

# Matematik med IT

## Hvilke potentialer er der i at bruge digitale værktøjer i en procesorienteret matematikundervisning?

Startkonference 22. november 2016 i Odense Congress Center

## Matematik med IT

### Udviklingsarbejde

Udviklingsarbejdet gennemføres af Danmarks Matematiklærerforening i årene 2015-2017 med støtte fra A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal, Wolfram, Texas Instruments og Forlaget Matematik i tæt samarbejde med VIA, @ventures, professor Morten Misfeldt, Aalborg Universitet, København samt samtlige landets Centre for undervisningsmidler (CFU).

### Netværksmøder

Startkonferencen og de efterfølgende 6 netværksmøder, der gennemføres på hvert af landets CFU'er, tager blandt andet afsæt i spørgsmålene:

- Hvilke potentialer er der i at bruge digitale værktøjer i en procesorienteret matematikundervisning?
- Hvornår er det hensigtsmæssigt at bruge IT, og hvornår er det mere fornuftigt at samtale og bruge fx konkrete materialer?

I vinterens og forårets netværksmøder skal vi alle være aktivt deltagende og understøtte processen, medinddrage egne elever på skolen og udveksle synspunkter og erfaringer med brug af IT.

### Vi støtter dig

#### Licenser

Der er gratis licenser til CAS-værktøjerne MatematiKan og TI-Inspire CAS. Både til dig som lærer og til dine egne elever, dog max. licenser til en klasse. Bestil licenser på [www.matematikmedit.dk](http://www.matematikmedit.dk) fra 21. november 2016 og få dem installeret på din egen PC inden Startkonferencen og hos dine elever inden dit første netværksmøde.

#### Konsulenter

Processen understøttes i alle netværksmøder af konsulenter fra CFU samt af koordinatorene fra Danmarks Matematiklærerforening.

#### matematikmedit.dk

Følg med på projektets egen hjemmeside [www.matematikmedit.dk](http://www.matematikmedit.dk)

Her finder du materialer til projektet:

Grundbogen MATEMATIK MED IT i digital form, opgaver, blog til udveksling af fx opgaver m.m.



Du skal selv være aktiv på hjemmesidens blog!

#### Grundbog

Grundbogen får du udleveret på Startkonferencen. Den findes også digitalt.

Her er der samlet en række artikler skrevet af kompetente personer fra praksis, konsulent- og forskerverdenen. Artiklerne bruges som afsæt for arbejdet i netværksmøderne.

Bogen udsendes til alle grundskoler i januar 2017, hvorefter alle skolers matematikteams kan bruge materialer i deres planlægning og udvikling.

#### Udstilling på Startkonferencen

Syv forlag viser i forbindelse med Startkonferencen deres bud på digitale og didaktiserede undervisningsforløb.

# Matematik med IT

## Program

08.45-09.30 **Kaffe, te og brød**

09.30-09.35 **Velkomst Gert B. Nielsen**

09.35-09.45 **Hvorfor dette projekt?**



Gert B. Nielsen

**Direktør Gert B. Nielsen, Danmarks Matematiklærerforening, Forlaget MATEMATIK**  
IT og CAS-projektets formål er at opkvalificere matematiklærere og matematikvejledere i brugen af IT og CAS-værktøjer på alle trin. Projektet vil udforske de potentialer og udfordringer, der ligger i den procesorienterede tilgang til matematikundervisningen med henblik på at undersøge, om det kan øge elevernes læring i den daglige undervisning og gøre dem mere parate til folkeskolens prøver.

09.45-10.15 **Muligheder og barrierer**



Morten Misfeldt

**Professor, Ph.d. Morten Misfeldt, Aalborg Universitet, København**

Hvad er der sket i Danmark? Hvordan ser det ud i sammenlignelige lande? Hvad er begrundelsen for den massive indsats, vi oplever lige nu? Morten Misfeldt vil søge at indkredse diskussionen om IT's rolle i matematikundervisning. Det vil han gøre ved, dels at beskrive hvilke roller IT og teknologi indtager i matematikundervisningen, ved at ridse de store træk op i de sidste 30 års forskning inden for feltet, og dels ved at beskrive de vigtigste diskussioner af, hvordan og hvor meget IT skal bruges i matematikundervisningen. Diskussionen beskriver han som vedrørende tre forhold og tre spørgsmål.

Objekterne er

1. IT og matematik
2. IT og matematiklæring
3. IT og matematikundervisning

Spørgsmålene har med (a) demarkation, (b) mål og midler og (c) progressiv versus traditionel matematikundervisning at gøre. I oplægget vil Morten Misfeldt vise eksempler på bredden i diskussionen omkring IT og matematikundervisning, og forsøge at bidrage til mere klarhed omkring hvad vi diskuterer, når vi taler om IT i matematikundervisningen, og dermed undgå at vi forfalder til at diskutere for og imod brug af IT i matematikundervisningen.

*Morten Misfeldt er Professor og leder af forskningsgruppen It og LæringsDesign på institut for læring og filosofi på AAU København. Hans forskning er fokuseret på, hvordan matematiklæring og matematiske praksisser påvirkes af it, samt på hvordan it forandrer rammerne for lærerarbejde og undervisning.*

10.20-10.40 **CAS og matematik i gymnasiet?**



Niels Grønnebæk

**Professor Niels Grønnebæk, Institut for matematiske fag, Københavns Universitet**

Et gymnasieprojekt, understøttet af Dansk Industris Fond og forankret på København Universitet hos professor Niels Grønnebæk, har været i gang med en række gymnasier i et par år. Niels Grønnebæk vil fortælle os om de indvundne erfaringer.

*Niels Grønnebæk er professor, ph.d. på Institut for Matematiske Fag, Københavns Universitet, Centerleder for Center for Computerbaseret Matematikundervisning (CMU) v. Institut for Matematiske Fag samt Formand for Danmarks Matematikundervisningskommission (DMUK)*

10.40-11.10 **Kaffe- og te pause**

Tid til besøg i forlagenes udstillinger.

11.10-11.30 **Forskningsprojekt i brug af CAS-værktøjer**



Arne Mogensen

**Forsknings- og udviklingsleder Ph.d. Arne Mogensen, VIA Læring og Undervisning, Via University College, Aarhus**  
I projektet indgår et forskningsprojekt, hvor en række skoler, lærere og elever ud over landet har testet brug af CAS-værktøjer. Et forskerteam fra VIA har fulgt projektet og fortæller om resultaterne. De første forskningsresultater er bragt i en artikel i MONA.

*Arne Mogensen er forsknings- og udviklingsleder i VIA. Han har bl.a. deltaget i læseplansarbejde, ekspertgrupper, kortlægning af fagteamsamarbejde (EMU) og kommunale projekter om portefølje, talentelever og naturfag.*

11.30-12.00 **Projektets omfang og gennemførelse**



Rikke S. Teglskov



Kirsten "Søs" Spahn

**Konsulent Rikke S. Teglskov, CFU Lillebælt og konsulent Kirsten "Søs" Spahn, CFU København**

Projektets formål, organisering og muligheder i procesperioden? Hvilke forventninger kan vi i fællesskab have til resultaterne af vores fælles indsats?

Hvordan kan vi arbejde med læringsmålsorienterede didaktiske metoder med inddragelse af digitale værktøjer i jeres undervisning? Rikke og Søs vil fortælle om deres forventninger til, hvad vi i fællesskab har til arbejdet i regionerne, og hvordan vi tænker projektet giver mulighed for nationalt samarbejde og videndeling.

*Rikke Teglskov er Pædagogisk konsulent på Center For Undervisningsmidler UC Lillebælt. Matematiklærer i folkeskolen 2001-2012 og medlem af Opgavekommissionen siden 2013 og af Det Danske GeoGebra Institut. Hun er tillige lærebogsforfatter i systemet Multi fra Gyldendal.*

*Kirsten "Søs" Spahn er Cand.pæd. didak/matematik og pædagogisk konsulent i CFU, UCC. Hun har arbejdet som lærer i grundskolen i 25 år. Søs er tillige redaktør i Tidsskriftet Matematik og medforfatter på MaxiMat (Alinea).*

12.00-13.00 **Frokost**

Tid til kollegial udveksling af synspunkter og til besøg i forlagenes udstillinger.

13.00-13.20 **Gratis digitalt?**



Marikka Andreasen



Gitte Christensen Bækmark

**Eksempler fra det gratis digitale undervisningsmateriale i platformen ABACUS i Matematikkens Univers udarbejdet af Danmarks Matematiklærerforening med økonomisk støtte fra Undervisningsministeriet**

**Marikka Andreasen, tidligere lektor ved læreruddannelsen i Silkeborg og Gitte Christensen Bækmark, Pædagogisk konsulent ved @ventures**

Temaerne til ABACUS i Matematikkens Univers udarbejdes både i en analog og i en digital version. De to versioner har samme læringsmål for eleverne, men kompetenceopgaverne og arbejdsmåderne er forskellige. De digitale temaer er lagt op i en helt ny platform, som giver mulighed for at komme rundt i alle grene af temaet samt tilhørende faglige emner, opgaver mv. I oplægget præsenteres I for et digitalt tema - lagt op i den nye platform - og mulighederne for at skabe sammenhæng i undervisningen ved at arbejde med både den analoge og den digitale dimension.

*Marikka Andreasen er tidligere lærer i Silkeborg og forhenværende lektor ved læreruddannelsen i Silkeborg. Hun er mangeårigt redaktør i Tidsskriftet Matematik og chefkonsulent i Forlaget Matematik, hvor hun har ansvaret for udgivelsen af en lang række bøger, specielt serien ABACUS.*

*Gitte Bækmark er pædagogisk konsulent og koordinator for it og medie hos @ventures, kompetencecenter for e-læring. @ventures har gennem en del år udviklet elektronisk læringsmateriale til Forlaget Matematik, og her har Gitte ydet pædagogisk og teknisk sparring samt koordineret udviklingen.*

13.20-13.40 **IT i forhold til overgangen**



Uffe Thomas Jankvist

**IT i forhold til overgangen mellem grundskolen og gymnasiet**  
**Professor, Ph.d., Uffe Thomas Jankvist, Aarhus Universitet.**

Brug af IT i folkeskole og gymnasium diskuteres i lyset af erfaringer fra RUC's matematikvejlederuddannelse, herunder gymnasieelevers læringsvanskeligheder i matematik.

Uffe Thomas Jankvist beskæftiger sig med elevers læringsvanskeligheder i matematik, specielt i gymnasiet, samt brug af IT i matematikundervisningen og brug af matematikkens historie i matematikundervisningen.

*Uffe Thomas Jankvist er redaktør for det nordiske tidsskrift i matematikkens didaktik, NOMAD. Han arbejder pt. med en ny gruppe under ERME (European Research in Mathematics Education), hvor fokus er på, hvordan forskningsresultater i matematikkens didaktik bliver implementeret i praksis.*



13.40-14.00

## IT, CAS og uddannelse til lærer



Steen Grode

### Lektor Steen Grode, Professionshøjskolen Metropol

Når man inddrager IT og CAS, så er det nødvendigt, at man som lærer forholder sig til det, som bliver anderledes i forhold til undervisning i matematik.

Steen Grode vil i sit indlæg pege på nogle af udfordringerne, nogle af forhindringerne og skitsere nogle overvejelser, lærere både under uddannelse og i virke med fordel kan gøre sig.

Steen Grode er lektor ved Professionshøjskolen Metropol. Han har arbejdet med CAS siden 1988. Først med grundskoleelever, og siden 1995 med lærerstuderende og lærere.

I 2000-2001 arbejdede han med Seymour Papert om Future of Learning. I 2003-2008 afviklede Steen Grode et større forsøg med CAS i danske grundskoler, hvor CAS også blev brugt i forbindelse med folkeskolens afgangsprøver. I samme periode afholdt han kurser på mange forskellige niveauer inden for CAS.

14.00-14.10

## Pause

14.10-15.00

## Projektets grundbog og materialer

– orientering om anvendelsen i de seks netværksmøder  
Hver forfatter giver en kort beskrivelse af sit kapitel i bogen.

### Kapitel 1

#### Procesorienteret matematikundervisning

Karsten Enggaard, chefkonsulent, Forlaget MATEMATIK

Procesorienteret matematikundervisning synes i særlig grad at kunne drage nytte af CAS-værktøjer.

Indlægget behandler overgangen fra procesorienteret opgaveløsning til det bredere begreb procesorienteret matematikundervisning.



Karsten Enggaard

### Kapitel 2

#### Eksperimentel matematik

Mette-Maria Vedelsby, mag.scient. og cand.mag., lektor emerita, UCSJ

Kan eksperimentel matematik bruges som didaktisk princip for tilrettelæggelse af matematikundervisningen? Indlægget beskæftiger sig med forskellige typer eksperimentel matematik og brugen af CAS og andre digitale værktøjer i denne sammenhæng.



Mette-Maria Vedelsby

### Kapitel 3

#### Digitale værktøjer i matematikundervisningen

Rikke S. Teglskov, Pædagogisk konsulent, CFU/UCL

I Fælles Mål omtales digitale værktøjer flere steder. Indlægget omhandler de udfordringer og muligheder inddragelsen af digitale værktøjer giver, og de overvejelser læreren eller lærerteamet bør gøre sig også i relation til det tværgående emne it og medier.



Rikke S. Teglskov

### Kapitel 4

#### Sproglig udvikling

Kirsten Søs Spahn, pædagogisk konsulent, cand.pæd., CFU/UCC

Sproglig udvikling er et tværfagligt tema i Fælles Mål. Dette indlæg beskæftiger sig med sproglig udvikling i relation til matematikundervisningen. Der argumenteres for, at sproglig udvikling er andet og mere end faglig læsning. Desuden ses på, hvordan digitale værktøjer kan inddrages, når fokus er på sproglig udvikling.



Kirsten "Søs" Spahn

### Kapitel 5

#### Undervisningsdifferentiering

Mari-Ann Skovlund, konsulent, cand.pæd., UCSJ

Indlægget vil behandle den formelle forståelse af begrebet eller princippet om undervisningsdifferentiering og komme ind på, hvad det betyder for tilgangen til matematikundervisningen og for inddragelse af digitale værktøjer. Herunder vil differentiering mere generelt blive berørt.



Mari-Ann Skovlund

### Kapitel 6

#### Hvad taler vi om, når vi taler om it i matematikundervisningen?

Morten Misfeldt, professor og Ph.d. Aalborg Universitet, København

I kapitlet opsamles og perspektiveres de sidste 30 års forskning i matematikundervisning med it. Der tilbydes en matrix, der kan tjene som forståelsesramme for de fremførte teorier og begreber.



Morten Misfeldt

### Kapitel 7

#### CAS eller KA'Selv

Niels Grønbaek, professor, Institut for matematiske fag, Københavns Universitet

Indlægget fokuserer på nogle af de dilemmaer, lærerne konfronteres med, når digitale værktøjer skal inddrages. Der findes ikke mange undersøgelser af, hvad rationalet er bag lærernes beslutninger, bortset fra de formelle krav i Fælles Mål, men det er alligevel muligt at opstille nogle fokuspunkter, der bør inddrages. CAS kan transformere matematikundervisningen, men hvordan og af hvem?



Niels Grønbaek



### Kapitel 8

#### Afslutning og overblik

Bent B. Andresen, ph.d., lektor på DPU, Aarhus Universitet

Matematikundervisning har det mål at gøre eleverne matematikkompetente. Indlægget vedrører lærerens bestræbelser på at vurdere, hvornår og hvordan denne forventning opfyldes. Spørgsmålet er, hvordan læreren kan afdække elevernes kompetencer på en måde, der fremmer lærerens planlægning af den videre undervisning. De forandringer, der følger af digitaliseringsindsatsen, omtales.



Bent B. Andresen

15.00-15.30

#### Kaffe- og tepause

Tid til besøg i forlagens udstilling.

15.30-16.00

## Projektets grundbog og materialer

– forsat orientering om anvendelsen

i de seks netværksmøder

Ved forfatterne

16.00-16.10

## Tanker bliver til virkelighed

Karsten Enggaard, chefkonsulent, Forlaget MATEMATIK

Karsten Enggaard beskriver, hvordan arbejdet med udviklingen af PRØV!-mundtlig opstod som resultat af et arbejde i Danmarks Matematiklærerforening, da mundtlige prøver blev genindført.

Vi ville gerne udvikle den mundtlige prøve og mødtes i arbejdsgrupper for at skabe et produkt – en portal, der kunne hjælpe os på vores betingelser.

I løbet af de næste år blev portalen forsynet med flere og flere muligheder – og ideen om at skabe en søster med skriftlig matematik opstod, der kan understøtte læreren og eleverne i den skriftlige dimension.

Karsten Enggaard er Chefkonsulent på Forlaget MATEMATIK (Danmarks Matematiklærerforening). Har været matematiklærer i folkeskolen 1971-2005 og Pædagogisk konsulent fra 1978 på blandt andet DLH og i UVM.

Han er konsulent/forfatter på materialer til matematik i grundskolen, herunder det digitale CAS-værktøj MatematiKan og onlinematerialet PRØV!- mundtlig.



Karsten Enggaard

16.10-16.40

## Digitale prøver i matematisk problemløsning

– muligheder og udfordringer

Niels Jacob Hansen, Lektor ved UCSJ og

medlem af Opgavekommissionen

I forlængelse af folkeskoleforliget aftalte forligskredsen i 2014 tolv initiativer til udvikling af skolens prøver. Initiativ tre omhandleret forsøg med digitale prøver i matematisk problemløsning. Dette førte til nedsættelse af en arbejdsgruppe, hvor kommissoriet var at give en faglig udredning vedrørende muligheder og begrænsninger.

Indlægget vil tage udgangspunkt i den faglige udredning om inddragelse af digitale værktøjer i matematisk problemløsning.

Niels Jacob Hansen har været og er medlem af Opgavekommissionen i matematik siden 2006. I det daglige er Niels Jacob Hansen lektor på UCSJ. Han var folkeskolelærer i perioden 1979-2008.



Niels Jakob Hansen

16.40-16.55

Afklarende spørgsmål og svar om netværksmøder, materialer og it-værktøjer!  
Planlægningsgruppens deltagere svarer!

16.55-17.00

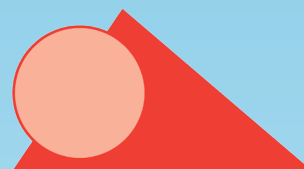
## Afslutning og afrejse

Oversigt over projektet for 2016-17 om fordybelse og inddragelse af IT og CAS i matematikundervisningen

# Matematik med IT

I 2015-2017 har Danmarks Matematiklærerforening fået midler til projektet fra A. P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal samt gratis licenser til CAS-programmer fra Wolfram og Texas Instruments.

Deltagelse kræver ikke særlige it-forudsætninger. Eneste krav er, at deltagerne skal være indstillet på at planlægge, gennemføre, evaluere undervisning og videndele erfaringer på netværksmøderne.



Danmarks Matematiklærerforening  
Forlaget MATEMATIK

Hæderlighedsgyden 6  
Nordby  
8305 Samsø

Telefon 8659 6022  
mat.forlag@dkmat.dk

[www.dkmat.dk](http://www.dkmat.dk)

## Konferencer

Som optakt til netværksmøderne afholdes en heldagskonference den 22. november 2016 i Odense Congress Center for alle tilmeldte i hele landet. Projektet forventes afsluttet med en konference den 23. maj 2017 hos CFU i Odense.

## Regionale netværksmøder

De seks regionale netværksmøder foregår på CFU i regionerne på følgende steder og datoer nær dig, alle gange fra kl. 13-16.

### Region Nordjylland

Afholdes på CFU Aalborg

Mylius Erichsens Vej 139, 9210 Aalborg SØ

1. december 2016	11. januar 2017
7. februar 2017	7. marts 2017
3. april 2017	27. april 2017

CFU kontakt: Brian R. Christensen, [brr@ucn.dk](mailto:brr@ucn.dk)

### Region Midtjylland

Afholdes på VIA UC Aarhus

Ceresbygningen 24, Bygn. B, 8000 Aarhus

og CFU Herning

A.I. Holms Vej 97, 7400 Herning

1. december 2016*	12. januar 2017*
7. februar 2017	6. marts 2017
4. april 2017	27. april 2017

\*Datoer med stjernemarkering foregår i Herning.

CFU kontakt: Søren Østergaard, [soe@via.dk](mailto:soe@via.dk)

### Region Sydjylland

Afholdes på UC Syddanmark

Lembckesvej 7A, 61 Haderslev og

UC Syddanmark

Degnevej 16, 6705 Esbjerg Ø

28. november 2016	5. januar 2017
1. februar 2017	14. marts 2017*
3. april 2017*	24. april 2017

\*Datoer med stjernemarkering foregår i Esbjerg.

CFU kontakt: Nada Meri Pedersen, [nmpe@ucsyd.dk](mailto:nmpe@ucsyd.dk)

### Region Lillebælt

Afholdes på UCL Campus Odense

Niels Bohrs Allé 1, Blok D, 1. 5230 Odense M

28. november 2016	4. januar 2017
1. februar 2017	14. marts 2017
3. april 2017	24. april 2017

CFU kontakt: Bo Teglskov Kristensen, [btkr@ucl.dk](mailto:btkr@ucl.dk)

### Region Sjælland

Afholdes på Campus Roskilde

Trekroner Forskerpark 4, 4000 Roskilde

og Campus Slagelse

Ingemannsvej 17, 4200 Slagelse

og UC Sjælland

Vordingborg, Kuskevej 1B, 4760 Vordingborg

29. november 2016 i Vordingborg
8. december 2016 i Slagelse
16. januar 2017 i Roskilde
8. februar 2017 i Vordingborg
16. marts 2017 i Slagelse
25. april 2017 i Roskilde

CFU kontakt: Mari-Ann Skovlund Jensen, [msj@ucsj.dk](mailto:msj@ucsj.dk)

### Region Hovedstaden

Afholdes på Campus Carlsberg

Humletorvet 3, 1799 København V

8. december 2016	4. januar 2017
1. februar 2017	14. marts 2017
3. april 2017	27. april 2017

CFU kontakt: Martin Thun Klausen, [matk@ucc.dk](mailto:matk@ucc.dk)

### Region Hovedstaden - Bornholm

Afholdes på CFU Bornholm

Snorrebakke 66, 3700 Rønne

6. december 2016	10. januar 2017
1. februar 2017	15. marts 2017
4. april 2017	26. april 2017

CFU kontakt: Kirsten "Søs" Spahn, [ksp@ucc.dk](mailto:ksp@ucc.dk)

[www.matematikmedit.dk](http://www.matematikmedit.dk)

Følg med på projektets egen hjemmeside  
Her findes materialer til projektet:  
Grundbogen MATEMATIK MED IT i digital form, opgaver, blog til udveksling af fx opgaver m.m.

