



1

Plan for oplægget							
❖ Kort om NCUMs virksomhed	•	•	•	•	•	•	•
❖ Fælles indsats for styrkelse af tal- og algebra området i grundskole og ungdomsuddannelse	•	•	•	•	•	•	•
❖ Mission Matematik – temaer og videoer om matematikkens samfundsmæssige betydning	•	•	•	•	•	•	•
- Matematisk modellering i epidemiologi som eksempel	•	•	•	•	•	•	•
❖ SUM-projektet: Sammenhæng gennem Undersøgende Matematikundervisning	•	•	•	•	•	•	•
❖ NCUMs årskonference 2024	•	•	•	•	•	•	•
❖ Tid til spørgsmål	•	•	•	•	•	•	•

2

NCUMs vision og mission

Visionen er

en **engagerende, ambitiøs** og tidssvarende matematikundervisning i en kultur, der **samarbejder** om udvikling af praksis fra dagtilbud til ungdomsuddannelse.

Missionen er

at skabe samspil mellem **pædagoger, lærere, undervisere og forskere** om udvikling af pædagogisk **praksis** i dagtilbud, og **matematikundervisning** i grundskole og ungdomsuddannelse **på grundlag af forskning**.



3

NCUMs tre hovedopgaver

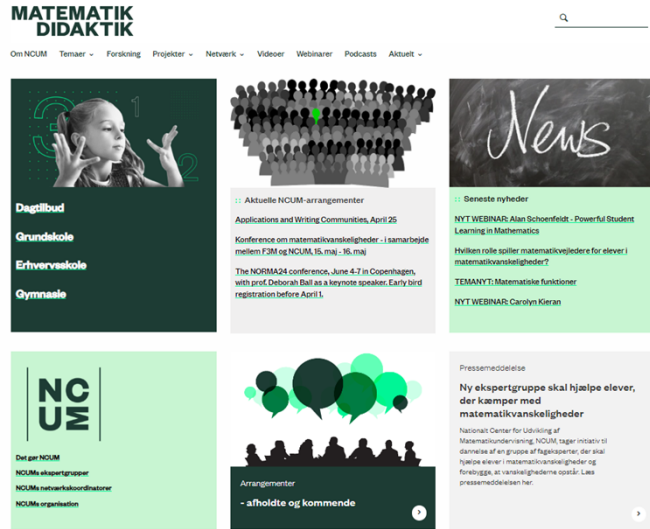
1. **At formidle matematikdidaktisk forskning** til pædagoger og lærere i dagtilbud, grundskole, gymnasiet og erhvervsskoler til inspiration og refleksion over praksis.
2. **At etablere og udvikle faglige netværk** for pædagoger og lærere og skabe rammer for samspil på tværs af fag og institutioner.
3. **At designe og gennemføre udviklings- og forskningsprojekter** med ekstern finansiering.



4

Status for matematikdidaktik.dk

- Over 100.000 besøg årligt på www.matematikdidaktik.dk
- 46 temaer publiceret og flere på vej
- Netværk og netværksaktiviteter
- Afholdte arrangementer, oplæg og video
- Udviklingsprojekter
- Mission Matematik-videoer
- Webinarer – flere nye på vej
- Podcasts om overgangsproblematikken
- Overblik danske ph.d.-projekter > 60



5

Oversigt over NCUMs temaer

Dagtilbud	Grundskole	Gymnasium	Erhvervsskole
<ul style="list-style-type: none"> › Mission Matematik i dagtilbud › At tælle › Børns forståelse af former › Matematik og sprog › Matematisk opmærksomhed › Monstre og symmetrier › Måling › Oplæg til personalemeder › Rumlig opmærksomhed › Talforståelse › Videoer dagtilbud 	<ul style="list-style-type: none"> › Talblindhed › Algebra på de yngste klassetrin › At regne med etcifrede tal › At regne med flercifrede tal › Kompetenceorienteret matematikundervisning › Matematiske ræsonnementer › Modellering › Teknologiforståelse › Undersøgende matematikundervisning 	<ul style="list-style-type: none"> › Algebra i gymnasiet › Digitale teknologier › Matematisk modellering › Ræsonnementer i matematik › Undersøgelsesbaseret matematikundervisning i gymnasiet 	<ul style="list-style-type: none"> › Algebra i erhvervsskolen › Brøker på erhvervsskoler › Læringsstile › Matematisk modellering på erhvervsskoler › Motivation og selvtillid › Positionssystemer › Samspil mellem matematik og erhvervsfag › Talblindhed › Test og kortlægning › Eldre elever på erhvervsskoler
<p>Tværgående</p> <ul style="list-style-type: none"> › Algebra på tværs › Digitale værktøjer i matematikundervisningen og instrumentel orkestrering › Epidemimatematik › Lektionsstudier › Matematikangst › Matematiske funktioner › Planlægning af matematikundervisning › Stokastik 		<p>Nye temaer på vej til gymnasiet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Matematikforestillinger - Beliefs ➤ Funktioner i gymnasiet ➤ Matematikhistorie ➤ Elevers matematikvanskeligheder ➤ Matematik i fagsamspil 	

6

Oversigt over temaer gymnasium	Oversigt over tværgående temaer
<ul style="list-style-type: none"> › Algebra i gymnasiet › Digitale teknologier › Matematisk modellering › Ræsonnementer i matematik › Undersøgelserbaseret matematikundervisning ➤ Matematikforestillinger - Beliefs ➤ Funktioner i gymnasiet ➤ Matematikhistorie ➤ Elevers matematikvanskeligheder ➤ Matematik i fagsamspil 	<ul style="list-style-type: none"> › Algebra på tværs › Digitale værktøjer i matematikundervisning og instrumentel orkestrering › Epidemimatematik › Lektionsstudier › Matematikangst › Matematiske funktioner › Planlægning af matematikundervisningen › Stokastik › Talblindhed

7

Netværk og netværksaktiviteter	UNC
<ul style="list-style-type: none"> • Netværk for dagtilbud for par af kommunale konsulenter og pædagoger under opbygning med årlig konference - i 2023 ved DPU med 186 deltagere og i 2024 ved VIA i Horsens med 130 deltagere. • Danmarks Matematikvejleder Netværk (grundskolen) med 1300 medlemmer, regionale koordinatore og samarbejde om regionale arrangementer – bl.a. Matematiklærerens dag på Bornholm for 3. år i træk med 100 deltagere. • Netværk for matematiklærere i EUD under opbygning med årlig konference – i 2023 og igen i 2024 som en 2-dags-internatkonference. (65 deltagere) • Netværk for matematiklærere i de gymnasiale uddannelser med flere nye konferencer om overgangen fra grundskole og brug af temaer i praksis samt 2-dags årsmøde for netværk af matematikvejledere. 	UNC

8

Netværk og netværksaktiviteter

NCUM

- Samspil med matematiklærerforeningerne – blandt andet om afholdelse af Matematikdidaktikkens Dag – i 2023 om *Matematikundervisning og it* og i 2024 om *Matematikvejledning med særlig fokus på elever i matematikvanskeligheder* (≈100 deltagere)
- Netværk for Young Researchers in Mathematics Education. I 2024 søges netværket udvidet til også at omfatte STEM-området i samarbejde med NAFA
- Netværk for kommunale matematikkonsulenter med to årlige møder (>50 deltagere)
- Samarbejde med netværk for CFU-konsulenter
- Netværk for matematiklærere i Grønland med læringsfestival i februar 2024
- Årskonferencen 2023 med temaet ”Elever i matematikvanskeligheder” havde rekord mange deltagere – 230
- NORMA 24 den 4.-7. juni ved DPU med Deborah Ball som keynote. 166 deltagere fra 12 lande. Webinar med Deborah Ball udkommer snart.
- Årskonference 2024 – 27. nov. ved DPU – med temaet ”Forskningsbaseret udvikling af praksis” med Paul Cobb og Kara Jackson som oplægsholdere

9

Fælles indsats for tal og algebra

Indsatsen udvikles af NCUM for Børne- og Undervisningsministeriet

Holdet bag indsatsen er:
 Charlotte Krog Skott (tovholder, PhA)
 Marit Schou (Odense Tekniske Gym.),
 Morten Blomhøj (DPU) og Thomas Kaas (PhA) med assistance fra Mikkel Johansen (KP) til EUD og fra Pernille Ladegaard (VIA) til brøker.



10

To formål med fælles indsats for tal og algebra

1. At opnå **sammenhæng og progression** i elevers **forståelser, færdigheder og kompetencer** inden for **tal og algebra** fra grundskole til endt ungdomsuddannelse.
2. At **støtte lærere** i grundskolen og ungdomsuddannelser i at **undervise, så ambitionen om sammenhæng og progression kan realiseres** i praksis.

NCUM | Nationalt Center for Udvikling af Matematikundervisning
matematikdidaktik.dk

11


Læringsspor som omdrejningspunkt

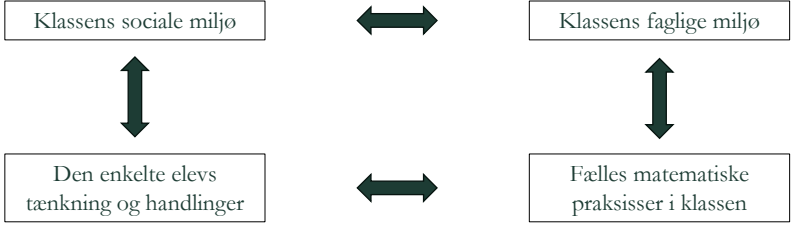
Læringsspor som fælles matematiske praksisser (Cobb et al. 2001):

1. Beskrivelse af mål for elevernes læring
2. Specifikation af elevernes udgangspunkt
3. Hypotetisk sekvens af matematiske praksisser
4. Oversigt i plakatform over sammenhængen i mål og praksisser
5. Udfoldet med vejledning til lærerne af faserne i sporet
6. Redegørelse for matematikdidaktisk grundlag for sporet.

12

Læringssynet bag fælles matematiske praksisser (Cobb et al. 2001)






The diagram consists of four rectangular boxes arranged in a 2x2 grid. The top-left box is labeled 'Klassens sociale miljø', the top-right 'Klassens faglige miljø', the bottom-left 'Den enkelte elevs tænkning og handlinger', and the bottom-right 'Fælles matematiske praksisser i klassen'. Double-headed horizontal arrows connect the top two boxes and the bottom two boxes. Double-headed vertical arrows connect the left two boxes and the right two boxes.

(Min figur)

- Socialkonstruktivistisk inspireret læringssyn, der fokuserer på samspillet mellem på den ene side elevens tænkning og handlinger og dermed deres læring og på den anden side udvikling af fælles matematiske praksisser i klassen.
- Den enkelte elevs og – gennem social interaktion – elevernes virksomhed formes af matematiske praksisser i klassen, samtidig med at disse praksisser netop udvikles gennem elevernes virksomhed.
- Dette samspil virker både på det sociale niveau (klasserumsniveau) og på det psykologiske niveau (individuelle niveau). (Cobb og Yackels, 1996)

13

To perspektiver på matematiske praksisser



Det sociale perspektiv	Det psykologiske perspektiv
Sociale normer i klassen	Forestillinger om ens egen og andres rolle i klassen og om at have matematik i skolen
Sociomatematiske normer i klassen	Forestillinger om og værdier knyttet til matematik og matematisk aktivitet
Klassens matematiske praksisser	Den enkeltes matematiske tænkning om begreber og aktiviteter

Figur 1: Cobb og Yackels (1996) model for analyse af en klasses kultur (s. 177)

Klassen er central i udviklingen af fælles matematiske praksisser!

14

Læringsspor til indsatsen



Læringssporene behandler emner, der er særligt udfordrende for elever, og som er centrale for sammenhæng i elevernes matematiklæring i et længere perspektiv.

Grundskole:

- ✓ At addere etcifrede tal
- ✓ At subtrahere flercifrede tal
- ✓ At multiplicere flercifrede tal
- ✓ At dividere flercifrede tal
- ✓ At finde sammenhænge mellem tal
- ✓ At forstå brøker
- ✓ At addere brøker
- ✓ At løse ligninger
- ✓ At repræsentere og sammenligne lineære funktioner
- ✓ At forstå og anvende funktioner

EUD:

- ✓ Tal og måling i anvendelse
- ✓ Formler og beregninger med enheder

Gymnasie: Spor til indledende gymnasial undervisning

- ✓ At arbejde algebraisk
- ✓ At løse ligninger
- ✓ At forstå og anvende lineære funktioner

15

Temaer, der understøtter tal- og algebraindsatsen



1. Indskoling - **At regne med etcifrede tal**
2. Indskoling - **Algebra for de yngste klassetrin**
3. Melletrin - **At regne med flercifrede tal**
4. Melletrin - At regne med brøker
5. Gymnasie - **Algebra i gymnasiet**
6. Gymnasie - Funktioner i gymnasiet
7. Erhvervsudd. - **Algebra i erhvervsskolen**
8. Tværgående - **Algebra på tværs**
9. Tværgående - Formler i matematikundervisning

Temaerne i grønt er udkommet på matematikdidaktik.dk.

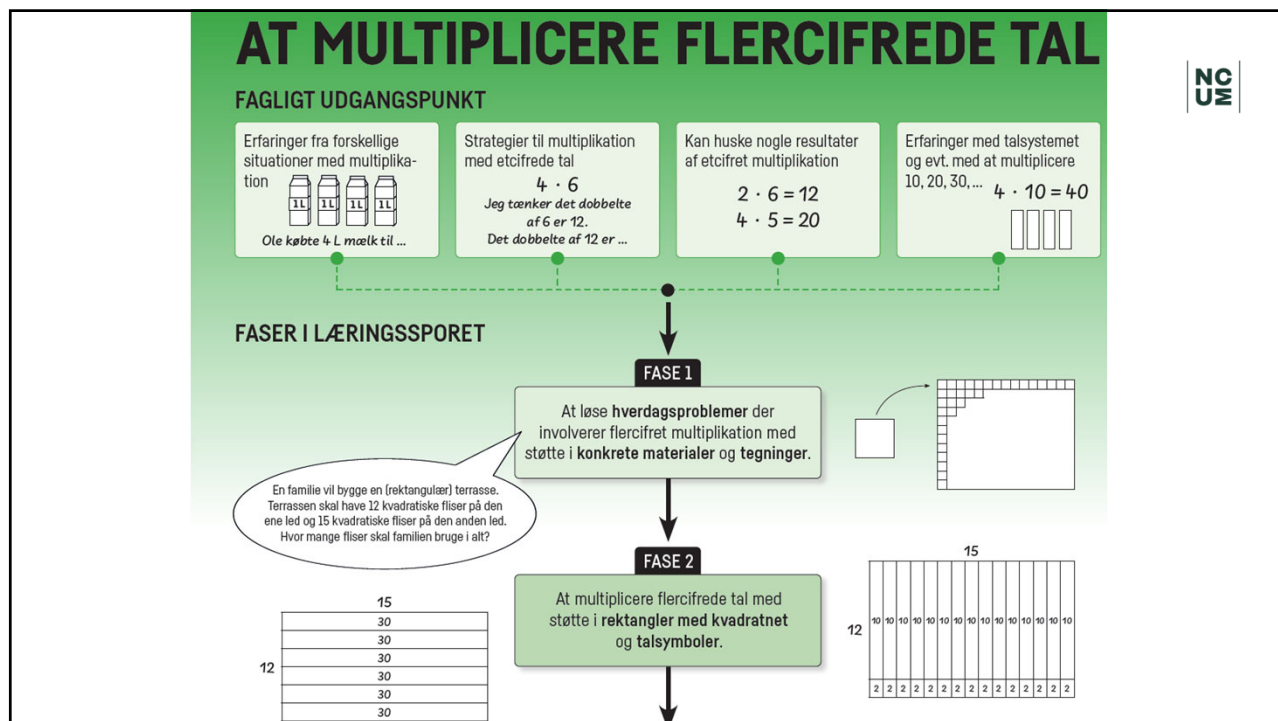
Temaerne i sort er på vej.

16

Opbygning af læringsspor – som digitale tekster med:

1. En *introduktion*, der kort beskriver sporets mål, dets faglige indhold og de klassetrin, det retter sig mod.
2. En udfoldet beskrivelse af *målene*, herunder hvad elever, der er kommet langt i forhold til målene, konkret forventes at kunne.
3. En *oversigt*, der giver et visuelt billede af sporet, herunder dets faglige afsæt og faglige progression beskrevet i 4 faser og forslag til videre arbejde.
4. *Tilgangen* beskriver de faglige og fagdidaktiske ideer, som sporet bygger på, og udfolder den faglige progression igennem sporets faser.
5. *Læringssporet i praksis* beskriver praktiske rammer for sporet og skitserer for hver fase opmærksomhedspunkter og ideer til, hvordan undervisningen kan gribes an.
6. *Grundlag* udfolder den forskning, der danner grundlag for sporet.

17



18

FASE 3
 At multiplicere flercifrede tal fleksibelt med støtte i skitserede rektangler og talsymboler.

	15	
10	150	
2	30	

10	5
100	50
2	20

FASE 4
 At multiplicere flercifrede tal fleksibelt med støtte i skitserede rektangler og regneudtryk.

	15	
10	150	
2	30	

$12 \cdot 15$
 100
 $+ 50$
 $+ 20$
 $+ 10$
 180

 $12 \cdot 15 = 10 \cdot 15 + 2 \cdot 15 = 150 + 30 = 180$

FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDE

Større, hele tal

	100	40	4
100			
20			
2			

Rationale tal

	1	0,4
1	1	0,4
0,2	0,2	0,08

Regler for regning med tal

$$2 \cdot (10 + 4) = 2 \cdot 10 + 2 \cdot 4$$

$$(10 + 2) \cdot (10 + 4)$$

$$= 10 \cdot 10 + 10 \cdot 4 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 4$$

Geometriske og algebraiske repræsentationer

	b	c
a	ab	ac

www.matematikdidaktik.dk

19

Implementering af indsatsen

Målgrupper for læringssporene til de tre niveauer:

- Lærere i grundskole, erhvervsskole og gymnasie
- Matematikvejledere i grundskole og gymnasie
- CFU- og kommunale konsulenter
- Fag- og læringskonsulenter i ministeriet
- Sporene og lærervejledning publiceres på www.matematikdidaktik.dk i efteråret 2024

Implementering ske i samspil med STUK via:

- Matematikvejledernetværk
- Undervisere på læreruddannelser
- Undervisere på fagdidaktiske kurser, fx Teo Pæd
- Lærebogsforfattere
- Fondsfinansierede udviklingsprojekter

Fuld effekt ifht. elevernes læring kræver implementering fra grunden!

	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	▲	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	▲	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■

20

Mission Matematik

– Matematikkens samfundsmæssige betydning

- Matematisk modellering i epidemiologi som eksempel
 - temaet epidemimatematik af Lisbeth Fajstrup, AAU
 - video om modellering i epidemiologi i samarbejde med Statens Serum Institut
- Tema om matematikken bag AI
 - under udarbejdelse af Lisbeth Fajstrup
- Matematikkens betydning i relation til klimakrisen
 - belyses i kommende tema.
- Alle tre områder blev behandlet ved NCUMs events på folkemødet i år, se www.matematikdidaktik.dk.

21

Hvad er epidemimatematik?

NCUM

Kontaktallet beskriver, hvor mange personer en smittet i gennemsnit smitter. Hvis kontaktallet er mindre end 1, vil 100 smittede personer smitte færre end 100, som igen smitter endnu færre, og sygdommen dør ud.

Vaccination kan påvirke kontaktallet – hvis mange er vaccinerede, kan de 100 smittede ikke smitte så mange som ellers, fordi en del af dem, de møder, er immune, og derfor ikke kan smittes. Det gælder altså om, at vaccinere så mange, at kontaktallet bringes ned under 1. Så er der nemlig flokimmunitet i befolkningen.

Eksempel

Hvis 100 smittede smitter 120 (kontaktallet er 1,2) skal man sørge for, at 21 af de 120 er immune. Så smitter de 100 nemlig kun $120 - 21 = 99$. Hvor mange der skal vaccineres for at opnå så mange immune, vil afhænge af vaccinen, fordi den typisk ikke giver fuld immunitet til alle, der vaccineres. I eksemplet nedenfor går vi imidlertid ud fra, at man bliver immun ved vaccination, og at de immune ikke kan smitte.

Eksempel: Hvor mange skal vaccineres for at opnå flokimmunitet?

22

Matematisk modellering i epidemiologi – video i samarbejde med SSI




23

SUM – et pilotprojekt for Matematikløftet



I samarbejde med Københavns Kommune har vi udviklet og fået støtte til SUM (Sammenhæng gennem Undersøgende Matematikundervisning). Aktiviteterne for lærerne er begyndt september 2023.

- 4-årigt projekt omfattende tre skoleår
- 50 skoler og 200 lærere
- AP Møller Fonden har bevilliget 3.2 mio. kr., og Københavns Kommune medfinansierer med 2.1 mio. kr.

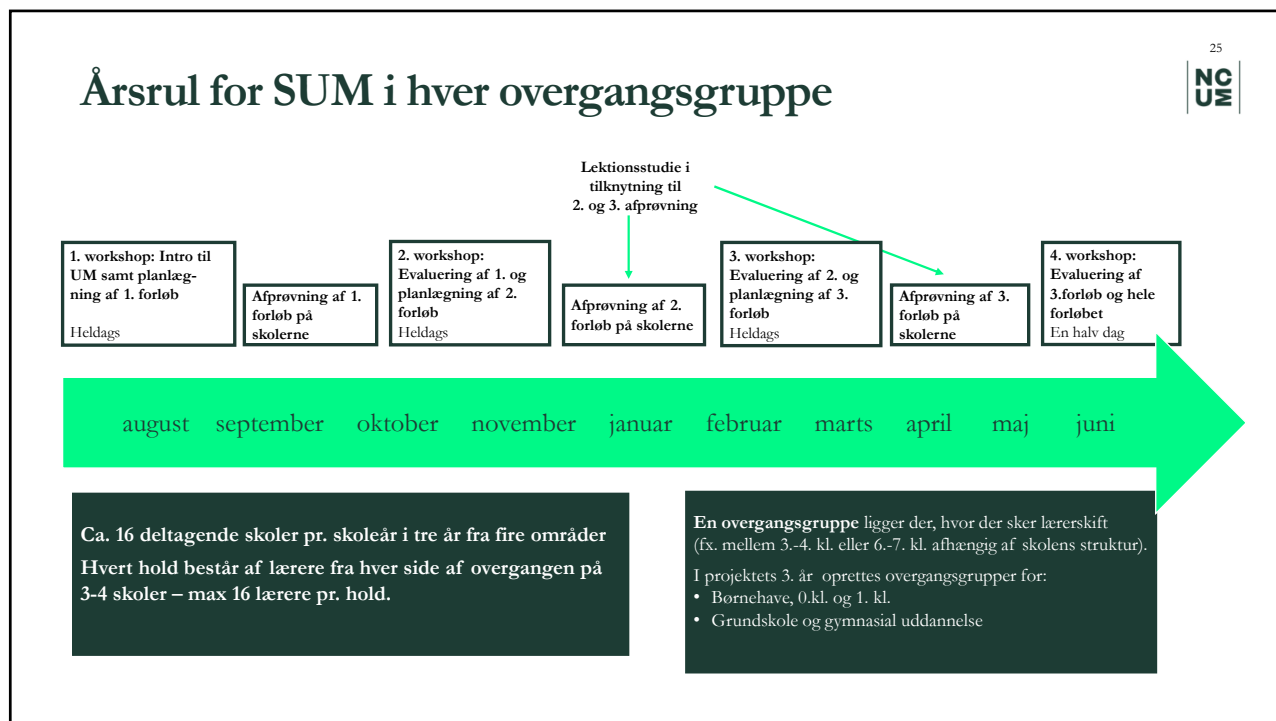
Formålet med SUM er at

- afprøve og udvikle organiseringen af SUM som pilotprojekt for Matematikløftet
- afprøve designet for kompetenceudvikling i grupper af lærere, der får støtte til samarbejde om udvikling af egen undervisningspraksis

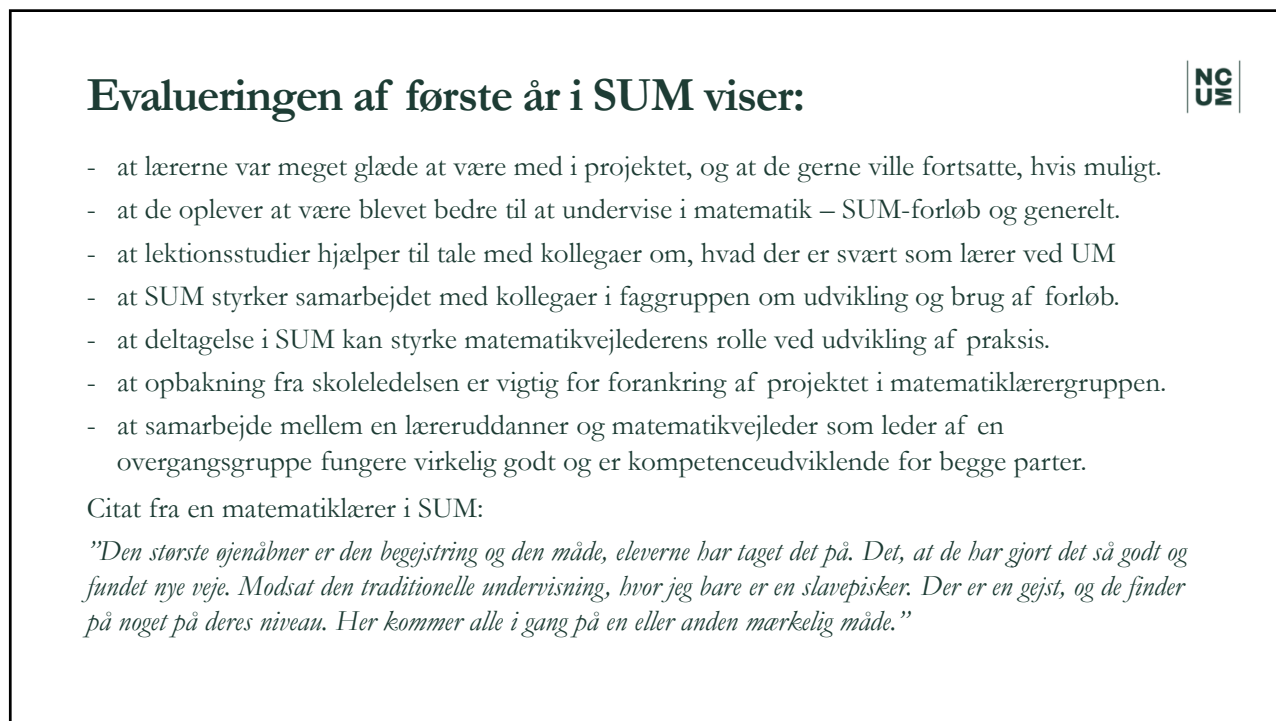
Fra skoleåret 25/26 søges SUM i København udvidet med to grupper af udskolings- og gymnasielærere. De skal have fokus på skabe bedre sammenhæng og progression mellem matematikundervisning i udskoling og i indledende gymnasial undervisning.

Det sker via udbud af kurser under Novo Nordisk Fondens nye initiativ.

24



25



26

NCUMs årskonference i 2024 holdes d. 27. nov. ved DPU: ”Forskningsbaseret udvikling af praksis”

NCUM

- Paul Cobb og Kara Jackson holder plenumforedrag. De har bl.a. været de primære drivkræfter i det store amerikanske forskningsprojekt MIST.
- I MIST-projektet har man undersøgt, "*hvad det kræver at lykkes med at støtte underviseres opbygning af ambitiøs og retfærdig undervisningspraksis i stor skala*".
- Projektet dækker fire amerikanske distrikter med 360.000 elever i fire år og halvdelen af disse i yderligere fire år. Forskningsresultaterne fra MIST-projektet er sammenfattet i bogen ”Systems for Instructional Improvement”.
- Som en del af præsentationen af projektet og dets resultater vil Paul og Kara uddybe de forskningsbaserede retningslinjer for strategier til, hvad de kalder ”high quality teaching”, som kan hjælpe alle elever til at opnå mere og mere solid læring af matematik.

27

NCUMs årskonference 27.11.2024: ”Forskningsbaseret udvikling af praksis”

NCUM

- Om formiddagen præsenterer Paul og Kara essensen af deres forskningsresultater. Der vil her være god tid til spørgsmål og diskussion.
- Om eftermiddagen er der søjleopdelte workshops. Her diskuteres hvordan resultaterne fra deres forskning kan forstås i en dansk kontekst, samt om og hvordan de kan skabe basis for indsatser og projekter i Danmark.
- Vi inviterer udvalgte fonde til årskonferencen og til et efterfølgende møde med Paul og Kara om drøftelse af, hvad der er nødvendige og hensigtsmæssige rammer for solid udvikling af matematikundervisningens praksis i Danmark.

28



Tak for opmærksomheden!
Måske er der tid til spørgsmål?

29



30