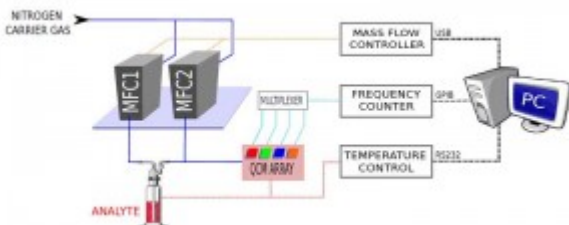


Danske forskere har udviklet en næse der aldrig skal pudses

Midt i Ugen nr. 134 26. maj 2010
Af FoodDTU



Forskere fra DTU Informatik og DTU Nanotech har i samarbejde med Kemisk Institut på Københavns Universitet udviklet en model af en kunstig næse, der kan bruges til proces- og kvalitetskontrol i produktionen af fødevarer og drikkevarer. Næsen benytter sig af sensorer, der er i stand til at måle indholdet af bestemte stoffer, der sætter sig fast i en polymer-film på sensoren.

En dedikeret næse

Denne 'elektroniske næse' er selektiv – dvs forudbestemt til at kunne afsløre en bestemt gas i luften omkring det emne, der skal analyseres. Det kan fx være bestemte aromastoffer, der dannes i forbindelse med ostemodning eller aromaer, der er uønskede i føde- og drikkevarer. Men 'elektroniske næser' har også andre anvendelsesmuligheder, idet de også kan anvendes i forbindelse med overvågning af forureninger eller til sikkerhedskontrol i fx lufthavne, hvor de kan bruges til at afsløre visse typer af sprængstoffer.

"Udviklingen af denne sensor var en del af NanoNose-projektet", siger ph.d.-studerende Tommy Sonne Alstrøm, DTU Informatik. "Fra starten har vi haft den vision, at de 'elektroniske næser' skal være lige så følsomme som hundens næse – og måske i fremtiden vil kunne bruges til at overvåge kølediske for kød, der er ved at gå i forrådnelse". Selv om der er udviklet en funktionsdygtig sensor i løbet af projektet, understreger Tommy Sonne Alstrøm, at kommercialiseringen af sensoren ikke indgår i selve projektet, men at det med tiden skal ske i regi af et af de firmaer, der arbejder med sensorteknologi.

Ingen opløsningsmidler

'Næsen' benytter sig af en teknologi, der kaldes plasma-polymerisering. En elektrisk strøm sendes gennem en bæregas, som fx Argon eller Nitrogen, i hvilken der findes molekyler af en monomer som fx styren. Strømmen sætter gang i dannelsen af en polymer – i dette tilfælde polystyren – som afsætter sig på sensorerne i 'næsen'. De molekyler, der skal afsløres, sætter sig efterfølgende fast på polymeren, og sensoren kan registrere molekylerne.

Fordelen ved denne type 'næse' er at der ikke anvendes organiske opløsningsmidler til at binde gassen, så 'næsen' kan lugte den. På den måde regner forskerne med at kunne spare nogle af de processer, der hidtil har været nødvendige, fx i forbindelse med tørring af udstyret efter brug – samtidig med at man vil kunne undgå at de krasse, organiske opløsningsmidler gør skade på det følsomme udstyr.

"Principperne bag denne plasma-polymerisering er relativt kendte", forklarer Tommy Sonne Alstrøm. "Det vi arbejder med er reelt at forfine og videreudvikle de teknikker man kender". Typisk vil man forsøge at konstruere en polymer, der reagerer kraftigt med det, man er interesseret i, og mindre med alt andet.

Sensorer og materialer

Hvilket råmateriale, der skal anvendes til polymeren, afgøres ud fra egenskaberne i den gasmolekyler, der skal spores bl.a. interaktionerne mellem molekylerne og deres evne til at optage elektrisk ladning. Sensorerne i modellen er såkaldte Quartz Crystal Microbalance- eller QCM-sensorer. Disse sensorer er en slags miniatürevægte, der er i stand til at vise små udsving i vægt ved at registrere de frekvensændringer, der opstår i en kvartskrystal, efterhånden som polymererne absorberer gasserne.

Forskerne har afprøvet otte forskellige polymerer for at teste hvor egnede de er som gas-sensorer sammen med QCM-sensorerne. Ved hjælp af statistiske metoder har forskerne fundet frem til at 'næsen' bestemmer gasserne korrekt i 99,8 % af tilfældene – et tal, Tommy Sonne Alstrøm mener kan forbedres, blandt andet

fordi man i projektet kun har arbejdet med et så relativt begrænset antal forskellige polymerer og med relativt simple matematiske modeller.

Det er nødvendigt med flere forskellige polymerer, fordi hver enkelt bidrager med forskellige data og har forskellige interaktioner i forhold til de gasser, der skal måles. Men til gengæld har det vist sig, at metoden er meget anvendelig, og at plasma-polymerisation i forbindelse med QCM-sensorer kan anvendes til flere forskellige typer af 'næser'.

Fra sprængstof til fødevarer

Erfaringerne fra NanoNose-projektet er ført videre i Xsense-projektet, der løber fra 2008-2012. Her er målet først og fremmest at udvikle en pålidelig og følsom sensor, der kan bruges til detektion af sprængstoffer, men som samtidig er billig og transportabel. Projektdeltagerne fokuserer på validering af teknologier til brug i miniature-sensorer. Og det er netop størrelsen af sensorerne, der gør, at de kan anvendes i mange forskellige sammenhænge som fx overvågning af miljø, til antiterrorformål eller minerydning, til sporing af narkotika – for eksempel har den 'kunstige næse' vist sig at kunne spore benzodioxyl, et stof, der anvendes til fremstilling af ecstasy.

"I Xsense arbejder vi med fire typer af sensorer, og til hvert projekt er der tilknyttet enten en ph.d. eller en post doc, der arbejder med at videreudvikle sensorerne", siger Tommy Sonne Alstrøm. Når forskerne arbejder med forskellige sensortyper er det fordi hver enkelt sensorteknologi har vist sig at have svagheder. I sprængstoffdetektion er der typisk 20 % risiko for at sensoren ikke opdager det stof, man forsøger at afsløre. "Når man taler om detektion af sprængstoffer er det at overse et sprængstof en stor risiko at løbe", siger Tommy Sonne Alstrøm, "men hvis man kombinerer metoderne og anvender fire sensorer samtidig, er tanken bag projektet, at sensorerne ikke overser stofferne samtidigt".

LINKS

- Tommy Sonne Alstrøm
- Artikel: Data-driven modeling of nano-nose gas sensor arrays
- NanoNose
- Xsense