

**Navn:** Jens Emil Grønbæk

**Grad:** Ph.d. i datalogi støttet af Microsoft Research

**Titel på afhandling:** *Rethinking Proxemics: Designing Interactive Technologies for Co-located Collaboration*

**Nuværende ansættelse:** Postdoc, datalogi, Aarhus Universitet

**CV og portefølje:** <http://jensemil.dk/>

**e-mail:** [jensemil@cs.au.dk](mailto:jensemil@cs.au.dk)

**twitter:** @jensemildk

**mobil:** 30254391

## Teori om indretning af rum inspirerer fremtidens IT til samarbejde

Med viden fra en teori fra 60'erne om social interaktion i fysiske rum, kan vi udvikle nyskabende fleksible it-værktøjer til samarbejde på arbejdspladsen.

### Problemet

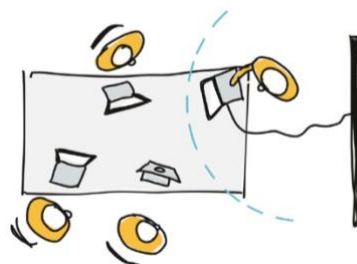
I dag kan man nemt samarbejde og dele dokumenter, billeder mv. med folk overalt på kloden via internettet. Paradoksalt nok, så kender du sikkert fra din dagligdag, at du sidder i samme rum med en lille gruppe kolleger og har brug for spontant at dele noget digitalt indhold fra din smartphone eller bærbar med dem, så I alle kan se det. Men du opgiver at gøre det, fordi det er forbløffende svært at dele med folk lige ved siden af dig.

Min ph.d. handler om at skabe bedre it-værktøjer til samarbejde mellem mennesker i samme fysiske rum.

### Eksisterende IT-værktøjer er ufleksible og skaber barrierer for samarbejde

Når vi er flere, der samarbejder i samme rum, foregår det i omgivelser med digital information vist på computer-enheder organiseret blandt traditionelle kontormøbler. Ofte skifter vi mellem at arbejde selv og i gruppearbejde; i disse skift har vi brug for fleksibilitet til at kunne organisere os frit med den digitale information ved hånden.

Med vores nuværende personlige computere og mødeteknologi (såsom bærbare, smartphones og stationære storskærme) er samarbejde dikteret af de begrænsede muligheder for digital deling af indhold og kontrol. I en typisk mødesituation i dag er det kun *en person*, der har sin bærbar koblet til storskærm med fuld kontrol over mødets indhold. Når andre ved mødebordet vil byde ind, er teknologien besværlig og ufleksibel, og det ender ofte i at man roder med display-kabler.



### Nye løsninger inspireret af teori om indretning af rum

Mine ideer til at løse udfordringen er inspireret af teori fra kulturanthropologen Edward T. Hall, der i sin bog "The Hidden Dimension" fra 1966 formulerede en teori om grupper af menneskers brug af fysiske rum til at kommunikere og samarbejde. I denne teori introducerer han et begreb (*Proxemics*) til at beskrive principper for, hvordan vi står, sidder og orienterer os i forhold til andre mennesker i rum med forskellige slags indretning og interiør.

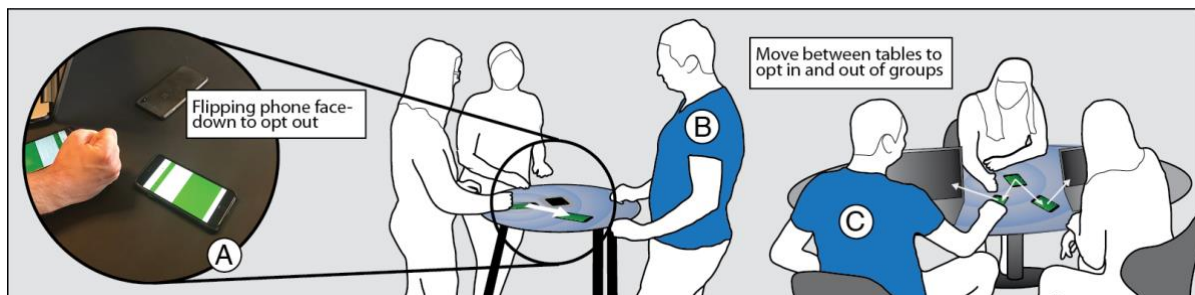
Jeg har brugt denne teori som udgangspunkt for at lave studier af samarbejde og mødesituationer med nuværende computere og møbler. Baseret på disse studier og teorier har jeg bygget nyskabende interaktive prototyper, der gentænker teknologiens rolle i mødet mellem mennesker. Jeg har primært fokuseret på at redefinere bordet og dets rolle i samarbejde. Her vil jeg give to eksempler.

### Bank i bordet for at etablere samarbejde

For at håndtere problemet med at kunne dele spontant, har jeg opfundet en måde, hvorpå man kan bruge bordet som "budbringer" til hurtigt at dele digitalt indhold med alle der sidder ved bordet.

Efter du har udvalgt et dokument til deling, placerer du og dine kolleger blot jeres smartphones (sammen med andre evt. computer-enheder) på et bord, hvorefter du banker i bordet med hånden. Alle smartphones registrerer vibrationen i bordet og din smartphone sender et link til dokumentet til de øvrige enheder. Sekundet efter kan alle andre se det delte digitale dokument på tværs af deres enheder.

Denne prototype kaldes *Slam-to-Share*. Se figuren nedenfor.



Prototypens design er inspireret af studier i storrumskontorer og studiemiljøer, hvor mennesker bevæger sig frit mellem møde- og gruppeborde og organiserer sig omkring dem med stor variation. Idéen er derfor at man fleksibelt kan gå fra et gruppebord til et andet og "banke sig ind" i en ny gruppe, og pause eller gå ud af en deling ved et bord blot ved at vende sin smartphone på hovedet. Disse mekanismer til sammen giver dermed fleksibilitet til at bruge rummet frit i samarbejde, når man skal indgå i flere forskellige gruppesammenhænge.

Slam-to-Share er dokumenteret i en forskningsartikel i den førende internationale konference indenfor Computer Human Interaction (CHI 2020)<sup>1</sup>. I artiklen udfoldes tre generelle principper som er demonstreret af prototyper, og som kan være med til at drive videre forskning i værktøjer til fleksibel digital deling.

<sup>1</sup> Jens Emil Grøn bæk, Mille Skovhus Knudsen, Kenton O'Hara, Peter Gall Krogh, Jo Vermeulen, and Marianne Graves Petersen. 2020. Proxemics Beyond Proximity: Designing for Flexible Social Interaction Through Cross-Device Interaction. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1145/3313831.3376379>

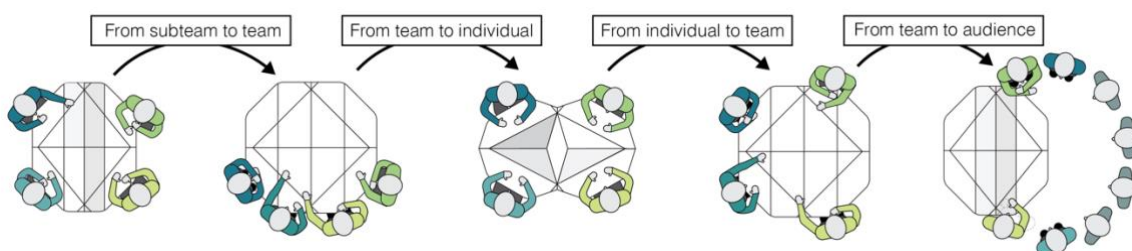
## Det interaktive foldebord: KirigamiTable

Med fokus på nye delingsprincipper omkring mødeborde, er jeg gået et skridt videre og har gjort hele bordet til en fælles foldeskærm. Jeg har udviklet *KirigamiTable*: et formforandrende mødebord med indbyggede fleksible skærme, som understøtter skift mellem individuelt og fælles arbejde. Se billederne nedenfor.



Dette design er inspireret både af teorien om rums indretning og observationer fra arbejdspladser. I løbet af møder har vi ofte brug for at organisere os på *mange forskellige måder* omkring de samme borde og computerskærme. Ofte er en storskærm placeret for enden af mødebordet, og vi er alle nødt til at fokusere på skærmen i stedet for hinanden. Som et alternativ findes interaktive mødeborde. Forskning har vist, at der er mange kvaliteter ved at kunne samarbejde i en rundkreds med en fælles horisontal skærm indbygget i mødebordet. Men det horisontale design har også store begrænsninger. Det er f.eks. svært at organisere indholdet så en oplægsholder kan præsentere for tilhørere, da denne fysiske opsætning ikke tillader at ret mange kan se indholdet ordentligt i den rigtige orientering.

KirigamiTable repræsenterer et radikalt anderledes design, der kan ændre form som en foldeserviet. På den måde kan vores mødebord og fælles skærm tilpasses vores behov, i stedet for at vi tilpasser os til det. Vi kan dermed understøtte en rig variation af samarbejdssituationer mellem en mindre gruppe i det samme rum, som på figuren nedenfor.



KirigamiTable og principperne bag er dokumenteret i en forskningsartikel i den førende internationale konference indenfor Computer Human Interaction (CHI 2020)<sup>2</sup>. Artiklen udfolder bl.a. en lang række af forslag til hvordan digitalt indhold kan deles på en ikke-flad skærm, og hvordan indholdet animeres i overgangene når skærmen ændrer form.

<sup>2</sup> Jens Emil Grønbæk, Majken Kirkegaard Rasmussen, Kim Halskov, and Marianne Graves Petersen. 2020. KirigamiTable: Designing for Proxemic Transitions with a Shape-Changing Tabletop. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–15. DOI:<https://doi.org/10.1145/3313831.3376834>

## Perspektiverne i min forskning

Inden for datalogi-forskning arbejder vi ikke blot med et klassisk videnskabeligt formål, såsom at beskrive mennesket eller naturen bedre. Målet er i høj grad at opfinde helt nye systemer og skabe nye oplevelser for mennesker, som ikke er set før. Et vigtigt element i en sådan forskning er at udvikle prototyper, der kan systematisk evalueres for at formulere generelle principper og teorier, som andre forskere kan bygge videre på.

Min forskning bygger på et teoretisk fundament af studier i menneskers sociale brug af rum, og jeg har vist hvordan mønstre i grupperes organisering omkring mødeborde kan omsættes til designforslag for nye teknologier. Designforslagene er demonstreret i konkrete prototyper, der også bidrager til forskningen med generelle principper for interaktion inden for to nye "paradigmer":

- (1) *Interaktion på tværs af computer-enheder*, der muliggør fleksible trådløse forbindelser og distribuering af digitalt indhold og kontrol.
- (2) *interaktion med formforandrende borde*, hvor skift i brugeres organisering og samarbejde kræver meningsfulde animationer af fælles digitalt indhold.

Selvom prototyperne på disse principper ikke er færdige IT-produkter, så viser de vejen til hvordan de kan realiseres på længere sigt. Mit samarbejde med Microsoft Research og andre interessenter (såsom skolelærere) har desuden bekræftet at ideerne har markedspotentiale.