

# Anja Boisen: Hun brænder for forskning

Når professor Anja Boisen bliver præsenteret for uløste problemstillinger, begynder hun straks at tænke i nye metoder og løsninger. Hun har siden begyndelsen af sin karriere beskæftiget sig med nanoteknologi, hvor hun har opnået en lang række spændende resultater.



Af Katrine Meyn, km@techmedia.dk

Anja Boisen har altid elsket idé-fasen og ikke mindst den efterfølgende afprøvning. Derfor har hun også altid elsket eksperimentelt arbejde. Det var hun allerede bevidst om, da hun tog sin master i fysik på RUC og KU.

Sammen med en medstuderende arbejdede hun målrettet på at finde et eksperimentelt afslutningsprojekt. Og det lykkedes hos professor Poul Erik Lindelov på KU, hvor de lavede projekt om Kvant Hall-effekten.

- Det havde ikke nogen direkte anvendelse, men man fik lov til at fordybe sig, hvilket var meget inspirerende, og betød at vi efterfølgende også lavede speciale på KU, fortæller Anja Boisen.

## Ikke gymnasielærer

Da hun tog sin master i 1993, søgte hun en ph.d. på KU, som hun ikke fik. I stedet fik hun arbejde som gymnasielærer på Vester Borgerdyd. Hvilket dog kun bekræftede hende i, at hendes ønskejob var at kunne fordybe sig i forskningsmæssige udfordringer. Undervisning alene blev fagligt lidt for ensformigt.

- I 1994 fik jeg en erhvervs-ph.d. i det danske firma Danish Micro Engineering, som arbejdede med Atomic Force Mikroskopier. De skulle have fremstillet nogle AFM-prober: en lille pickup-arm (cantilever) lavet af silicium med en spids i enden. Se faktaboks om cantilever.

- I første omgang bestod udfordringen i at gøre pickup-armen så lille og blød som muligt, og at fremstille en rigtig spids spids. Samtidig arbejdede vi med at inkorporere elektronik i bjælken, så man elektrisk kunne måle, hvor meget bjælken bevægede sig op og ned uafhængigt af en laser.

- Det var en meget stor opgave. Ingen havde prøvet det før, og renrummet var lige åbnet, så der var ingen standarder for noget. Samtidig ville virksomheden gerne se resultater, fortæller hun.

Det lykkedes at lave de rene arme med spidser på. Men den integrerede elektronik kom ikke til at fungere godt nok.

## Søg nu midler!

I 1998 blev Anja Boisen ansat som postdoc hos Francois Grey på DTU. Han opfordrede hende til at søge midler til sin forskning i Freja Fonden. En fond der kun kunne søges af kvinder.

Status var, at Anja Boisen havde fremstillet en AFM-cantilever med en integreret elektronisk udfasning. Den mente hun også kunne bruges til sensing.

Hun fik 4 mio. kr. af Freja Fonden, et enormt klap på skulderen, især set i lyset af at der var en 3% succesrate. Og med den gode oplevelse fik hun øjnene op for, hvor vigtigt det er at bruge tid og kræfter på at søge midler.

## Cantion

- De gode resultater med vores AFM-cantilever betød, at vi etablerede virksomheden Cantion med NKT som investor.

Anja Boisen var ½ år i virksomheden, inden hun vendte tilbage til DTU.

- Jeg fandt ud af, at det kræver utrolig vedholdenhed at drive en iværksættervirksomhed. Der er væsentligt længere vej fra et fungerende produkt i laboratoriet, til produktet er modnet og reelt kan komme på markedet – end jeg havde troet. Og den lange proces er ikke noget for mig. Der får jeg slet ikke brugt min force, som er at få ideer og starte nye ting, fortæller hun.

Siden har hun helliget sig sin forskning og sine mange ideer. I dag er hun professor på Department of Micro- and Nanotechnology på DTU. Hendes gruppe tæller 20 forskere fra hele verden.

De igangværende og afsluttede projekter spænder vidt og afspejler mangfoldigheden:

## Muligheder med en cantilever

En cantilever består af en mikrobjælke, der er lille og meget fleksibel (blød). Inde i mikrobjælken er der en modstand. Når bjælken bøjer, ændrer modstanden værdi, og ved at måle den ændring kan man bestemme, hvor meget bjælken bøjer.

Belægger man f.eks. cantileverens overflade med et antistof, vil antigenet i en prøve reagere med antistoffet. Da reaktionen foregår på mikrobjælkens overflade, ændrer overfladeenergien sig, hvilket ændrer overfladespændingen, hvorved bjælken bøjer.

Man kan også sætte cantileveren til at svinge. Så ændrer resonansfrekvensen sig. Sidder der stof på, svinger den langsommere, fordi den er blevet tungere. Derfor kan man også bruge den til at måle vægten af enkelte molekyler.

Lægger man et lag metal ovenpå cantileveren, bliver den utrolig temperaturfølsom, fordi metal og silicium udvider sig forskelligt, når det bliver varmet op. Der bruges ofte guld, som er velkendt inden for mikroteknologien.

Der er ikke nogle markører på cantileveren, hverken fluorescerende eller radioaktive.

**■ Anja Boisen**

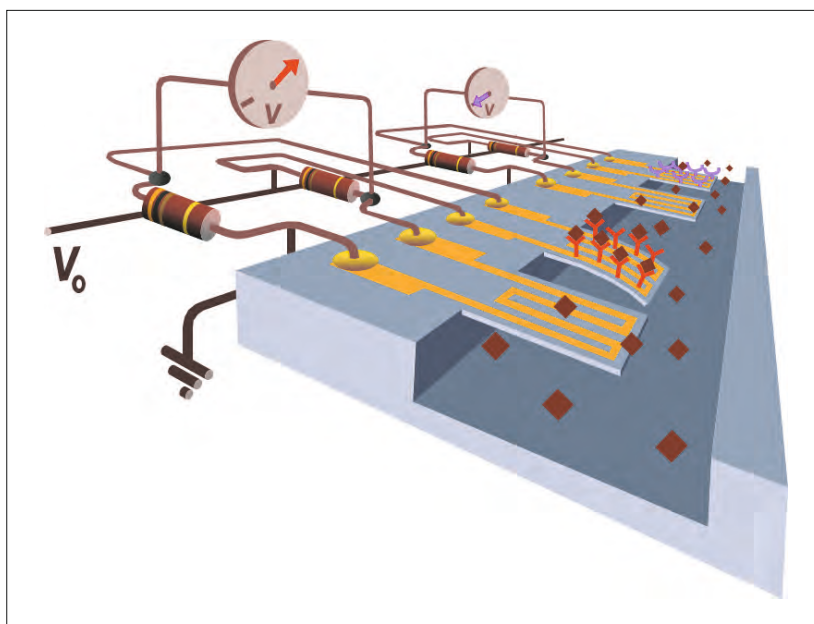
- 1993: MSc i fysik, RUC
- 1997: Industriel ph.d., DTU
- 2000: Modtager AEG Elektronikpris
- 2002: Medstifter af Cantion, der nu ejes af NanoNord
- 2007: Modtager Direktør Ib Henriksens Forskerpris
- 2008: Modtager Villum Kann Rasmussen-prisen
- 2012: Modtager EliteForsk-prisen

**Nanopartikler i arbejdsmiljøet**

I stedet for cantilevers kan man lave strenge, der er lettere at fremstille. De små strenge har en resonansfrekvens. Hvis der lander partikler på strengen, så ændrer resonansfrekvensen sig. Det gør den også, hvis strengen bliver varm.

- Det udnytter vi i et projekt, hvor vi måler på nanopartikler i luften i arbejdsmiljøsituationer (man skal vide, hvilken type partikler der skal måles på).

Vi har lavet en sensor med en alarm, der kan vise rød, gul eller grøn alt efter niveauet af partikler i luften. Det virker i laboratoriet, og nu er der et langt sejt træk, hvis vi skal fra lab til industri. Det kræver, at en ildsjæl tager det op, siger Anja Boisen



Cantilever. se faktaboks

**Elektrokemiske sensorer**

- Dette projekt er næsten lige begyndt. Tanken er, at vi måler cantilever-udbøjningen, samtidig med at vi laver elektrokemi. Det giver to samtidige informationer. Desuden kan man styre, hvilke molekyler der skal sætte sig og forlade overfladen igen. Det kan bruges, når man har brug for at måle små molekyler i lave koncentrationer. Vi samarbejder bl.a. med Grundfos, der ønsker at kunne måle meget lave koncentrationer af organiske molekyler f.eks. hormoner i grundvand og rensningsanlæg.

**Sprængstoffer**

Dette projekt er afsluttet. Det var finansieret af Det Strategiske Forskningsråd. Ideen fik Anja Boisen, da hun hørte om datafusion. Datafusion er en metode, der bruges til at vurdere risikoen for miner ved at kombinere information fra alle tilgængelige kilder: ground penetrating radar, fly, biler, osv.

- Jeg fik den ide at bruge den samme approach med vores mikrosensorer. I stedet for at bruge en sensor, så kunne vi kombinere 4-5 sensorer og derefter lave den samme sensorfusion og koble informatik på. Vi har efterfølgende vist, at vi kan hurtigt og præcist måle, hvis der er sprængstof.

**Nanogræs**

Nanogræs er en overflade, der forstærker optiske signaler. I princippet kan man have et enkelt molekyle siddende, og så finde ud af, hvad det er.

- Vi arbejder bl.a. med:

1. Direkte måling på udåndingsluften hos patienter med lunge-sygdomme og
  2. Måling af PCB i afgangsluft fra bygninger.
- Nanogræs er et direkte resultat af sprængstofprojektet. Der er lige oprettet en ny virksomhed – Silmecco. Og det er et godt eksempel på et projekt, hvor unge ildsjæle, driver det videre til næste niveau, fortæller Anja Boisen.

**Drug Delivery Systems**

- I samarbejde med KU Farma arbejder vi på et drug delivery system baseret på små containere, der er ca. 300 µm i diameter, hvilket i størrelse passer til de mikrovillier, vi har i tarmen.

Tanken er, at de hæfter til tarmen med et mucus-vedhæftende

lag på den ene side, hvorefter de frigiver medicinen hen over tarmvæggen. En udfordring er, at det materiale vi kan arbejde med er "lidt" svært opløseligt, idet det skal være godkendt af FDA. Vi arbejder med fusumid og indomedicin. Det er et meget langsigtet projekt. En sjov udfordring, fortæller hun.

**Dvd-plattform**

- Dette projekt startede også med sprængstoffet. Det tager normalt lang tid at lave to reproducerbare målinger på cantileverne, og der er brug for både hurtigere

og flere målinger. Det lærte vi i sprængstofprojektet, hvor vi samarbejdede med informatikere, der uafbrudt efterspurgte flere data, fortæller Anja Boisen.

Vi mødte en gruppe i Taiwan, der skiller dvd'er og bruger optikdelen. Optikdelen havde de sat under en AFM-cantilever, hvorefter de vha. det lille laserhoved målte, hvor meget den bøjede op og ned.

- Det gav mig en ide: Hvorfor byggede vi ikke en dvd-afspiller, hvor vi satte AFM-cantilevere hele vejen rundt på disken? Det tog os tre år, og så kunne vi måle på 1000 cantilevere i sekundet.

*I Dansk Kemi nr. 9 og 10 kan man læse mere uddybende artikler om to af disse projekter.*