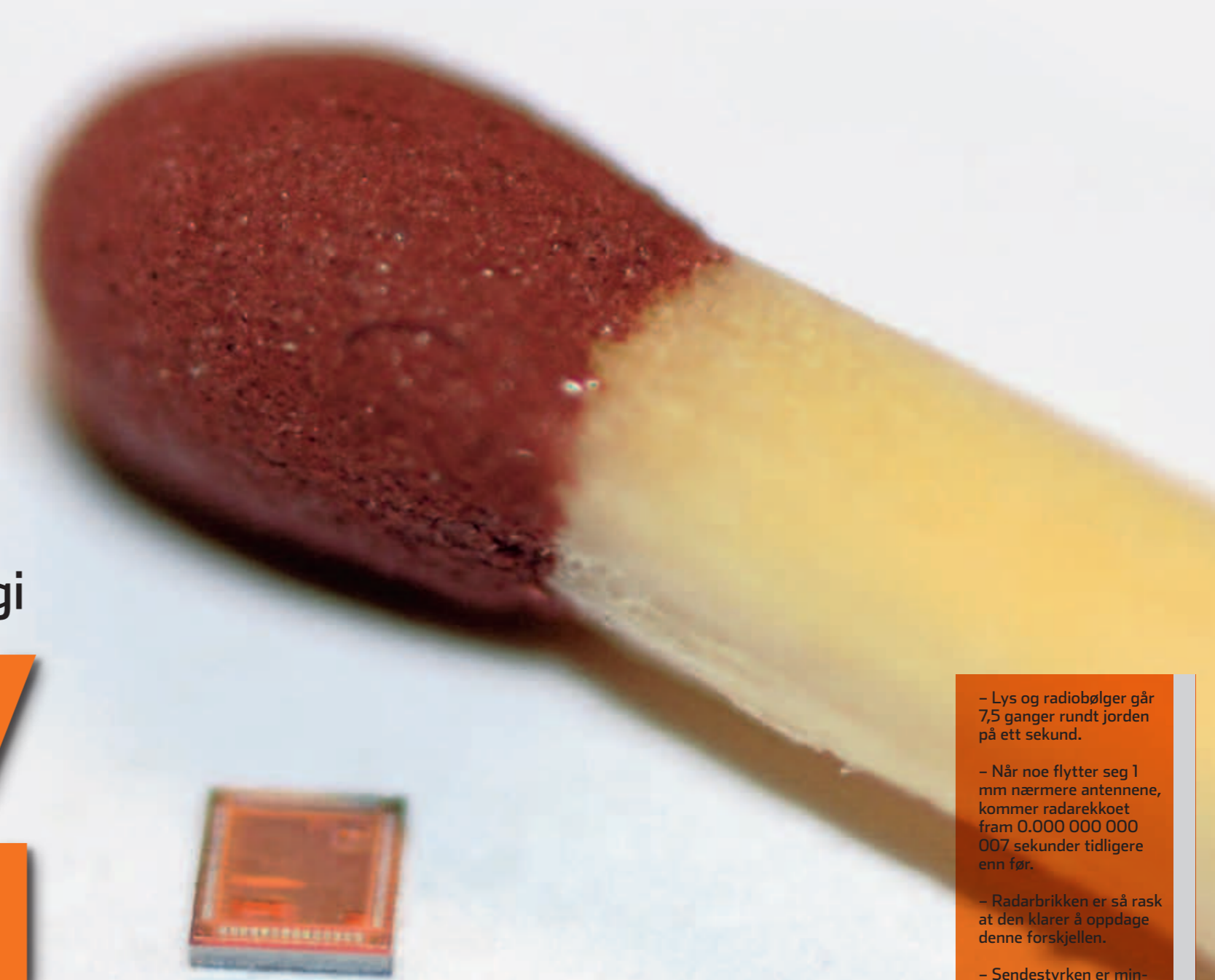


Ny tenkning med gammel teknologi

# GULL AV GRÅSTEIN

Ved hjelp av en bitte liten bit av silisium og aluminium er forskere ved Universitetet i Oslo i ferd med å utvikle radarteologi i ny og potensielt grensesprengende retning.

Tekst: MATS SCHJØLBERG ULSHAGEN  
Foto: UNIVERSITETET I OSLO



– Lys og radiobølger går 7,5 ganger rundt jorden på ett sekund.

– Når noe flytter seg 1 mm nærmere antennene, kommer radarekkoet fram 0.000 000 000 007 sekunder tidligere enn før.

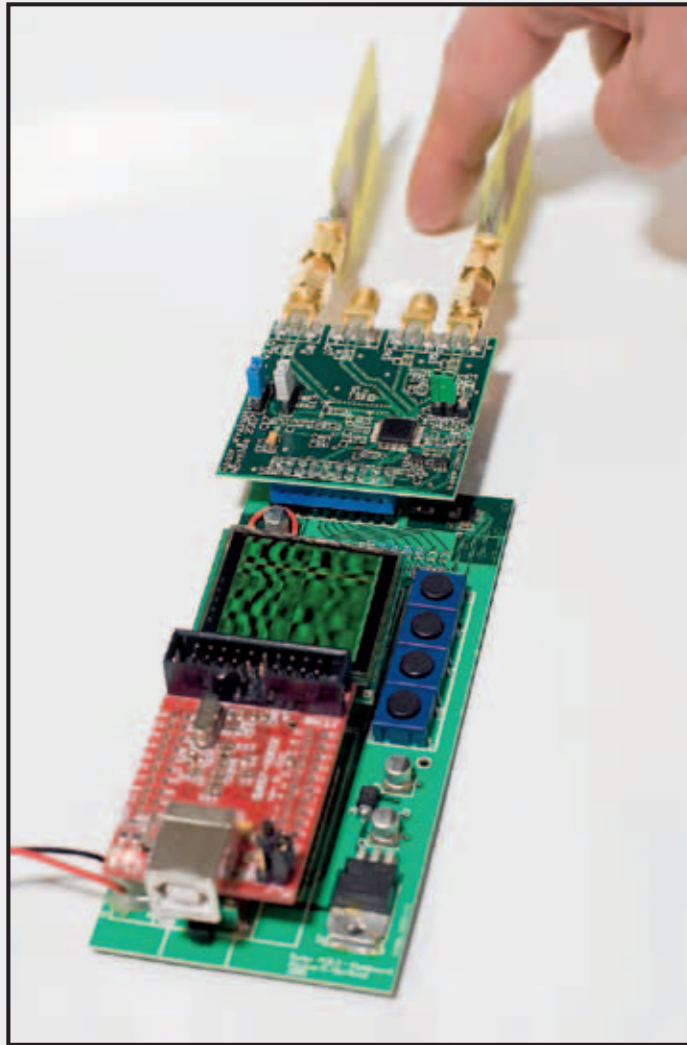
– Radarbrikken er så rask at den klarer å oppdage denne forskjellen.

– Sendestyrken er mindre enn en tusendels watt selv om radaren sender hele 100 millioner radarpulser per sekund.

– Den lille norske høyteknologibedriften Novelda AS videreutvikler brikken for salg til bl.a. store internasjonale selskaper.

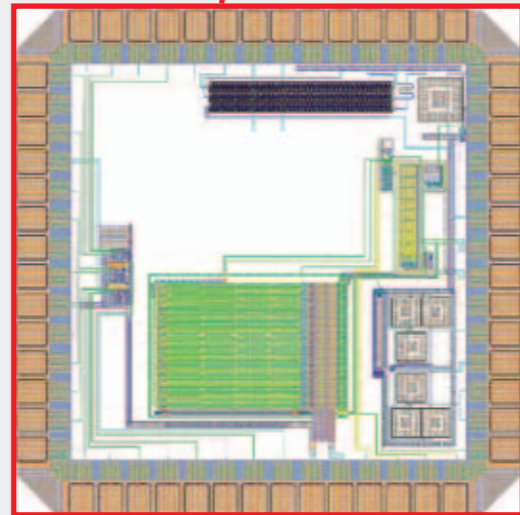
– Prototypbrikkene som Novelda selger har en kilopris som er 10 000 ganger høyere enn for gull.



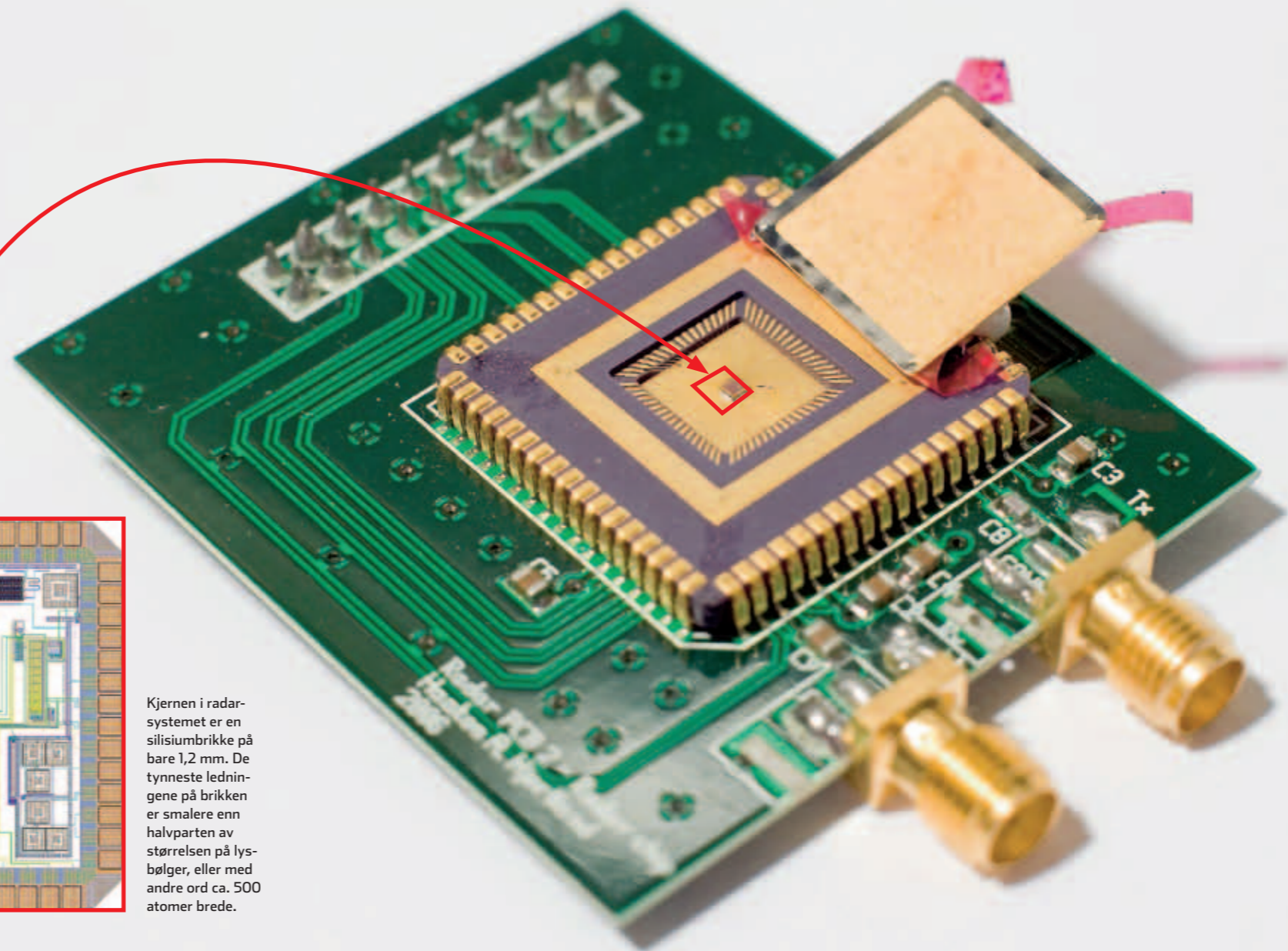


«Til venstre vises den første demonstrasjonen av en fungerende radar. Selve radaren er den lille silisiumbiten på 1 mm<sup>2</sup> til høyre preget med vårt spesielle mønster.»

Prototype på håndholdt radar. Skjermen viser bevegelser foran antennene, gjerne på andre siden av et bord eller en dør.



Kjernen i radar-systemet er en silisiumbrikke på bare 1,2 mm. De tynneste ledningene på brikken er smalere enn halvparten av størrelsen på lysbølger, eller med andre ord ca. 500 atomer brede.



Det handler om nanoteknologi. På små biter av silisium er det plass til millioner av transistorer, forklarer Tor Sverre Lande, professor i Informatik ved Universitetet i Oslo. Silisium er hovedbestanddelen i gråstein, og en transistor er en slags bryter. Disse små silisiumbitene kalles ofte mikroelektronikk eller nanoelektronikk i våre dager.

– Silisiumsystemene kan også regulere verden omkring oss som jo er primært analog. Du finner store systemer innen nanoelektronikk for eksempel inne i hver eneste mobiltelefon og datamaskin, og etter hvert også i vaskemaskiner, kjøleskap og også i kroppen forteller han.

Og det er altså denne banebrytende teknologien som danner grunnlaget for forskningen på radarteknologi.

– I utgangspunktet brukes dette som en radio, slik at man kan sende signaler som puls eller en gnist, som for eksempel fra en bompengebrikke når man passerer bomringen. Men det er enkelte begrensninger med en slik radio, og mange har forsøkt å lage en radar i stedet for en radio, der radiosignaler reflekteres tilbake til avsenderen, forteller professoren.

Noen ganger får man ikke bedre forskning enn den man skaper selv, og daværende hovedfagsstudent Håkon A. Hjortland greide i 2006 med professorens hjelp å utvikle verdens første og eneste «single chip radar». Altså en bitte liten radar på en silisiumbit.

– Den sender ut mange, men veldig svake radiopulser og bruker veldig lite energi, forteller han.

Fordelen med radiobølger er at de går gjennom noen materialer. Som vi vet fungerer mobilen også innendørs.

– Det er mye mindre skadelig enn røntgen, og det har mange fordeler fremfor ultralyd, sier Lande.

### Utfordringer

Nå håper forskeren og doktorgradsstudenten at deres radarløsning kan danne grunnlag for en ny måte å konstruere krevende systemer i silisium, såkalt grunnforskning.

– Det er mange utfordringer med radar, blant annet den høye hastigheten til de elektromagnetiske bølgene (radiobølgene) og det faktum at det ikke finnes «lenser» for EM-bølger slik vi kjenner det for synlig lys. Da må vi bruke andre metoder med svært rask eksponering, forteller han.

«Time-of-flight»-radar er en slik teknologi, der man sender ut EM-bølger og måler reflektert energi i eksakte avstander og dybder.

– Heldigvis kan vi for hver utsendte puls måle på 512 dybder samtidig. Hadde vi hatt en tynn EM-stråle ville vi kunne ha flyttet den omkring og lagd et bilde, sier han.

Det finnes mulige løsninger her også. Skarpt fokuserte antenner kan bli store og klumpete, men en rekke utsendte radarpulser som møtes i samme punkt vil kunne gi et lignende fokus.

– Da kan man lage en konsentrert stråle som kan styres ved å justere samordningen av utsendte radarpulser, forklarer han.

### Applikasjoner

Etter hvert som man finner tilfredsstillende løsninger på disse og andre utfordringer, er håpet at man vil kunne ta i bruk radarteknologi på en rekke ulike områder.

– Denne lille radarbrikken er nesten som poteten, påstår professoren, og nevner blant annet lokalisering av mennesker som er begravd etter jordskjelv eller snøras, eller til å måle egenskapene til trevirke.

– Vi har fått i gang et livskraftig selskap som jobber med å finne mulige bruksområder, kalt Novelda. På hjemmesiden deres ([www.novelda.no](http://www.novelda.no)) kan du se en rekke inter-

essante applikasjoner, forklarer han. Her står det blant annet om 2D-tracking, søvnovervåking, snødybdesensor, avstandsmåler, bevegelsessensorer, hjerterytmemåling og en rekke andre ting.

– Systemer av radarbrikker kan overvåke landegrenser eller danne et elektronisk gjerde omkring en barnehage. Eller som en søvnalarm i bil. Med en radar i seteryggen kan den følge pust og puls, forteller han. – Denne chipen kan anvendes til svært mange formål, den er billig å produsere.

### App

En liten håndholdt radar vil kunne være svært viktig på mange områder.

– Radar brukes for eksempel innen medisin i dag, men en maskin som skal gi for eksempel en brystkreftdiagnose krever en stor rigg i dag. Med den nye teknologien kan man kanskje få til det samme med en liten håndholdt maskin, sier han.

Derfra kan veien være kort til en av de store

mobilkjøretørene innlemmer det i sine telefoner, og gjør telefonen din til en håndholdt radar med de utallige mulighetene det vil gi på for eksempel appmarkedet. Ringer de fra Apple er vel lykken gjort?

– Det vil kunne åpne for at mange vil kunne komme på spennende bruksområder. Man kan kanskje bruke telefonen til å finne ut hvor det er spiker i veggen eller bærebjelker. Det er en veldig spennende utvikling på dette området som spenner fra grunnleggende forskning til nyttige anvendelser. Vi vet ikke enda helt hvor det kan ende, avslutter professor Tor Sverre Lande.