

## Generende støj på kontoret

### Kontormiljø 2014

*Per Møberg Nielsen*

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Møberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



1. Hvornår er man generet af lyd
2. Rumakustik - dansk Lovgivning
3. Støjdæmpning - hvad kan man gøre?

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Møberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



### Dårlig lyd

1. Høreskadende
2. Generende

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Møberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



**Sammenhængen:**  
Arbejds karakter  
Behov for koncentration  
Behov for kommunikation  
Behov for vidensdeling  
Psykisk arbejdsmiljø



**Individuelle forhold:**  
Høreevne  
Forventninger  
Sproglige ressourcer, mv.

**Målbare størrelser:**  
Niveau  
Efterklangstid  
Frekvensindhold  
Tidsforløb, mv.

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Møberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



### Kontorer

- Kontorlandskaber
- Storrumskontorer
- Åbenplankontorer
- New Office
- New ways of working

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Møberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Møberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Storrumskontorer



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Positiv og negativ tilgang

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Positiv tilgang:

- Vidensdeling
- Teamwork
- Fleksibilitet

+ Spare dyre kontor m<sup>2</sup>

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Negativ tilgang

Open-plan offices were devised by Satan in the deepest caverns of hell  
They're bad for concentration, motivation, stress – and they don't even make it easier for employees to communicate, new research indicates

Oliver Burkeman  
Follow @oliverburkeman Follow @GuardianUS  
theguardian.com, Monday 18 November 2013 15:00 GMT  
Jump to comments (258)



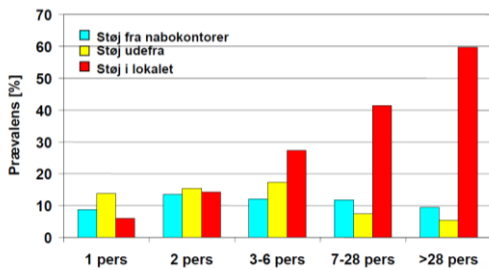
Almost 60% of cubicle workers and half of all those in fully open-plan offices cited lack of sound privacy as a frustration. Photograph: Getty

In case you still needed persuading that open-plan offices were devised by Satan himself in one of the deepest caverns of hell, the Harvard Business Review delivers into new research showing just how frustrating people find them – and just how paltry, on the other side of the scale, are the benefits they bring. Using data from surveys of 42,700 American office workers, researchers Jungsoo Kim and Richard de Dear conclude that it's

Kontormiljø 2014 • Per Moberg Nielsen



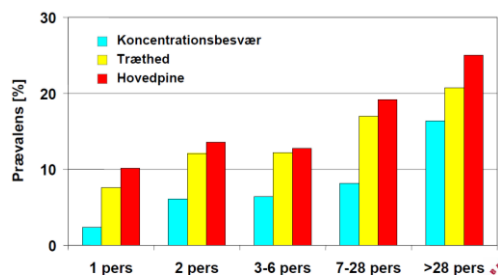
## Støj



2300 ansatte deltog  
Pejtersen NFA 2006



## Almene symptomer



2300 ansatte deltog  
Pejtersen NFA 2006



NFA:

## Konklusion

- Støj er et problem i mange storrumskontorer
  - Ringende telefoner og andres samtale
- Manglende privathed
- Sociale relationer kan forværres
- Reduceret jobtilfredshed og lavere produktivitet

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Konsekvenser af støj på storrumskontorer (videnskabelige undersøgelser):

*Kim & de Dear: (42.700 undersøgte)*

- generel stigende utilfredshed
- øget forstyrrelse
- tab af privathed
- mindre interaktion

*Jahncke et al.:*

- mindre arbejdsevne
- mindre motivation
- mere træthed

*ISO 3382-3*

- kognitiv arbejdsevne reduceres i storrumskontorer

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



Det grundlæggende problem i diskussionen og undersøgelserne er, at man ikke diskuterer arbejdet – altså situationen.

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



Hvad kan vi gøre ved det?

1. Kontortype og layout
2. Akustik
3. Indretning og møblering
4. Organisering af arbejdet
5. Kultur og leveregler

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



1. Kontortype og layout

## Arbejdspladserne tilpasses arbejdet

Prioriteres:

Kommunikation eller Koncentration

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



1. Kontortype og layout

## Kommunikationsarbejdspladser

Kraftigt akustisk dæmpede

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 1. Kontortype og layout

### Koncentrationsarbejdspladser

Storrumskontorer med blandet aktivitet er ikke velegnede til koncentration og fordybelse

Bør gennemføre akustisk projektering, der bl.a. prioriterer privathed og afstandsdæmpning

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 1. Kontortype og layout

Sidde sammen med dem, som man har et naturligt arbejdsfællesskab sammen med

Andre opleves ofte som forstyrrende – unødigt støj

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 1. Kontortype og layout

Alternative separate rum:

- Stillerum – rum til fordybelse og koncentration
- Små mødelokaler
- Telefon rum
- Projektrum
- Sociale øer eller cafeer
- Kopi – printer o.lign
- .

Nogle siger: 1 stillerum pr. 10 ansatte

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 1. Kontortype og layout

Afstand – afstand – afstand imellem arbejdspladser

Gangarealer

- Adskilt fra arbejdspladser
- Tæppebaner

Tekniske hjælpemidler

- Mobil tlf
- Bærbare computere

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 1. Kontortype og layout

Jeg tror:

Næste generations kontorarbejdsplads – efter storrumskontorer:

Kontorindretning tilpasset produktionen - "Kontorlommer"

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



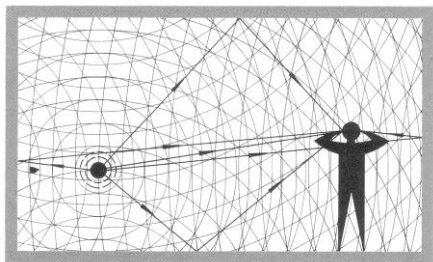
## 2. Akustik

**Refleksioner**  
- grundlæggende om rumakustik

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

Stor betydning, hvad der er på loft og vægge

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### Absorptionsareal - efterklangstid

**Absorptionsareal**  
Sammenregning af geometrisk areal og  
overfladernes akustiske funktion  
- måles med "tommestok"

**Efterklangstid**  
Rummets samlede akustiske "resultat"  
- måles med lydmåler

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

Hvad siger loven?

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



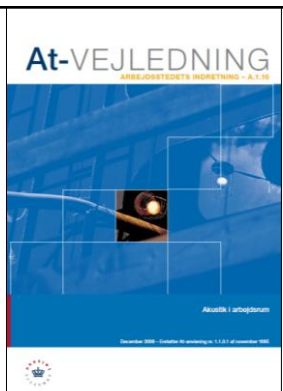
## 2. Akustik

### Støjbekendtgørelsen nr 63

#### § 9.

**Stk. 2. De akustiske forhold skal være tilfredsstillende.**

Bør <-> skal



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### Reglerne

Arbejdstilsynets mindste krav:

- Flerpersonkontorer
- Under 300 m<sup>3</sup>: A mindst 0,8 x gulvarealet.
- Over 300 m<sup>3</sup>: A mindst 0,9 x gulvarealet.

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### Akustiklofter

- Mineraluld  $\alpha = \text{ca. } 1,0$
- Gips  $\alpha = \text{ca. } 0,6$
- Metal  $\alpha = \text{ca. } 0,6$

(ved 1 KHz)

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### SBI-anvisning 230

Forslag til projekteringsværdier for kontorbyggeri

- I flerpersonkontorer bør absorptionsarealet A være større end  $1,1 \times$  gulvarealet

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### Rumakustik - konklusion

1. Gode rumakustiske forhold er en forudsætning for at skabe gode lydforhold
2. Lovgivningen retter sig mod de rumakustiske forhold
3. Lovens mindstekrav sikrer ikke optimale akustiske forhold
4. Ved nybyggeri bør projekteringsværdierne i SBI-anvisning 230 anvendes

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### Vægge

Mindst 10 – 15 % absorption på vægge

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk

## 2. Akustik



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## 2. Akustik

### Gulve

Absorption:  
Beton – træ – linoleum --- lige dårlige

Tæpper virker afhængig af luven  
Robust kortlvet tæppe:  $\alpha = 0,1 - 0,2$

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



### Gulve

Trommelyd:

- Træ
- Beton
- + Linoleum
- + Tæpper
- Evt. tæppebaner

Tænk på rengøring

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Møblering

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



### 3. Møblering

#### Skærme - 2 funktioner

Afskærme lyden fra en arbejdsplads til en anden

- Så store som mulig
- Højere end sigtelinjen – Helst 2/3 af lofthøjden, anvend evt. glasovertykke

Absorption så tæt på arbejdspladsen som muligt

- Mineraluld mere end 6 cm beklædt med lydtextil
- Stor forskel i kvalitet – meget bras!!!!

#### Absorberende loft en forudsætning

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



### 3. Møblering



Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



### 3. Møblering

- Bogreoler
- Beklædte reoler
- Absorberende skabe
- Gardiner
- Bløde møbler

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Støjklider

Telefoner  
Kaffemaskiner  
Print  
Ventilation  
Døre, der smækker

Maskering med akustisk parfume – ingen god ide

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



## Adfærd

Personrelaterede forhold  
- den direkte kontakt imellem kolleger

- Leveregler
- Vaner / kultur
- Omgangsformer
- Uformelle aftaler
- mm.

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk





#### 4. Leveregler

Nogle er glade for regler - andre ikke

Man skal tage hensyn  
men  
det er også en gene, at man skal tage hensyn

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



#### 4. Leveregler

##### Eksempler på diskussionsemner

- Må man synge fødselsdagssang?
- Spise ved mødebordet?
- Skal man gå ind i et andet lokale når man taler i telefon?
- Kan man bede de andre om at dæmpe sig, når man selv grinede højt i går?
- Hvordan markerer vi, at vi ikke vil forstyrres?
- Hvad forstyrrer?
- Hvordan kan vi undgå eller nedbringe forstyrrelserne?

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



#### 4. Leveregler

##### Eksempel 1:

Telefoner skal ringe lydløst/brumme (mobiltelefoner) eller have en lav ringetone (Cisco)

Telefonsamtaler foregår i lavest mulige stemmeleje og det er ok at give dæmpetegn til hinanden, hvis stemmen er for høj

Når du beder en kollega om at dæmpe sig, så gør det venligt og med respekt

Når du bliver bedt om at dæmpe dig, så tag det ikke personligt

Samtaler i mobiltelefon foretages så vidt muligt væk fra arbejdsområder og i lavt stemmeleje

Vi taler generelt så dæmpet som muligt

Vi taler stille og kort og går hen til den, vi taler med – afstand er alfa-omega i støjreduktion!

Vi hilser afdæmpet god morgen og farvel!

Længerevarende samtaler tager vi i et mødelokale eller andre steder væk fra arbejdsområder

Når vi går til og fra elevatorerne, taler vi dæmpet sammen

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk



#### 4. Leveregler

##### Eksempel 2:

- Faste telefoner må kun ringe én gang med lav tone
- Viderestil telefonen, hvis du ikke er på din plads
- Gå i caféen, hvis du skal snakke med en kollega
- Tal dæmpet
- Spørg ikke om noget, du selv kan finde ud af
- Det er godt at bede andre dæmpe sig, hvis det forstyrrer

Kontormiljø 2014 • Teknologisk Institut • 05.11.2014  
Per Moberg Nielsen • tlf 2886 0200 • pmn@akustikaps.dk

