

**DOKTORAND:** SON DUY NGUYEN  
**GRAD:** Philosophiae Doctor  
**FAKULTET:** Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet  
**INSTITUTT:** Institutt for informatikk  
**FAGOMRÅDE:** Anvendte mikro- og nanosystemer  
**VEILEDER/-E:** Professor Einar Halvorsen, Professor Yngvar Berg  
**DISPUTAS:** 25. Februar 2013

**AVHANDLINGENS** *Wideband MEMS energy harvesters utilizing*  
**TITTEL:** *nonlinear springs*

Energihøsting fra vibrasjoner er de siste årene blitt foreslått som energikilde for trådløse sensorer. Lineære resonante energihøstere med smal båndbredde egner seg dårlig for praktiske applikasjoner, siden de omliggende vibrasjonskildene vanligvis har et bredbåndet eller varierende frekvensspektrum.

For å øke energihøsterens båndbredde, har utnyttelse av ikke lineære fjærer gjennom et rent mekanisk geometrisk design blitt undersøkt. To elektrostatiske energihøstere med vinklede fjæroppheng (karakteristikk med avtagende stivhet) og kurvede fjæroppheng (bi-stabil karakteristikk) er konstruert, fabrikkert og karakterisert basert på teknologi for mikroelektromekaniske systemer (MEMS).

Sammenliknet med en lineær vibrasjonsenergihøster, ved kraftige bredbånd hvit støy vibrasjoner, viser de eksperimentelle resultatene 13 ganger økning i båndbredden til energihøsteren med vinklede fjæroppheng og en økning i gjennomsnittlig utgangseffekt på 68%.

MEMS-energihøsteren med kurvede fjæroppheng er fabrikkert på en Silicon-on-Insulator (SoI) skive ved bruk av bulk mikrofabrikkerings-teknologi. De eksperimentelle resultatene gjort med hvit støy viser at høsterens båndbredde er opptil 715 Hz og er den største båndbredden som er rapportert i litteraturen til nå.

Slike bredbåndet energihøstere egner seg godt til å ekstrahere energi fra et bredt spektrum av vibrasjoner eller fra vibrasjonskilder med et varierende spekter, som for eksempel i bildekk og jernbane.