

INSTITUT FOR MATEMATISKE FAG, KU

m

# Brobygning med CAS

u

c

Niels Grønbæk  
21. april 2017

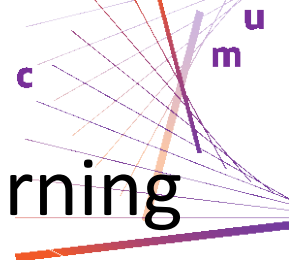


c

m

u

Er computere godt?



# OECD (2015). Students, Computers and Learning Making the Connection.

Udbytte står ikke mål med investering

*...The results also show no appreciable improvements in student achievement in reading, mathematics or science in the countries that had invested heavily in ICT for education ...*

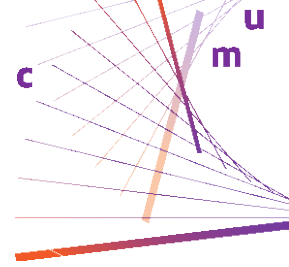
Den personlige kontakt mellem lærer og studerende er vigtig

*... One interpretation of all this is that building deep, conceptual understanding and higher-order thinking requires intensive teacher-student interactions, and technology sometimes distracts from this valuable human engagement ...*

Teknologi og undervisning skal passe sammen

*... Another interpretation is that we have not yet become good enough at the kind of pedagogies that make the most of technology; that adding 21st-century technologies to 20th-century teaching practices will just dilute the effectiveness of teaching ...*





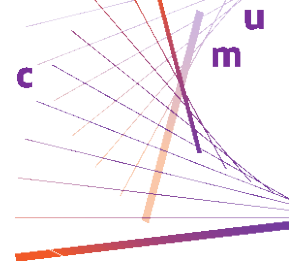
# IT i matematikundervisningen := matematiksoftware

CAS - og mere generelt matematiksoftware - har fundamental indflydelse på matematikfaget og -undervisningen.

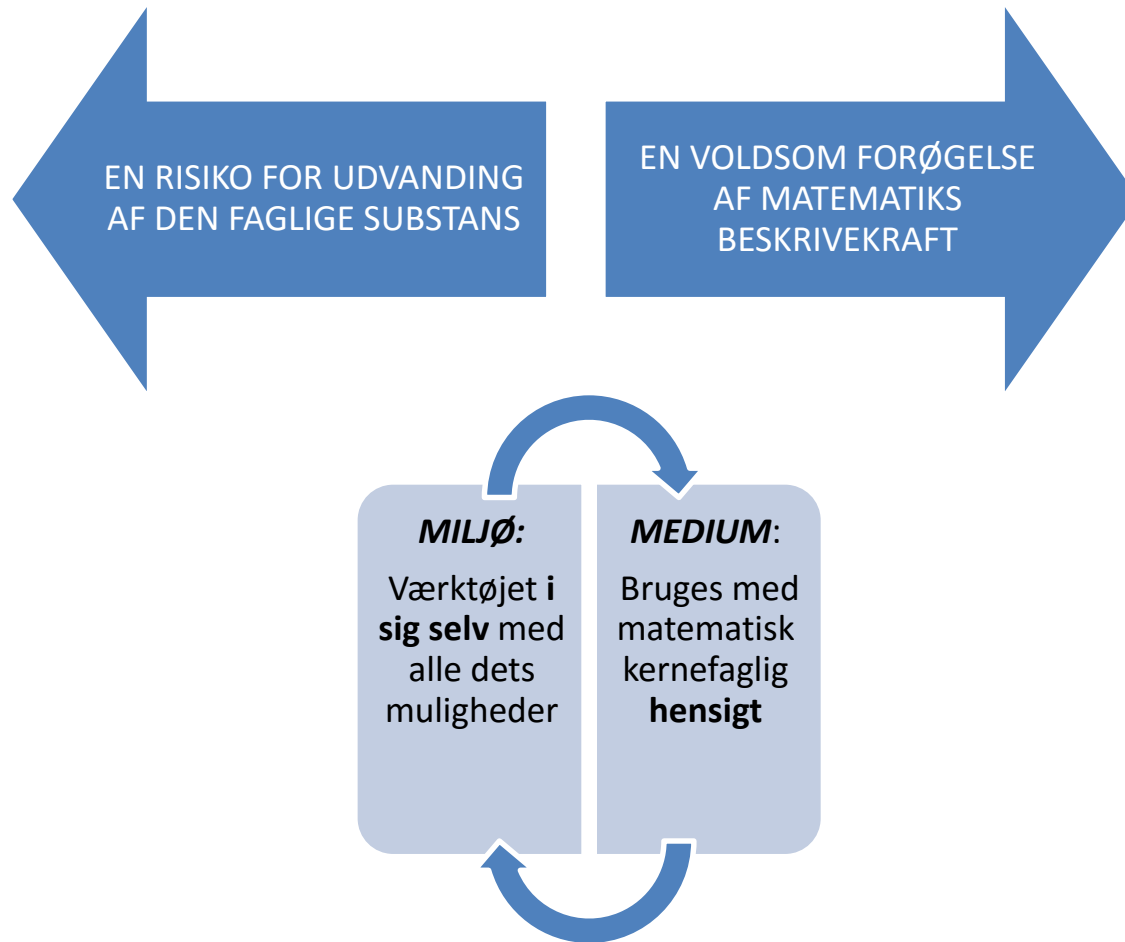
- Er fuldstændigt indlejret i matematik
  - De bygger på matematik (softwaredesign)
  - De kommunikerer matematisk
  - De producerer matematik ("output")
  - De fortolkes vha. af (anden) matematik.
- De transformerer faget
  - Noget bliver trivielt eller forældet
  - Nye muligheder kommer til – nye matematiske dagsordener
  - - men også begrænsninger i forhold til mental matematik

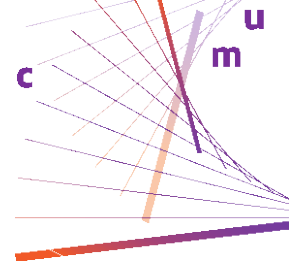
Andre it-anvendelser er af mere generel natur, med matematikspecifikke versioner





# CMU's MISSION





# Faglig udvanding vs. matematiks beskrivekraft

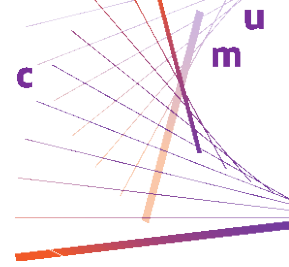
## Udvandingsrisiko

- Brug af **solve**-kommandoer reducerer ligningsbegrebet til et automatiseret (og sanktioneret) gæt.
- Korrekt adfærd (fx. indtastning) erstatter indsigt. (Hvad er kvadratrod 2?)
- Computeren gør det hele (trekantssolveren)
- Dynamisk geometri reducerer elevens refleksion til “at nikke til figuren”.
- Taksonomisk nivellering

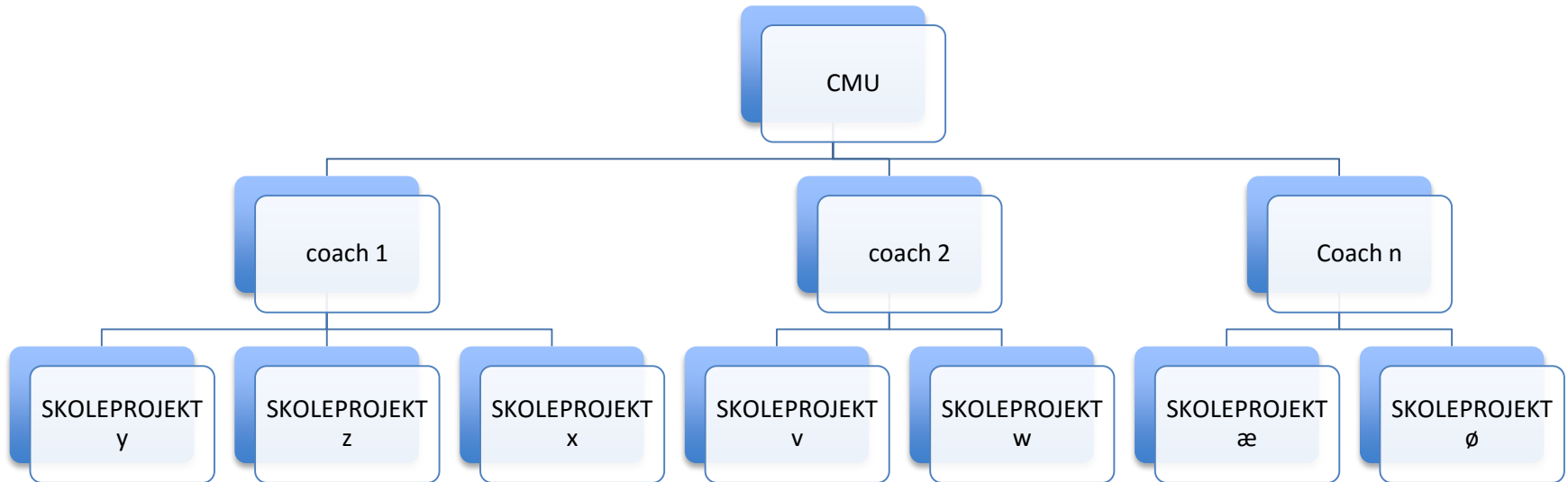
## Matematisk/didaktisk potentiale

- CAS tilbyder et væld af repræsentationsformer for matematiske begreber.
- Computerens regnekraft kan give begrebsindsigt, fx gennem eksperimenterende tilgang, der er umulig at opnå ved “håndregning”.
- Svage elever får adgang til svar på matematikspørgsmål, som ellers ville have været uden for rækkevidde



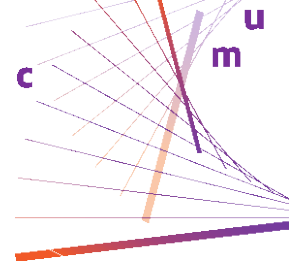


# CMU's organisation



Krav til deltagelse:  
lyst  
og nogenlunde enighed med CMU om CAS-matematikforholdet



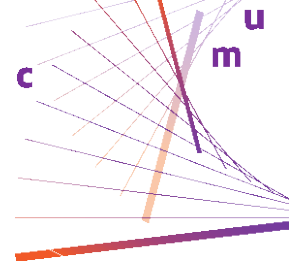


# En CMU projektdeltagelse

- at arbejde med CAS og matematik så det går op i en (lidt) højere enhed i din undervisning,
- at designe og **udføre** et undervisningsforløb med dette fokus,
- at udveksle idéer og erfaringer med andre der gør det samme,
- at få redskaber til at reflektere over forløbet med henblik på “næste gang”





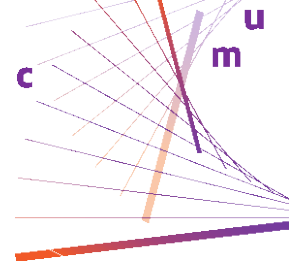


# CMU samarbejdet

Tilrettelæggelse og udførelse af undervisningsforløb  
– et frirum med

- tilknytning af coach
  - resursepersion
  - sparringspartner
  - kontakt til CMU
- seminar og møder med andre projektdeltagere.
- deltagelse i netværk





# Erfaringer

- Coaching fremhæves positivt af ALLE
- Frisættelse til eget arbejde (Alle)
- Professionel egenudvikling (96/120)
- Coaching kvalificerer (89/120)
- Ledelsesopbakning (79/120)
- Kollegialt samarbejde (72/120)

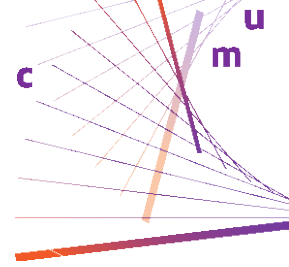


c

m

u

# Det største problem for matematikuddannelse

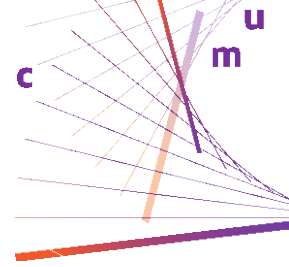


# Overgange i skolesystemet

- Fra grundskole til gymnasiale uddannelser
- Fra ungdomsuddannelserne til videregående uddannelser
- Også vigtige overgange mellem trin inden for grundskole, gymnasium, universitet, ...



# Grundskole til gymnasiale uddannelser

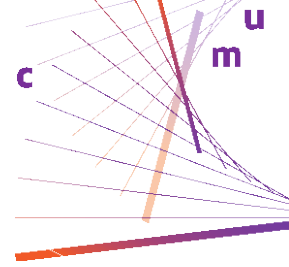


## Generelle skolevilkår eksponeres særligt i matematik.

Kun 6% af eleverne oplever matematik som samme fag i folkeskole og gymnasium: *"alt er svært", "læreren er ikke særlig god til at forklare det, som er svært"*. (Ebbensgaard et al., 2014)

- Fra en intuitiv og induktiv til en formel og definatorisk forståelse af matematiske begreber,
- fra et resultat-fokus med ad hoc beregninger til et metode-fokus med strategier og anvendelse af sætninger og formler,
- fra beskrivende og forklarende til ræsonnerende og begrundende matematiktekster, skriftlige såvel som mundtlige,
- fra narrativ tilgang i grundskolen til tekster som ikke direkte appellerer til situationer.





# Matematik er ét fag

**som opbygges og udøves kumulativt gennem det samlede uddannelsesforløb - fra indskoling til universitetsstudium.**

- Man må ikke lave benspænd, dvs. at undervisning på tidligere niveauer skal forudskikke senere niveauer.
- Senere niveauer skal respektere medbragt viden og kompetencer.



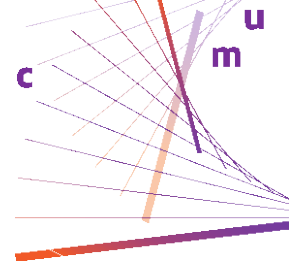
c

m

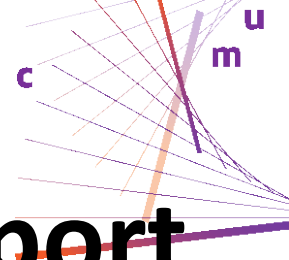
u

Hvad tænker vi på?

# En Bro







# Matematikkommissionens rapport

## Barrierer ved overgange i uddannelsessystemet skal reduceres

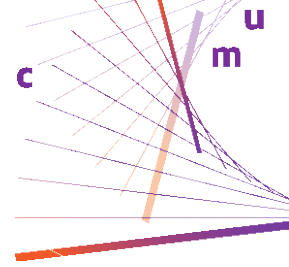
### *Centrale anbefalinger*

- Der skal lokalt skabes rum til samarbejde mellem lærerne i grundskolen og de gymnasiale uddannelser, fx gennem aktiviteter, som de, der allerede i dag gennemføres nogle steder.

(UVM, 2017)

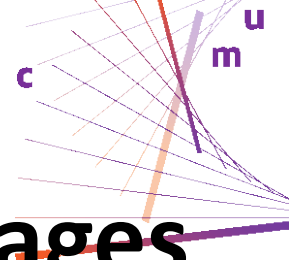


# Brobygning med matematikprogrammer



- Udgør introduktion af CAS i grundskolen en ny kløft der skal bygges bro over?
- eller
- Kan CAS bruges til at bygge bedre broer?

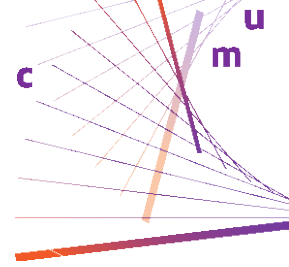




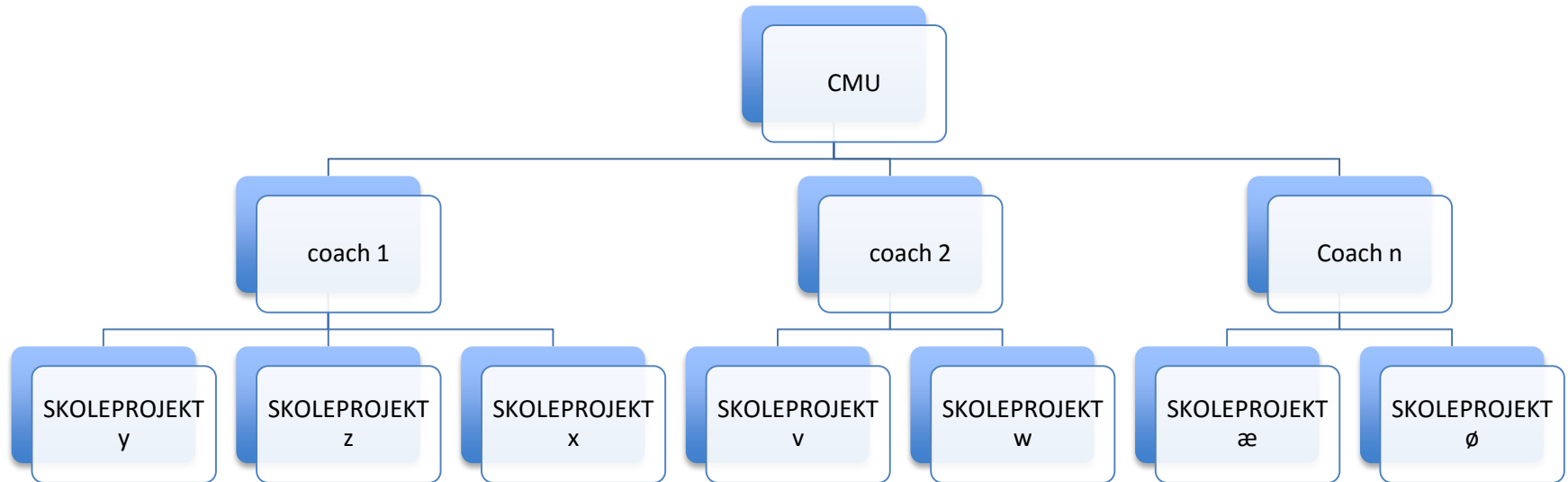
# Fortiden CASsynder skal ikke gentages

- De gymnasiale uddannelser er først nu ved at finde deres ståsted i forhold til CAS. Der er erfaringer at hente.
- Generelle overgangsvanskeligheder har arketyperiske CAS-versioner. Så CAS-brobygning kan vise vejen.



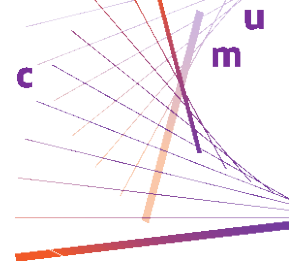


# Modellen

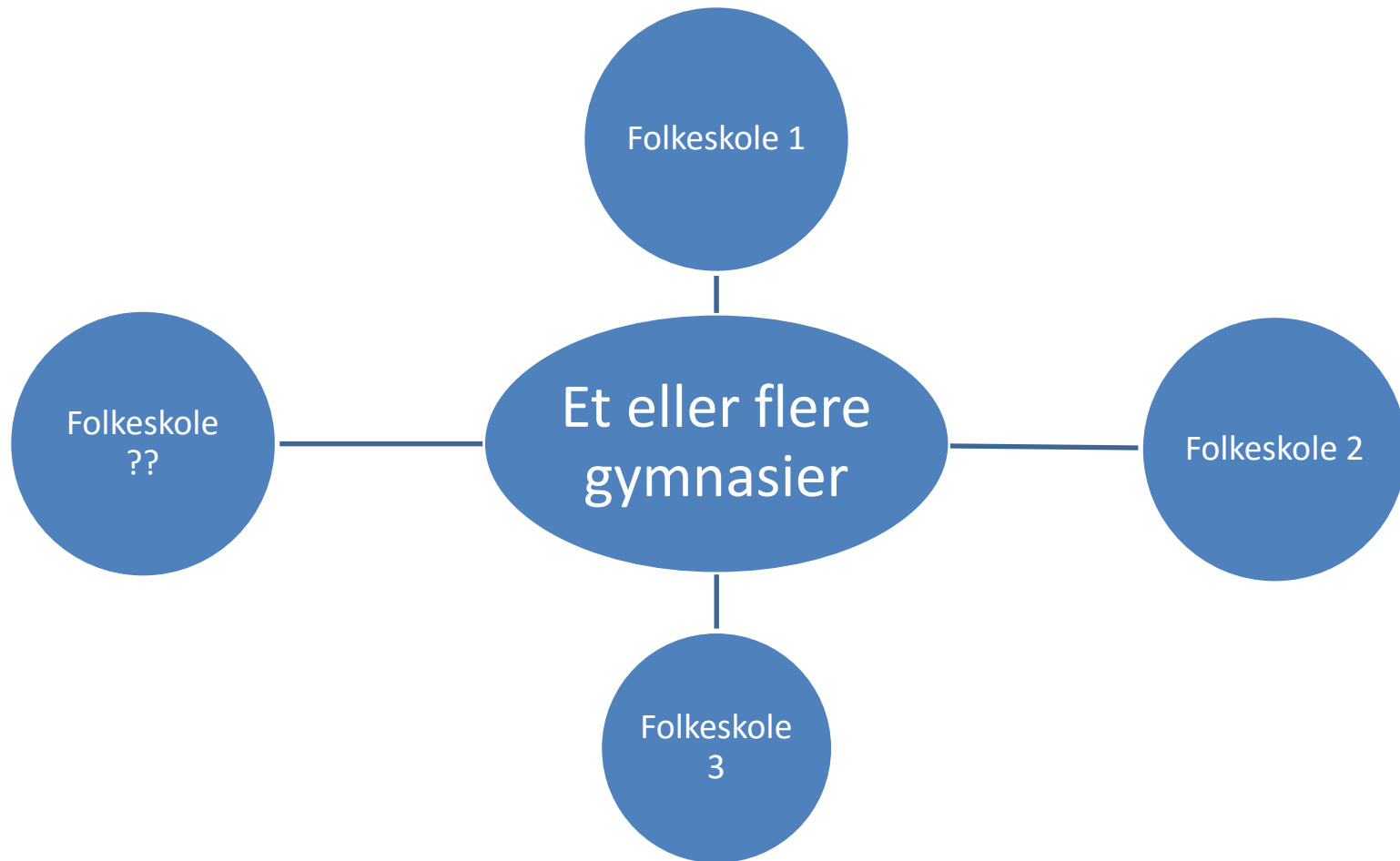


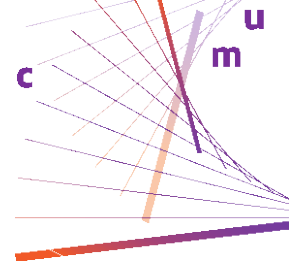
Et skoleprojekt består i et lokalt samarbejde mellem elevmodtagende gymnasielærere og elevleverende folkeskolelærere.





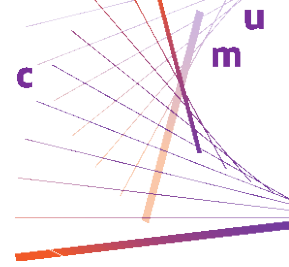
# Skoleprojekt





# Forudsætninger

- Kommunal opbakning
  - Kommunerne er 'arbejdsgivere' for folkeskolen
  - Mange kommuners (alle?) it-strategier ser ud til at kunne støtte sådant initiativ
- Rektoropbakning
  - Gymnasierne er selvejende institutioner
  - Gymnasierne har en oplagt interesse
- Interesserede lærere på begge sider.
- Finansiering



# Et pilotforløb

- Brobygning Vestskolen – Midtsjællands Gymnasium
- Narrativ ligningløsning
- Algebraisk og grafisk strategi.

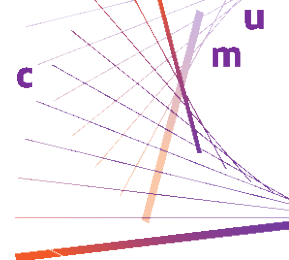


The background features a dark teal color with several thick, pink diagonal lines crossing the frame. In the lower-left and bottom areas, there are large, abstract, brown shapes that resemble stylized tree branches or roots. On the right side, the letters 'U' and 'A' are partially visible in a large, brown, sans-serif font.

U  
A

Vil I være med?





# CMU's sponsorer

**INDUSTRIENS  
FOND** FREMMER DANSK  
KONKURRENCEEVNE  
The Danish Industry Foundation



**UNDERVISNINGS  
MINISTERIET**

