

# AES Virtuel Event - 7/3-2023 kl. 19:00

Kære AES medlemmer!

TIRSDAG den 7/3-2023 skal vi høre 3 spændende foredrag om en **højtalers kantophæng**:

- 1) "Tør friktion og hysteresse i højtalerophæng" af Rasmus Bølge Sørensen og Finn Agerkvist, fra DTU.
- 2) "Advanced Simulation of Loudspeaker Drive Units" af René Christensen fra Acculution ApS.
- 3) "Surround Radiation Distortion and How to Avoid it" af Lars Risbo fra PURIFI.

Denne event er virtuel og foregår via Microsoft Teams - alle der er **tilmeldt** får et link tilsendt forud - også som en reminder. Deltagelse er gratis - og der er ikke nogen transport! Så jeg håber at se mange af jer til denne event!

**Tilmelding** senest den **3/3** via E-mail til : [aestilmelding@kvist.net](mailto:aestilmelding@kvist.net)

## **Programmet vil følge denne agenda for Tirsdag den 7/3.2023:**

- 19:00 Velkomst og præsentation af AES Danmarks program for år 2023 ved formand, Jan Abildgaard Pedersen.
- 19:10 "Tør friktion og hysteresse i højtalerophæng" af Rasmus Bølge Sørensen og Finn Agerkvist, fra DTU.
- 19:40 Kort pause
- 19:45 "Advanced Simulation of Loudspeaker Drive Units" af René Christensen fra Acculution ApS.
- 20:15 Kort pause
- 20:20 "Surround Radiation Distortion and How to Avoid it" af Lars Risbo fra PURIFI.
- 20:50 Tak for i aften ved formand, Jan Abildgaard Pedersen.

Se venligst på de følgende sider en mere detaljeret beskrivelse af de 3 foredrag og de 3 personer, som vil præsenterer for os.

Ps. If there are non-danish speaking participants then we will carry out the event in English!



**Danish AES Section**  
c/o Jan Abildgaard  
Pedersen Consult ApS  
Provstlund Skovvej 11  
8700 Horsens

Tlf: 3110 7091

**E-mail:**  
[aesdanmark@moesmann.com](mailto:aesdanmark@moesmann.com)

**Formand/Chair**  
Jan Abildgaard Pedersen  
Jan Abildgaard Pedersen  
Consult ApS

**Næstformand/Vice-chair**  
Andreas Eberhardt  
Sørensen  
estron

**Sekretær/Secretary**  
Ole Moesmann  
Democratic Sound

**Kasserer/Treasurer**  
Preben Kvist  
Jabra

**Bestyrelse/Committee**  
Finn Thomas Agerkvist  
Acoustic Technology  
DTU Electro

Knud Bank Christensen  
MUSIC Tribe

**Section web-site:**  
<https://denmark.aessections.org>

# AES Virtuel Event - 7/3-2023 kl. 19:00

**Kl. 19:10 til 19:40:**

**“Tør friktion og hystereser i højttaleroophæng” af Rasmus Bølge Sørensen og Finn Agerkvist, fra DTU.**

Stivheden af ophængen i en højttaler er afhængig af inputniveauet. Denne ulinære effekt kan ses som et fald i resonansfrekvens når inputniveauet øges. I dette foredrag bliver en friktionsmodel med hystereser indsat i standard modellen for en højttaler, og dermed bliver der tilføjet en niveauafhængig stivhed og dæmpning. En sammenligning af simulationer og målinger viser at modellen kan forklare den niveauafhængige opførsel som ses i målingerne. Modellen vil blive forklaret, og de numeriske problemer med den vil blive fremhævet. Der vil også blive vist målinger som meget klart sandsynliggøre at der er hystereser i den mekaniske del af højttaleren.

Rasmus Bølge Sørensen:

Jeg har spillet musik i mange år og har af den vej fået en interesse for forstærkere og højttalere. Det ledte til at jeg endte med at studere elektroteknologi på DTU, med et fokus på elektroakustik. Under min kandidat, som jeg afsluttede i sommers, lavede jeg en del projekter i samarbejde med PURIFI audio, som handlede om netop tør friktion og hystereseforvrængning i højttalere.

**Kl. 19:45 til 20:15:**

**“Advanced Simulation of Loudspeaker Drive Units” af René Christensen fra Acculution ApS.**

Loudspeaker drivers are good candidates for design explorations via modelling. Several different physics are involved, such as electromagnetics, solid mechanics, and acoustics, and the geometry is generally so complex that the effect of changing material or geometry parameters is difficult to foresee. Using analytical models (lumped, transmission line) and/or numerical models (finite or boundary element method) one can establish a virtual prototype, or digital twin, which can now be manipulated in order to gain insights about the driver and optimize the acoustic output using different methods. We will look at the modelling in general, and also the potential using formal optimization routines such as shape and topology optimization to clear the path towards an optimized design according to certain targets. The surround may be investigated using modelling, and it will be demonstrated how so-called Phase Decomposition can single out displacement issues that would otherwise be difficult to determine. For the surround and spider it will also be shown how KMS(s) can be calculated with a non-linear geometry analysis.

René Christensen:

René Christensen holds several degrees (BSEE, MSc, PhD) and has worked in the loudspeaker and hearing aid industry for many years doing modelling and design work, as well as method development and research into different aspects of signal processing, vibro- and microacoustics, and optimization. He has his own consultancy company Acculution ApS helping companies with the mentioned topics, and is an avid writer via forum posting, blog posting, article writing for audioXpress, and journal papers.



**Danish AES Section**

c/o Jan Abildgaard  
Pedersen Consult ApS  
Provstlund Skovvej 11  
8700 Horsens

Tlf: 3110 7091

**E-mail:**

[aesdanmark@moesmann.com](mailto:aesdanmark@moesmann.com)

**Formand/Chair**

Jan Abildgaard Pedersen  
Jan Abildgaard Pedersen  
Consult ApS

**Næstformand/Vice-chair**

Andreas Eberhardt  
Sørensen  
estron

**Sekretær/Secretary**

Ole Moesmann  
Democratic Sound

**Kasserer/Treasurer**

Preben Kvist  
Jabra

**Bestyrelse/Committee**

Finn Thomas Agerkvist  
Acoustic Technology  
DTU Electro

Knud Bank Christensen  
MUSIC Tribe

**Section web-site:**

<https://denmark.aessections.org>

# AES Virtuel Event - 7/3-2023 kl. 19:00

**Kl. 20:20 til 20:50:**

**“Surround Radiation Distortion and How to Avoid it” af Lars Risbo fra PURIFI.**

Most conventional half roll surrounds have a highly nonlinear transfer characteristic from cone motion to generated sound pressure aka Surround Radiation Distortion (SRD). This can be modelled as a position dependent effective piston area  $S_d(x)$  and Moving Mass  $M_m(x)$ . This issue was discovered by researchers from Peerless and DTU in 1994 but received little attention. PURIFI's new surround geometry effectively eliminates SRD through the use of a highly optimized symmetric geometry. Combined with a range of innovations in the motor design the new surround enables design of loudspeaker drivers with extremely low distortion.

## Lars Risbo:

Co-founder of PURIFI since 2014. Previously Audio CTO and Fellow of Texas Instruments, founder of Toccata Technology in 1996. M.Sc.EE (1991) and Ph.D (1994) from DTU



## **Danish AES Section**

c/o Jan Abildgaard  
Pedersen Consult ApS  
Provstlund Skovvej 11  
8700 Horsens

Tlf: 3110 7091

## **E-mail:**

[aesdenmark@moesmann.com](mailto:aesdenmark@moesmann.com)

## **Formand/Chair**

Jan Abildgaard Pedersen  
Jan Abildgaard Pedersen  
Consult ApS

## **Næstformand/Vice-chair**

Andreas Eberhardt  
Sørensen  
estron

## **Sekretær/Secretary**

Ole Moesmann  
Democratic Sound

## **Kasserer/Treasurer**

Preben Kvist  
Jabra

## **Bestyrelse/Committee**

Finn Thomas Agerkvist  
Acoustic Technology  
DTU Electro

Knud Bank Christensen  
MUSIC Tribe

## **Section web-site:**

<https://denmark.aessections.org>