

# Jubilæumskonference 2019

20.-21. august 2019, Scandic Bygholm Park, Horsens



Michael E. Caspersen  
Direktør

# Program, onsdag

- 09:00 Parallele sessioner
- Cand.it.ers kompetencer og værdiskabelse
  - **Computationelle metoder i uddannelse**
  - Diversitet og kønsbalance på de tekniske it-uddannelser
- 10:45 Pause
- 11:00 Fælles opsamling
- 12:00 Frokost
- 13:00 Slut / møder

# Computationelle metoder i uddannelse

- Realisering af ambitiøs CT-dagsorden – fire kategorier
  - Cand.it.-uddannelser
  - Andre universitetsuddannelser
  - Gymnasiet
  - Grundskolen
- Tostrengt strategi
  - som fag/uddannelse
  - i fag/uddannelse

# Videregående uddannelser

Som uddannelse / I uddannelser



FÅ INDFLYDELSE PÅ FREMTIDEN

ÅBENT HUS

FUTURE GIRLS

MØD UNIVERSITETET

## FÅ INDFLYDELSE PÅ FREMTIDEN

- læs it på universitetet. Dette site giver dig et overblik over it-uddannelserne på landets otte universiteter.

Find dem i uddannelsesvælgeren herunder.

## ▼ FIND FREM TIL DIN KOMMENDE IT-UDDANNELSE PÅ UNIVERSITETET

De danske universiteter tilbyder mange forskellige it-uddannelser. Find én der passer dig ud fra dine interesser, universitet, by eller fagligt område.

INTERESSE

UNIVERSITET

BY

FAGLIGT OMRÅDE

ALFABETISK



Medier, information og kommunikation (30)



Samfund, politik og økonomi (4)



Biologi, kemi og natur (1)



Kunst, musik og design (10)



Erhvervsøkonomi, handel og ledelse (15)



Teknik, konstruktion og udvikling (45)



Fysik, matematik og nanoteknologi (6)



Medicin, sundhed og pleje (6)



Sprog, kultur og historie (5)



Pædagogik, psykologi og undervisning (5)



IT, elektronik og programmering (86)



# Universitetsuddannelser til fremtiden

## 5. At universiteterne indarbejder digitale kompetencer og teknologiforståelse i uddannelserne

Udvalget anbefaler, at alle studerende rustes til en digitaliseret verden og en fremtid præget af ny teknologi. Udvalget anbefaler derfor, at universiteterne indarbejder digitale kompetencer og teknologiforståelse i alle uddannelser, med mindre der i enkeltstående tilfælde er særlige faglige grunde til at fravige princippet. Det gælder kompetencer som kodning og dataanalyse, hvor det er relevant. Det gælder også, at studerende trænes i at reflektere og forholde sig kritisk til etiske og samfundsmæssige konsekvenser af den teknologiske udvikling og opnår forståelse for uddannelsens digitale teknologier og muligheder. Det er vigtigt, at de nye elementer integreres i uddannelserne på en hensigtsmæssig måde.

## 38. National indsats for at fremme de studendes it-kompetencer og integration af digitale teknologi i de videregående uddannelser

Teknologi og øget digitalisering har allerede i dag stor betydning for de videregående uddannelsers virke. Med den teknologiske udvikling forventes området at få endnu større betydning for uddannelserne. Det gælder både nye muligheder for at anvende teknologi som værktøj til at styrke undervisningen, og at flere studerende skal opnå kompetencer inden for it og teknologi som indhold i deres videregående uddannelse.



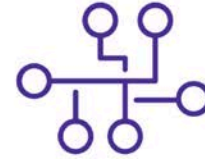
# Call for action – Teknologisk upgrade på de videregående uddannelser

Digitale teknologier skal være en del af alle de videregående uddannelser, hvor de skal styrke undervisningen og klæde nye generationer på til fremtidens arbejdsmarked og et samfund med nye digitale muligheder og udfordringer.



## Digitale kompetencer og digital læring

National handlingsplan for de  
videregående uddannelser



April 2019



Handler også om it som understøttende teknologi  
(digital læring)

# Gymnasiet

Som fag / I fag



# Gymnasierereformen: Informatik

## Nyt, tidssvarende og alment it-fag

**Informatik** indføres som et moderne almendannende og studieforberegende it-fag, og det afløser en række af de nuværende it-fag.

Informatik	Obligatorisk	Semi-obl.	Valgfag
STX		X	
HTX		X	
HHX	X		

Programmering	Obligatorisk	Semi-obl.	Valgfag
STX, HTX, HHX			X

**Semi-obligatorisk:** Et af flere fag der skal indgå jvf. særlige krav.

# Gymnasiereformen

## Fire nye kompetencer i alle fag

### Digital dannelse og digitale kompetencer

Global dannelse og globale kompetencer

Innovative kompetencer

Karrierekompetencer

# Computational Thinking in High School subjects



## CT i gymnasiefag (agentbaseret modellering m.m.)

### Region Midtjylland (2017)

Ni gymnasier  
Samfundsfag  
Kemi, biologi, bioteknologi

### Region Midtjylland (2019-)

Spredning  
Flere fag  
Flere gymnasier

### VILLUM FONDEN, DASG (2018-)

Matematik  
Science

## Digital myndiggørelse

### Region Midtjylland (2019-)

...

[Link: Den Midtjyske Teknologipagt](#)

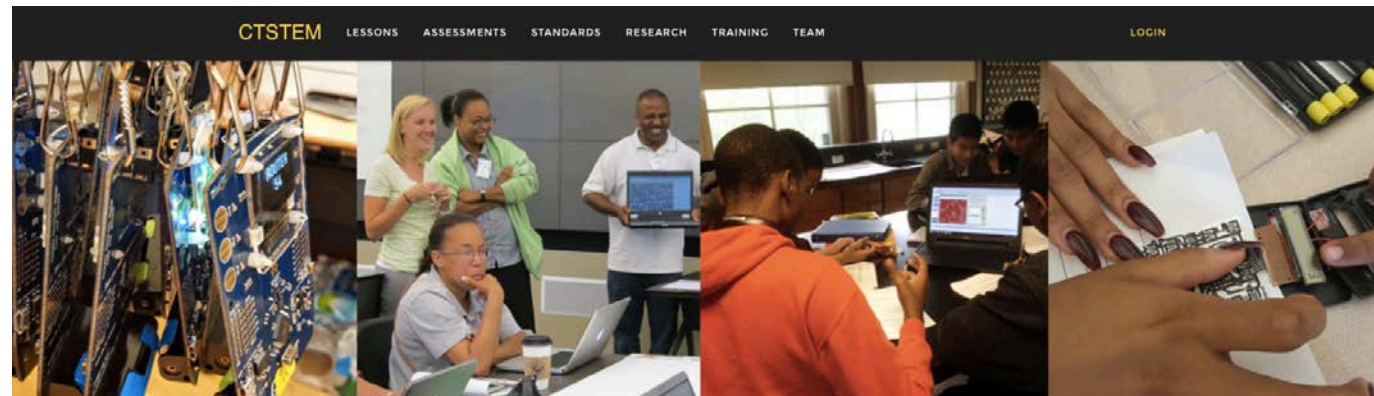
# CT-STEM á la Uri Wilensky & Co.

J Sci Educ Technol  
DOI 10.1007/s10956-015-9581-5



## Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms

David Weintrop<sup>1,2</sup> · Elham Beheshti<sup>3</sup> · Michael Horn<sup>1,2,3</sup> · Kai Orton<sup>1,2</sup> ·  
Kemi Jona<sup>2,3</sup> · Laura Trouille<sup>5,6</sup> · Uri Wilensky<sup>1,2,3,4</sup>



### COMPUTATIONAL THINKING IN SCIENCE AND MATH

Promoting computational thinking in high school science and math  
to empower all students to participate in a computational future.



# Forrest i erkendelsens godstog

Paper Session: Computational Thinking 2 SIGCSE '19, February 27–March 2, 2019, Minneapolis, MN, USA

## Computational Thinking in the Danish High School: Learning Coding, Modeling, and Content Knowledge with NetLogo

Line Have Musaeus<sup>†</sup>  
Center for Computational Thinking and Design  
Aarhus University  
Denmark  
lh@cc.au.dk

Peter Musaeus  
Centre for Health Sciences Education  
Aarhus University  
Denmark  
peter@cesu.au.dk

**ABSTRACT**  
Computational thinking (CT) is emerging as an important theme in computer science and high school education. However, research is needed to inform high-school teachers how to foster students' development of CT in computer science and other subjects. Evidence suggests that agent-based modeling is a valuable way for students to learn CT in different subjects. This paper reports a teaching experiment where researchers, developers, and high school teachers collaborated to develop six NetLogo models. The models were used in nine Danish High Schools in the following four subjects: Biotechnology, chemistry, biology, and social science. Teachers and students had no or very limited experience with programming. Students build CT and content knowledge by using, modifying, and creating code in the models. This paper provides details for others to adopt the models and the underlying CMC framework, which integrates: Coding, Modeling, and Content. The paper evaluates the results from an open-ended questionnaire with all participating students (n=210) and semi-structured interviews with all teachers (n=15). Thematic analysis was applied to categorize the qualitative data. Results showed that students were able to use, modify, and create code in NetLogo that enabled them to develop CT and content knowledge. The CMC framework represents a fruitful way for teachers to design and teach and for students to tinker with learning CT.

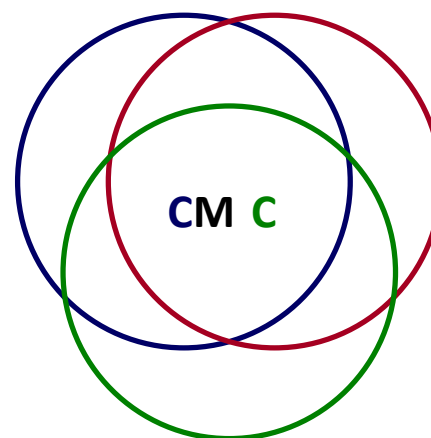
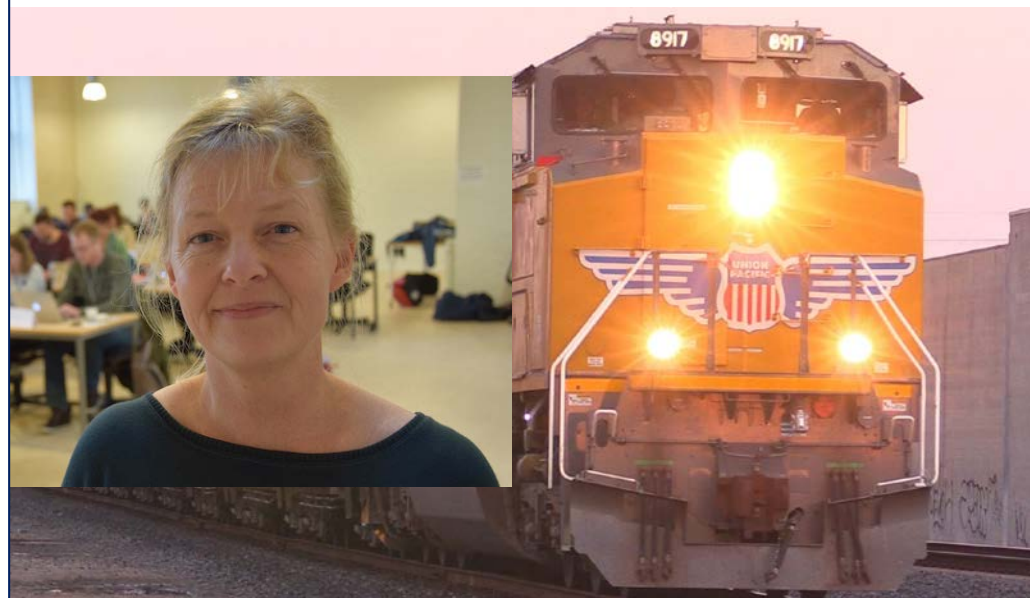
**CCS CONCEPTS**  
• Social and professional topics → Computing education; K-12 education; Computational thinking.

**KEYWORDS**  
Computational thinking; K-12 education; Educational intervention; Computer models; Teacher professional development.

**ACM Reference format:**  
Line Have Musaeus and Peter Musaeus. 2019. Computational Thinking in the Danish High School: Learning Coding, Modeling and Content Knowledge with NetLogo. In SIGCSE '19, SIGCSE '19: The 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, Feb. 27–March 2, 2019, Minneapolis, MN, USA. ACM, NY, NY, USA, 6 pages. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287452>

<sup>†</sup>Corresponding author  
Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [Permissions@acm.org](mailto:Permissions@acm.org).  
SIGCSE '19, February 27–March 2, 2019, Minneapolis, MN, USA  
© 2019 Association for Computing Machinery.  
ACM ISBN 978-1-4503-5890-3/19/02...\$15.00  
<https://doi.org/10.1145/3287324.3287452>

913



Content

Modelling

Coding

Open source, not black box



# Grundskolen

Som fag / I fag





UNDERVISNINGS  
MINISTERIET

[Forside](#) / [Aktuelt](#) / [Nyheder](#)

# Undervisningsministeren vil gøre teknologiforståelse obligatorisk i folkeskolen

NYHED · 26. januar 2018

[Forside](#) / [Nyheder](#)

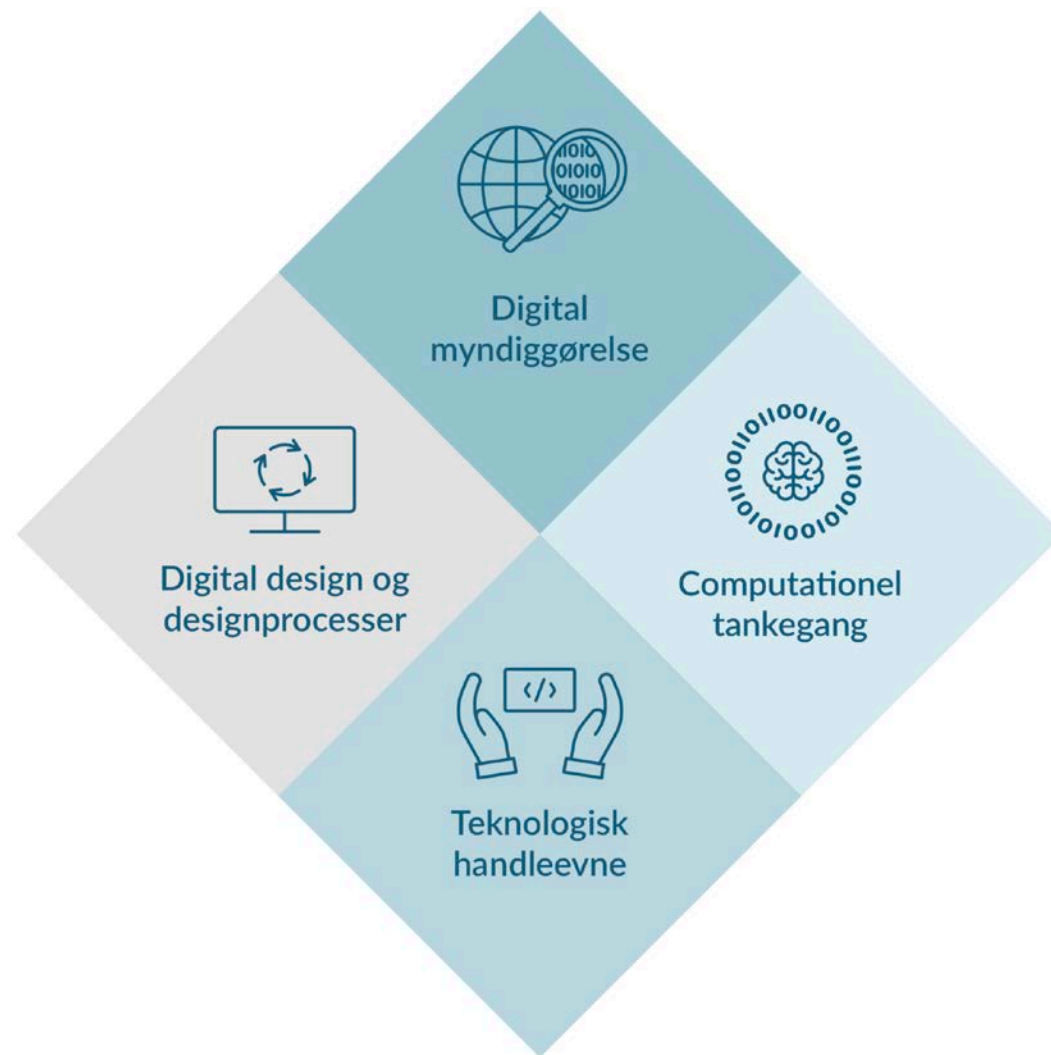
# Indholdet i forsøgsfaget teknologiforståelse er klar

NYHED · 21. december 2018

Fælles Mål for det nye teknologiforståelsesfag er på plads. Det vil de kommende tre år blive afprøvet på de 46 folkeskoler, som er en del af et forsøg.

# Teknologi-

forståelse





# De fire kompetenceområder

Gør eleverne i stand til at  
**konstruere, forstå og  
være kritiske** overfor  
digital teknologi



Digital  
myndiggørelse

## Digital myndiggørelse

Kritisk, refleksiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser.

**Analyse af teknologi, formål og brug | Konsekvensvurdering | Redesign**



Digital design  
og designprocesser

## Digital design og designprocesser

Tilrettelæggelse og gennemførelse af iterative designprocesser under hensyntagen til fremtid brug.

**Rammesættelse | Idégenerering | Konstruktion | Argumentation og introspektion**



Computational  
tankegang

## Computational tankegang

Analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser med henblik på automatisk udførelse af en computer.

**Data | Algoritmer | Strukturering | Modellering**



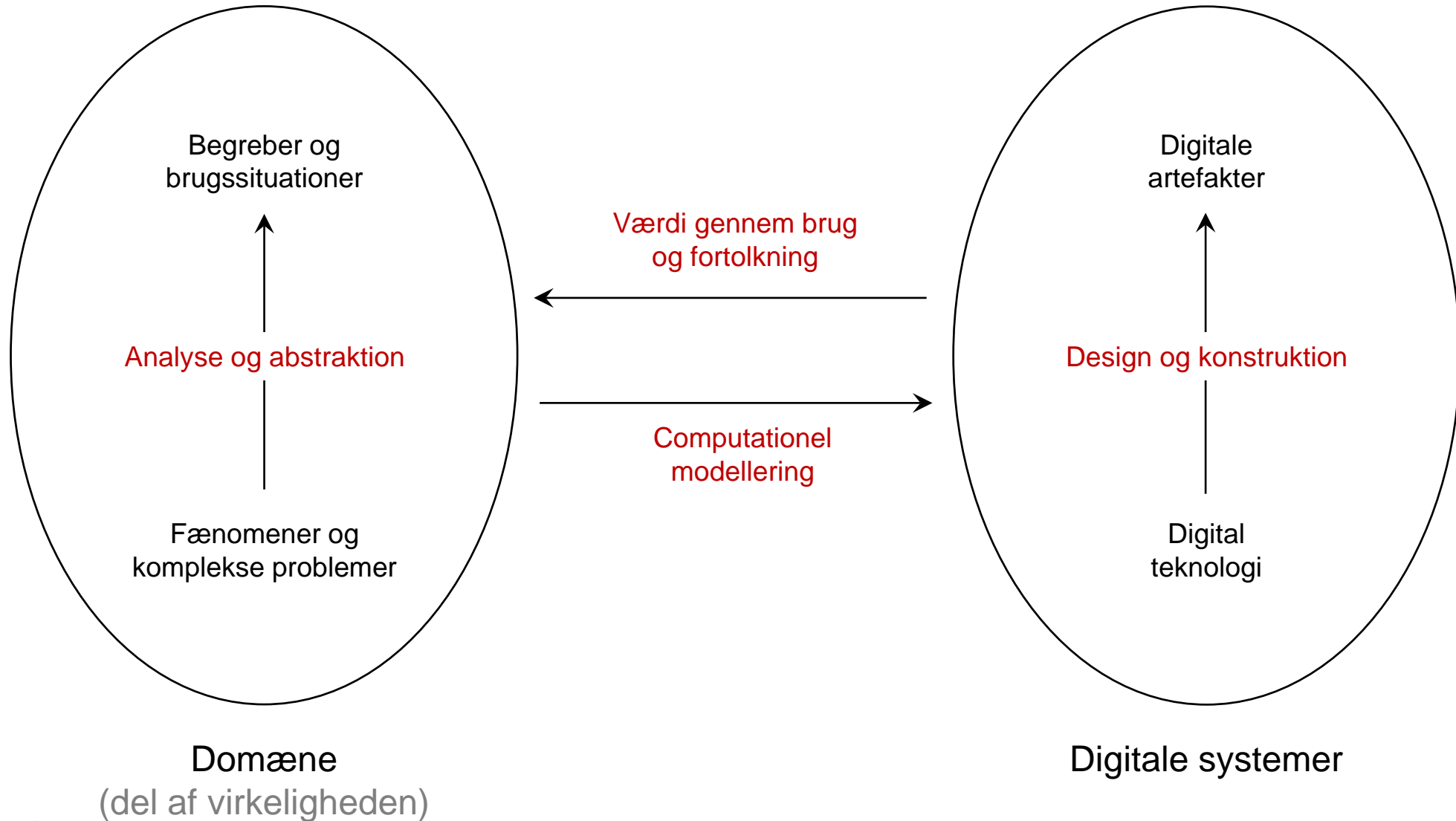
Teknologisk  
handleevne

## Teknologisk handleevne

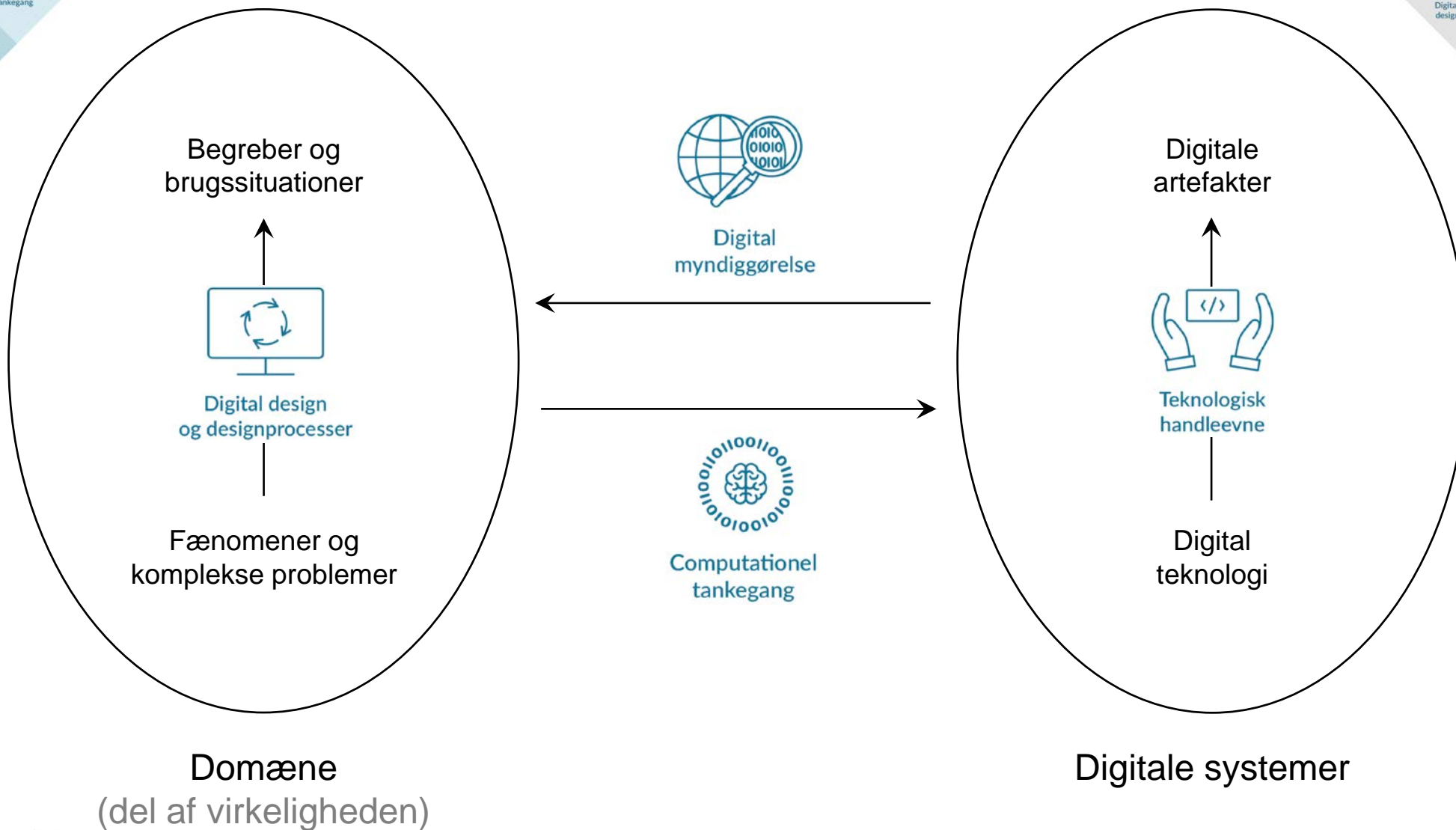
“Mestring” af digitale teknologier (computersystemer, netværk og sikkerhed) og tilhørende sprog samt programmering.

**Programmering | Computersystemer | Netværk | Sikkerhed**

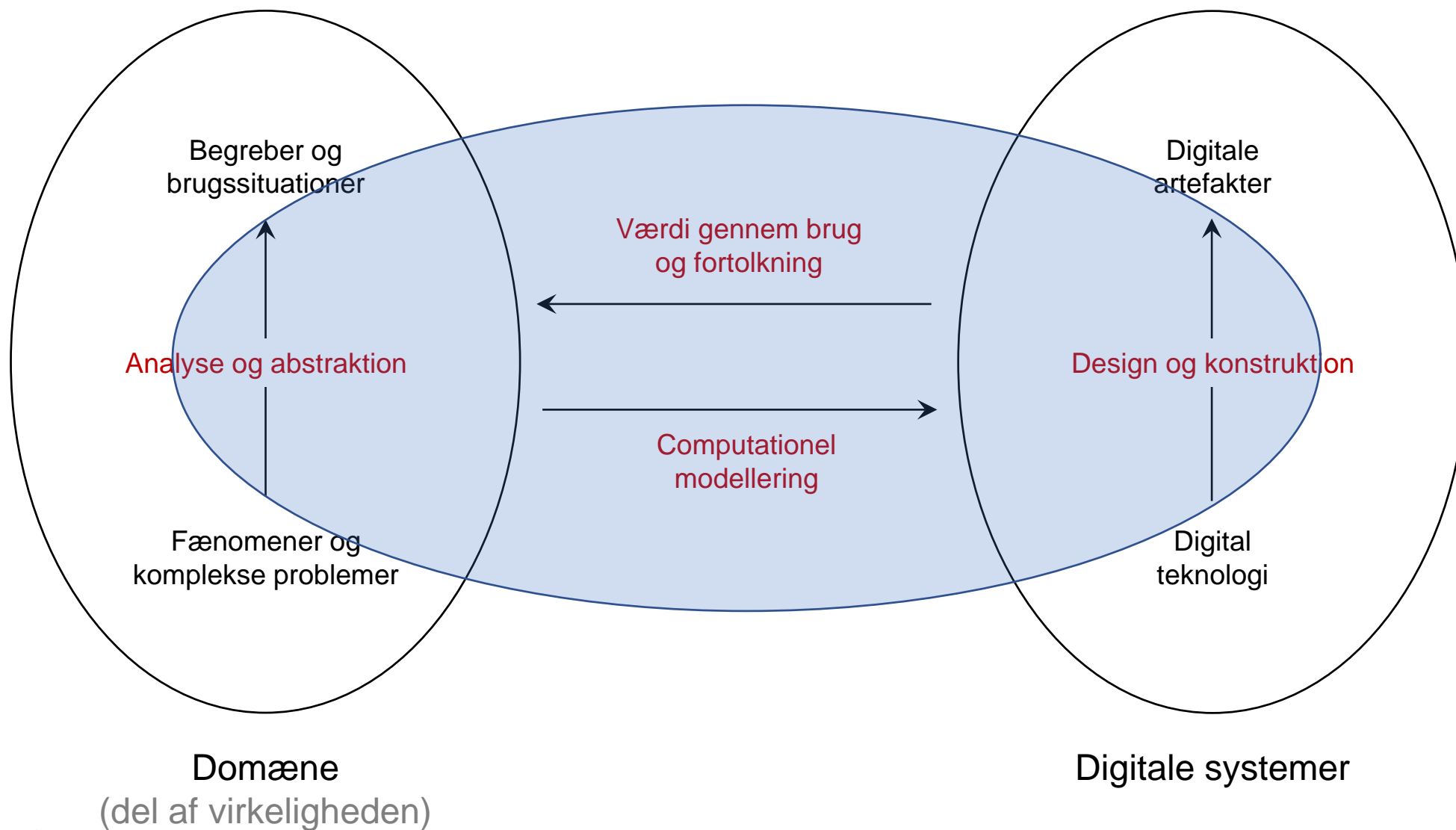
# CT ift. et givet domæne



# Teknologiforståelse



# CT ift. et givet fag-/uddannelsesområde





# Resumé fra tirsdag



# CT-sessionen tirsdag eftermiddag

- Samfundsvidenskabelig EDB – eller Social Data Science? Interdisciplinære perspektiver på social datavidenskab
  - *David Dreyer Lassen, KU*
- Antropologiske maskiner? Muligheder og udfordringer for dataintensiv kulturvidenskab
  - *Anderes Kristian Munk, AAU*
- Accelerating computer-intensive humanities through collaborative development
  - *Kristoffer Laigaard Nielbo, AU*
- CALDISS: Udforskning af Digitaliseringens Potentialer for Samfundsvidenskaberne
  - *Kristian Gade Kjellmann, AAU*
- Digitalization at Aarhus BSS: A Growing Project
  - *Andrea Carugati, Aarhus BSS*
- GamProfile: A Case Study in Computational Thinking in Research and Education on Aarhus University's Cognitive Science Program
  - *Joshua Charles Skewes, AU*
- Vidensgrundlag for udbredelse af CT i humanistiske uddannelser – udfordringer og muligheder
  - *Nina Bonderup Dohn, SDU, Sandra Burri Gram-Hansen, AAU, og Ole Sejer Iversen, AU*
- Samtaler ved caféborde med foredragsholderne

# Gaven fra ”de tre tenorer”

## VIDENSGRUNDLAG FOR UDBREDELSE AF CT I HUMANISTISKE UDDANNELSE – UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

- Hvordan kan vi udvikle CT-didaktik og didaktik med CT som understøtter integreringen af CT i humanistiske uddannelser?
- Hvilken progression af CT-kompetencer forventer vi mellem de forskellige uddannelsesniveauer (folkeskole, ungdomsuddannelser, videregående uddannelse), og hvordan tilgodeses den progression i de forskellige uddannelser?
- Hvordan kan vi udvikle en undervisningspraksis, der inkluderer en nordisk vinkel på computational thinking – som eksempelvis computational empowerment?

# CT-postere

## Center for Computational Thinking & Design

**About the Center**

**Projects**

**Computational Empowerment**

**Contact information**

## Computational thinking in "IT design and application development" (IDA)

Rikke H. Jensen, Peter A. Nielsen, John S. Parsons, Dimitrios Rigas  
Department of Computer Science, Aarhus University

**Challenges**

**Elements of possible solutions at 1st semester**

**Expected results**

**Activities**

**Progression course in connection with project 1**

**IT Design and Application Development (IDA), 1. semester**

## Nye vilkår for i industri og undervisning IxD

**Problemløsning**

**Planlægning**

**Udførelse**

**Evaluering**

**Plan**

## Agent-Baserede Modeller og Neurale Netværk i danske gymnasiefag

Arthur Hjorth, postdoc  
Center for Computational Thinking and Design

**Mål og formål:**

**Problemløsningen:**

**Løsning:**

**Dokument:**

**Problemløsningens evaluering:**

## Center for Computational Thinking @ AAU

**Udgangspunkt og projekt**

**Udfordringer**

**Udfordringer og pågørende case studies**

## Computational Thinking som organisatorisk kapacitetsopbygningsudfordring i grundskolen

Udfordringer og pågørende case studies

**Udfordringer**

**Udfordringer og pågørende case studies**

## CALDISS

Widening participation for digital competences

Only solution for jobs

## Algorithmic Humanities

Tom Nyberg and Mikael Wetzer, Institut for Kommunikation og Psykologi AAU

**Introduktion**

**Indledning**

**Mål**

**Baggrund**

**Inspirationskilder**

**Projektet er startet af 11 uge**

## FRA GRUNDLÆGGENDE PROGRAMMERING TIL ANVENDT COMPUTATIONAL THINKING

DE DIGITALE FÆRDSLEDER DEN DIGITALE KONTAKT, NYE TEKNOLOGIER, NYE BRUDE, SAMME MINDSET

## CLCT

Center for Learning Computational Thinking

**Udfordringer**

**Udfordringer og pågørende case studies**

## THE DIGITAL CURRICULUM

**UDFORDRINGS**

**PROJEKTFORLØB**

**ERFARING**

## CLCT

CT kompetenceudvikling af universitetsundervisere

**Baggrund**

**Udfordringer**

**Udfordringer og pågørende case studies**

## DIGITALIZATION AND COMPUTATIONAL THINKING AT AARHUS BSS

ANDREA CARUGATI, CAMILLA KJØLSEN, MIRJA HUBERT  
THE OFFICE OF THE ASSOCIATE DEAN FOR DIGITALIZATION, AARHUS BSS

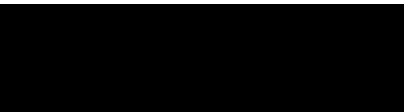
**The situation:** We live in an increasingly algorithmic world that challenges our boundaries

**The goal:** Domain knowledge still relevant but not enough. But the missing part is not only technical. Provide the students with the right mix.

**The tools:** Discipline by discipline: three levels of mastery built on a solid base.

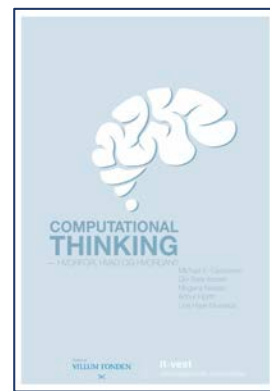
**The process:** change management in a core activity that needs 360° support

# Workshop-format





# Input



CT-postere

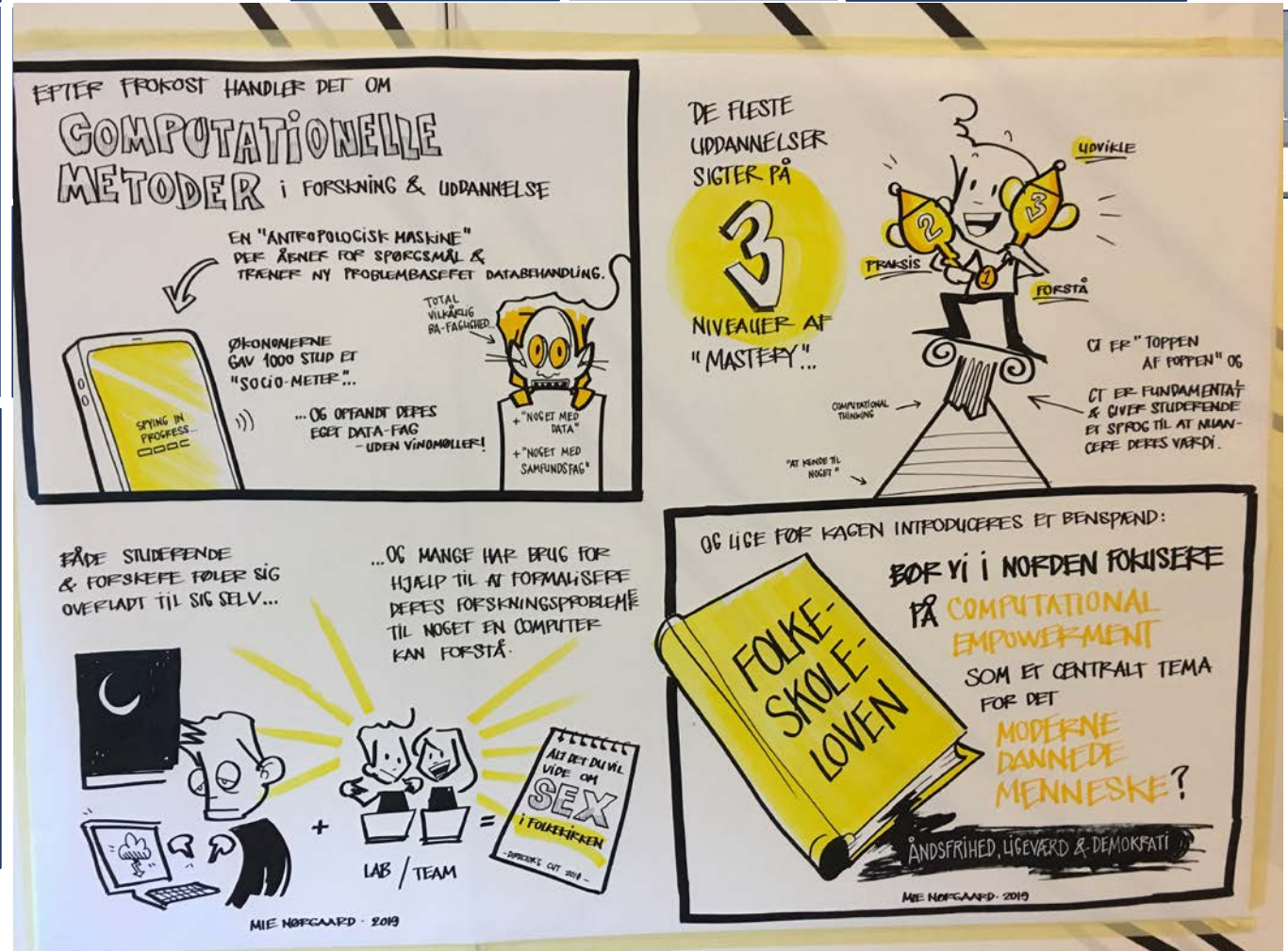


## Din viden og erfaringer

### CT-sessionen tirsdag eftermiddag

- Samfundsvidenskabelig EDB – eller Social Data Science? Interdisciplinære perspektiver på social datavidenskab
  - David Dreyer Lassen, KU
- Antropologiske maskiner? Muligheder og udfordringer for dataintensiv kulturvidenskab
  - Anders Kristian Munk, AAU
- Accelerating computer-intensive humanities through collaborative development
  - Kristoffer Laigaard Nielbo, AU
- CALDISS: Udforskning af Digitaliseringsens Potentialer for Samfundsvidenskaberne
  - Kristian Gade Kjølmann, AAU
- Digitalization at Aarhus BSS: A Growing Project
  - Andrea Carugati, Aarhus BSS
- GamProfile: A Case Study in Computational Thinking in Research and Education on Aarhus University's Cognitive Science Program
  - Joshua Charles Skewes, AU
- Vidensgrundlag for udbredelse af CT i humanistiske uddannelser – udfordringer og muligheder
  - Nina Bonderup Dohn, SDU, Sandra Burri Gram-Hansen, AAU, og Ole Sejer Iversen, AU
- Samtaler ved caféborde med foredragsholderne

It-vest  
samarbejdende universiteter





# Workshop

## Fire kategorier

Cand.it.-uddannelser

Andre universitetsuddannelser

Gymnasiet

Grundskolen

- Resultat

- N/4 "grundige" beskrivelser af konkrete tiltag til integrering af CT i uddannelser (fire kategorier), plus det løse...

- Designsprint

- Fire faser
- 60 min.

- |   |     |  |
|---|-----|--|
| 1. Identificér muligheder og udfordringer ift. integrering af CT i uddannelser. | 15' | – så mange som muligt<br>– ● (individuelt) |
| 2. Lav <b>rå udkast</b> til konkrete aktiviteter (hvad, hvem, hvornår).         | 15' | – vælg blandt fælles aktiviteter<br>– ● ●  |
| 3. Lav <b>otte varianter</b> for ét af nabo-parrets rå udkast.                  | 10' | – byt med nabo-parret<br>– ● ●             |
| 4. Vælg <b>én variant</b> og gå i dybden med beskrivelse af denne.              | 20' | – detailbeskrivelse<br>– ● ●               |

# Eksempel: CT i forskning (1)

- Fase 1: Udfordring
  - Hvordan får vi undervisere i fagmiljøer på universiteterne til at finde CT relevant og integrere det i undervisningen
- Fase 2: Rå udkast til konkrete idéer →
- Fase 3: 8 varianter af
  - ”workshop med interdisciplinær dialog”
    - (1) institutvis, (2) fakultetsvis, (3) universitetsvis
    - (4) X-institutter på tværs af universiteter, (5) X-fakulteter på tværs af universiteter
    - (6) vstdansk, (7) national, (8) international
- Fase 4: Detailbeskrivelse

## Nogle tiltag

– stort set alle er præsenteret på dagens postersession

- Diverse forsøg i uddannelserne
- Kompetenceudvikling af undervisere
- Kompetenceudvikling af forskere
- Organisatorisk udvikling mht. computationelle metoder
  - Etablering af centre, laboratorier, nye uddannelser, særligt ledelsesfokus, ...
- Interdisciplinær dialog med og mellem forskere, der benytter computationelle metoder
  - Interviews, workshops, podcasts, ...
  - Nærmeste ”omvej”

# Eksempel: CT i forskning (2)

- Et indledende projekt til kortlægning af brug af computationelle metoder i forskning og opfattelsen af potentialet herved.
- Projektet gennemføres i en række mere eller mindre faseopdelte aktiviteter:
  1. Forberedelse (litteratur, forskningsgrupper, ...)
  2. Identifikation af forskere (første runde)
  3. Interview (første runde)
  4. Identifikation (anden runde)
  5. Interview (anden runde)
  6. Etablering af netværksaktiviteter (workshop, konference, "konkurrence", ...)
  7. Produktion af podcast-serie (forskere der benytter computationelle metoder til banebrydende forskning)

# Designsprint

## Fire kategorier

Cand.it.-uddannelser

Andre universitetsuddannelser

Gymnasiet

Grundskolen

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| 1. Identificér muligheder og udfordringer ift. integrering af CT i uddannelser. | 15' | – så mange som muligt<br>– ● (individuel) |
| 2. Lav <b>rå udkast</b> til konkrete aktiviteter (hvad, hvem, hvornår).         | 15' | – vælg blandt fælles aktiviteter<br>– ● ● |
| 3. Lav <b>otte varianter</b> for ét af nabo-parrets rå udkast.                  | 10' | – byt med nabo-parret<br>– ● ●            |
| 4. Vælg <b>én variant</b> og gå i dybden med beskrivelse af denne.              | 20' | – detailbeskrivelse<br>– ● ● ● ●          |