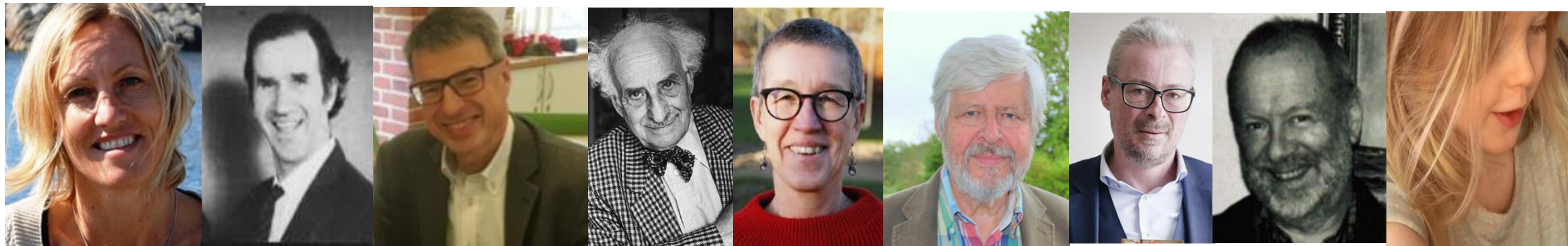
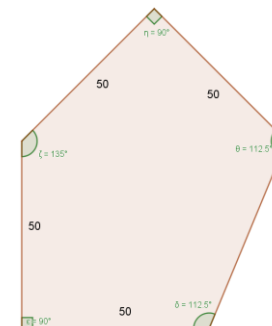


# De medvirkende i dette oplæg er



1488944457  
4204132554  
7806458472  
3979166030  
2627399279



Kai Ro  
Jyske Fliser forever

**Kom maj du søde milde**  
Kom, maj, du søde, milde!  
Gør skoven atter grøn,  
og lad ved bæk og kilde  
violen blomstre skøn.  
Hvor ville jeg dog gerne,  
at jeg igen den så!  
Ak, kære maj, hvor gerne  
igen i marken gå.

Om vintren kan man have  
vel mangt et tidsfordriv.  
Man kan i sneen trave,  
å ja, et lystigt liv.  
Har leg af mange arter,  
især ved juletid,  
vel også kanefarter  
på landet hid og did.

Men når sig lærker svinge  
mod sky med lifligt slag,  
på engen om at springe  
det er en anden sag!

Men nu min kæphest rolig  
i krogen hist må stå,  
thi uden for vor bolig  
man kan for søl ej gå.

Du derfor smukt dig skynde,  
kom, kære maj, o kom,  
at snart vi kan begynde  
på marken vor springom.  
Men frem for alt du mange  
violer tage med,  
og nattergalesange  
og kukkeren tag med!

# Konference

# Matematik for de ældste

Fredag den 26. april 2019 i Odense Congress Center kl. 9.00-16.30

CAS	
1	26042019 ○ Faktor: <b>3 · 71 · 122263</b>
2	260419 ○ Faktor: <b>260419</b>
3	2642019 ○ Faktor: <b>3 · 880673</b>
4	26419 ○ Faktor: <b>29 · 911</b>

## The Pi-Search Page

[Pi Search](#)[Pi Stuff](#)[How it works](#)[About Pi](#)[Digits of Pi](#)Search For: 

### Results

The string **26042019** occurs at position 19413148. This string occurs 1 times in the first 200M digits of Pi.  
counting from the first digit after the decimal point. The 3. is not counted.

## 09.45-10.30 Jeg tager nu patent på undersøgende matematik!



Mikael Skånstrøm

### Mikael Skånstrøm

Når man googler 'undersøgende matematik' får jeg 33500 hits, og bytter man om på de to ord får jeg endnu flere. Tilføjer man 'udskoling' begrænses antallet til 6470.

Bag de mange hits gemmer sig gode folk, der på forskellige måder ønsker at udbrede det gode budskab om, at matematikundervisningen kan/bør/skal indeholde undersøgende tilgange.

I FP9 fra maj forekom ordet 'undersøg' tre gange, mens det i december var fire gange - inklusive i den annoncerede nye opgavetype i opgave 6, og samtlige oplæg på dagen her indeholder også ordet 'undersøgende'.

Oplægget indeholder eksempler på variationer over det at arbejde undersøgende i matematikundervisningen.

*Mikael Skånstrøm er lektor i læreruddannelsen, forfatter til undervisningsmaterialer og artikler om undervisning i og med matematik.*

Anvendelsesorienteret

Praksisorienteret

Praksisnær

Åben

**Undersøgende**

Kompetenceorienteret

Eksperimenterende

Procesorienteret

Elevstyret

Differentieret

Problemorienteret

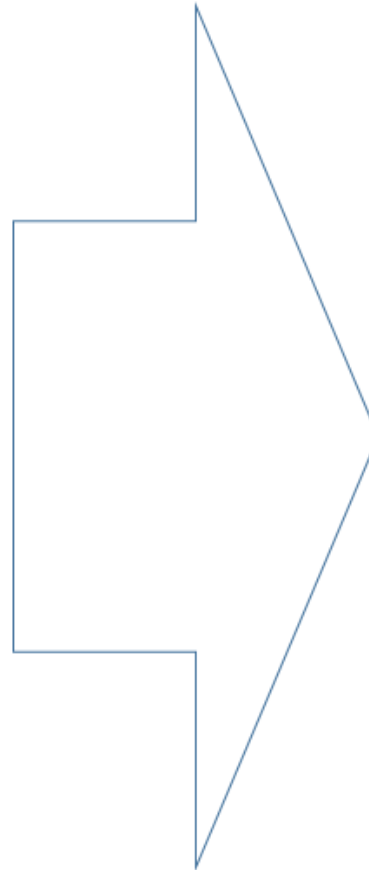
Strategibaseret

Projektorienteret

Metodebaseret

Aktiv

Realistisk



# Matematik- undervisning





Ca. 51.200 resultater (0,25 sekunder)

### Undersøgende arbejde i matematik | Pind og Bjerre

<https://pindogbjerre.dk> > Læsestof om matematik ▾

I disse år kommer der mere og mere fokus på det undersøgende arbejde i matematik, både i international forskning, i de forenkede fællesmål, i lærebøger og i ...

Du har besøgt denne side 2 gange. Seneste besøg: 08-11-18

### Undersøgende matematik - Matematikbanken

<https://matematikbanken.dk/id/470/Undersogende%20matematik/> ▾

Undersøgende arbejde i matematik. ... arbejde i matematik. Kan med fordel bruges som små træningsopgaver frem mod mundtlig prøve i matematik.

### Undersøgende matematik - Materialeplatformen

<https://materialeplatform.emu.dk/materialer/find/p2p/?q=undersogende+matematik> ▾

Arbejdsark, hvor eleverne kommer til at arbejde undersøgende med et dynamisk geometriprogram. Eleverne opstiller hypoteser. Grundskole: **Matematik** ...

### Undersøgende matematik – Blivklog

<https://www.blivklog.dk/undersogende-matematik/> ▾

Kast dig ud i undersøgende matematik. Skru ned for træningsopgaverne, og lad eleverne opdage og eksperimentere selv. Sådan siger Bent Lindhardt, som er ...

[PDF]

### Undersøgende og eksperimenterende matematikundervisning i ... - UCC

[https://ucc.dk/sites/default/files/matematik\\_i\\_marts\\_2018\\_ole\\_freil\\_0.pdf](https://ucc.dk/sites/default/files/matematik_i_marts_2018_ole_freil_0.pdf) ▾

11. apr. 2018 - Hvordan kan eleverne arbejde undersøgende og udvikle ... Potentielt læringsudbytte for øje - Målet er at lære noget matematik. OG at lære at ...

### [DOC] Eksempler på indgange til undersøgende matematikundervisning

[auuc.demonstrationsskoler.dk/.../eksempler\\_pa\\_innovativ\\_matematikundervisning\\_-\\_...](http://auuc.demonstrationsskoler.dk/.../eksempler_pa_innovativ_matematikundervisning_-_...) ▾

Under overskriften undersøgende matematikundervisning definerer vi - med ... Tematisk undersøgende; Undersøgende med et matematisk læringsigte ...

### Undersøgende oplæg - Mikael Skånstrøm

[www.mikaelskaanstroem.dk/undervisningsoplaeg.htm](http://www.mikaelskaanstroem.dk/undervisningsoplaeg.htm) ▾

Forskellige stofområder og kompetencer, undersøgende og kritisk matematikundervisning. Tandpasta.pdf. Undersøgende, matematisk modellering



Ca. 44.000 resultater (0,28 sekunder)

### Undersøgende arbejde i matematik | Pind og Bjerre

<https://pindogbjerre.dk> > Læsestof om matematik ▾

Man kan se undersøgende arbejde i matematik som en oversættelse af den internationale ... En åben opgave er en opgave, hvor der er mere end et rigtigt svar.

Du har besøgt denne side 2 gange. Seneste besøg: 08-11-18

### Undersøgende matematik - Matematikbanken

<https://matematikbanken.dk/id/470/Undersogende%20matematik/> ▾

Undersøgende arbejde i matematik. ... Undersøgende matematik... Undersøgende arbejde i matematik ... Har du kommentarer/spørgsmål om denne opgave.

### Undersøgende matematik - Materialeplatformen

<https://materialeplatform.emu.dk/materialer/find/p2p/?q=undersogende+matematik> ▾

Opgaven forudsætter kendskab til GeoMeter alternativt GeoGebra. ... funktioner/ligninger i Geogebra med fokus på kommunikation og undersøgende matematik.

### Undersøgende oplæg - Mikael Skånstrøm

[www.mikaelskaanstroem.dk/undervisningsoplaeg.htm](http://www.mikaelskaanstroem.dk/undervisningsoplaeg.htm) ▾

GeoGebra, FSA og FS10 opgaver ... GeoGebra, skyderfunktion, undersøgende ... Fire oplæg til undersøgende arbejde med forskellige matematiske emner

[PDF]

### Undersøgende og eksperimenterende matematikundervisning i ... - UCC

[https://ucc.dk/sites/default/files/matematik\\_i\\_marts\\_2018\\_ole\\_freil\\_0.pdf](https://ucc.dk/sites/default/files/matematik_i_marts_2018_ole_freil_0.pdf) ▾

11. apr. 2018 - Hvad karakteriserer en god undersøgende opgave? • Kl. 15.05 – 15.10: ... Potentielt læringsudbytte for øje - Målet er at lære noget matematik.

1. dec. 2016 - email. Posted Under. 1. Semester 2016 Mat. H. 2 - Odense 2016 Mat. H. 3 - Odense Hold. Tagged. åbne opgaver mundtlige prøveoplæg ...

### [PDF] Undersøgende læringsmiljø i matematik - Tidsskrift.dk

<https://tidsskrift.dk/mona/article/download/36524/37827/0> ▾

# Fælles Mål og "undersøgende"

- *"Eleven har viden om kendetegn ved undersøgende arbejde."*  
(Trinmål, 3. kl. problembehandling)  
("Undersøg" har **32 hits** i trinmålene)
- *"For at løse matematiske problemer skal eleverne kunne gennemføre en*

I FP9 fra maj forekom ordet 'undersøg' tre gange, mens det i december var fire gange - inklusive i den annoncerede nye opgavetype i opgave 6, og samtlige oplæg på dagen her indeholder også ordet 'undersøgende'.

Oplægget indeholder eksempler på variationer over det at arbejde undersøgende i matematikundervisningen.

*sætninger med så høj en grad af præcision, som det er muligt i den konkrete situation."*

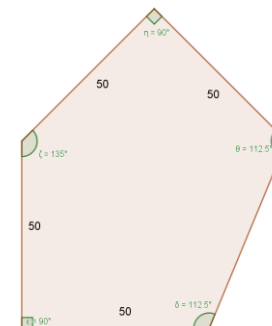
(Undervisningsvejledningen)

("Undersøg" har **71 hits** i undervisningsvejledningen)

# De medvirkende i dette oplæg er



1488944457  
4204132554  
7806458472  
3979166030  
2627399279



Kai Ro  
Jyske Fliser forever

At have lov til at **fejle produktivt**

## 'Lige nu producerer vi embedsmænd. Bogholdere'

Elever og studerende tager færre chancer og tænker uddeles til dem, der laver færrest fejl. Det skaber fors bør karakterskalaen i fremtiden lægge mere vægt på mener blandt andet topforsker Rane Willerslev



### Rane Willerslev

Rane Willerslev er professor i social antropologi, Aarhus Universitet. I har en ph.d. fra University of Cambridge og en kandidatgrad i Visual Anthropology fra University of Manchester. [Wikipedia](#)

**Født:** 5. juni 1971 (45 år), [Gentofte](#)

**Søskende:** [Eske Willerslev](#)

**Forældre:** [Lona Loell](#), [Richard Willerslev](#)

**Bog:** [På flugt i Sibirien: Zobeljagt, russisk mafia og 65 minusgrader](#)





## Det kommer an på ...

*Mikael Skånstrøm og Morten Blomhøj*

*Denne artikkel handler om, hvordan der kan skabes interesse og begejstring for matematiklæring i skolen gennem undersøgende matematikundervisning. Sproget – både det talte og skrevne – og dialogen med eleverne spiller en helt central rolle i en sådan tilgang til matematikundervisning. Dermed er der klare forbindelser til Marit Johnsen-Høines forskning om matematikundervisning som tekstforståelse og tekstproduktion. Det handler om, hvordan der i undervisningen kan skabes rum for samtale og dialog, der er rettet mod matematiklæring, og som samtidig rummer plads til elevernes forskellige perspektiver, samt til kritik og udvikling af nye perspektiver. Vi præsenterer og diskuterer en didaktisk struktur for og en kategorisering af forskellige typer af undersøgende forløb til skolens matematikundervisning.*

I februar 2013 blev det indtil dags dato (01.01.16) størst fundne primtal offentliggjort på [www.livescience.com](http://www.livescience.com). Det er på 17 425 170 cifre og slår sin forgænger på 12 978 189 cifre med næsten 4,5 mio. cifre, og det er som sine forgængere fundet af matematikeren Curtis Cooper på University of Central Missouri, hvor en række computere er dedikerede alene til det formål at finde primtal.

Her kan man vælge at stoppe og nøjes med et imponeret 'hold da op for et

# Verdens største primtal

- et undersøgende arbejde i matematik



## 51st Known Mersenne Prime Found!

The **Great Internet Mersenne Prime Search (GIMPS)** has discovered the largest known prime number,  $2^{82,589,933}-1$ , having 24,862,048 digits.

A computer volunteered by Patrick Laroche from Ocala, Florida made the find on December 7, 2018.

Hvor langt?



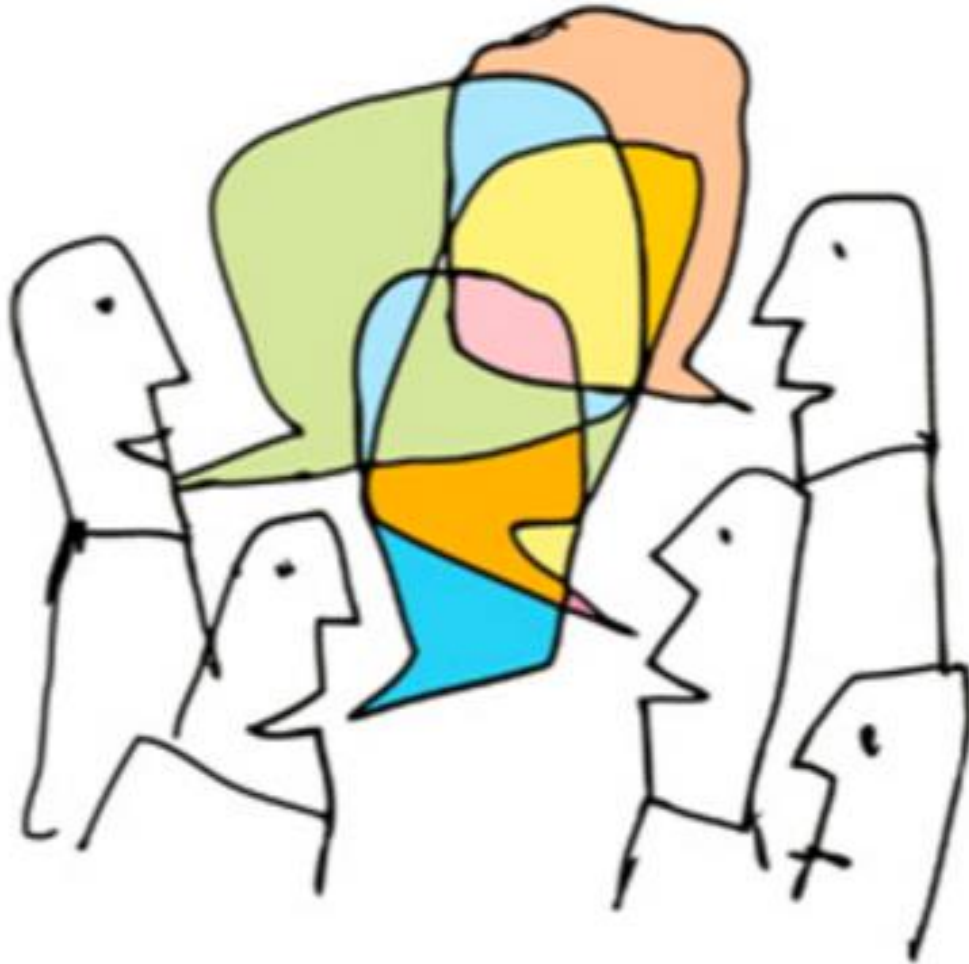
4673331833592310999883355855611155212513211028177144957985823385935679234805211772074843110997402088  
4962136809003804931724836744251351914436524922028678749922492363963303861930595117077052285035601177  
9638644050954128274109148519743273551014325153249976993808191641610774990607027085131780854431482719  
28792705157476005918250112416473101715241470201111388150463511203852569710311808614896188925840  
677509768149545679074411591531180360431515111070211817780061253517330504393154504927694689628526886  
967494434211298579223373233780175424142182717412567026416144353313890442672256181107628062641550510  
9923840429436985272457690484426  
2407700429436985272457690484426  
67970509669443435352045655  
93332706331082856578190868  
73143306057652681667066444  
42401700788227616267884850  
63497805615514604063519606  
43649801259796308746810568  
2986640158974669619084362  
37782804289590065859074391  
84297609719093124299088608  
32496802758957893067062615  
52135605589362273631245871  
22247302599580881350389488  
71509204322014181466326553  
43591203122643249139518714  
05528007940246038892346552  
88883907456291551181195205  
48590405737598444782456084  
8804617732179296825817159750372007979156699208305582486657901255718072275107846292479424843965207746  
7237403658550061799279956704411031254567465451105499362798947781210188466981867175415780089815289984



I dag er en opgave åben og undersøgende, når....



# Planlagt uforudsigelighed



## Måling

Vis mere

Opmærksomhedspunkt: Eleverne kan anslå og måle længde, tid og vægt i enkle hverdagsammenhænge.

### Fase 1

#### Færdighedsmål

Eleven kan beskrive længde, tid og vægt

#### Vidensmål

Eleven har viden om længde, tid og vægt

### Fase 2

#### Færdighedsmål

Eleven kan anslå og måle længde, tid og vægt

#### Vidensmål

Eleven har viden om standardiserede og ikke-standardiserede måleenheder for længde, tid og vægt samt om analoge og digitale måleredskaber

### Fase 3

#### Færdighedsmål

Eleven kan sammenligne enkle geometriske figurers omkreds og areal

#### Vidensmål

Eleven har viden om måleenheder for areal






10 cifre = 168 cm  
2927519,28 m  
||  
2927,5 km  
↓  
Afrika



10 METER = 100 cifre  
10 cm = 1 cifre  
100 cifre = 2.3147 min  
1 cifre = 1,5147 sek



23 m  
158 tal på 1 minutt  
 $17425170 : 158 = 110000$  minuter = 1833 timmar = 76 dagar = 2,2 månader

Cifre	cifre	min
100000	100000	100000
1000000	1000000	1000000
10000000	10000000	10000000
100000000	100000000	100000000

DK MAT 26/04/19

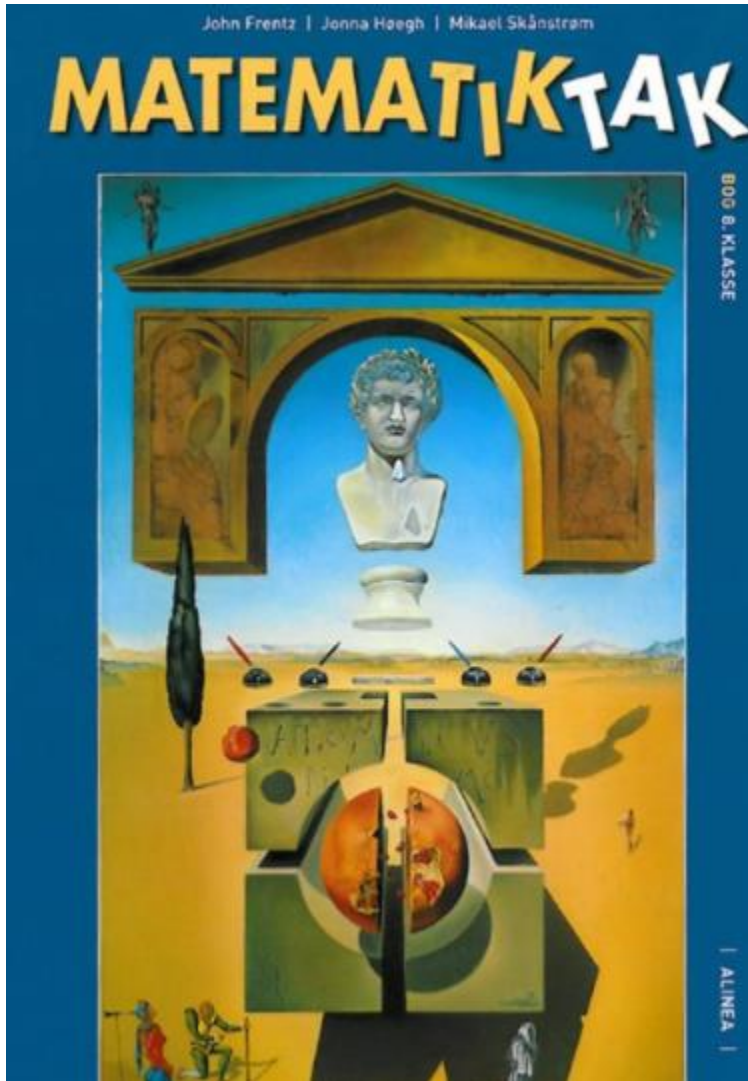
# Elevaktiviteter

- afgrænse og formulere problemer
- opsøge information
- opstille modeller
- danne hypoteser
- diskutere med hinanden og læreren
- udvikle og formidle sammenhørende faglige argumenter.

# Lærereraktiviteter

- sætte scenen for undervisningen
  - skabe rum for dialogisk samspil i klassen
  - stille åbne og nysgerrige spørgsmål
  - Inspirere og støtte
  - udbygge elevernes erfaringer
  - fastholde eleverne i systematisk undersøgelse
- 
- evaluere elevernes faglige læring
  - evaluere og reflektere over egen praksis

# I matematikbogen



## Opgave 1

Verdens største primtal er på 22.338.618 cifre

Hvert ciffer skrives med en størrelse på 10, og det tager 5 sekunder at skrive et ciffer

Hvor langt vil primtallet være, og hvor lang tid ville det tage at skrive?

$$\frac{22338618 \cdot 10}{100 \cdot 1000} \approx 2233,862$$

Det vil være 2233,862 km langt

$$\frac{22338618 \cdot 5}{60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365} \approx 3,541765$$

Det vil tage mere end 3½ år at skrive uden ophold

Norsk forskning viser, at det ofte er angsten for, hvad de andre elever mener om én, der er årsag til dårlige matematikkarakterer og manglende motivation i faget i udskoling. Mona Røsseland har fulgt otte drenge, der tidligere var gode til matematik.



*Der er meget på spil i udskoling. Her tæller det ikke at være god til matematik, fortæller Mona Røsseland, der har undersøgt elever, der pludselig er faldet drastisk i karakterer i matematik*  
*pressefoto*

"Yeah, vi skal ha' matematik. Det er mit yndlingsfag", råber mange af de yngste elever i skolen. Matematik er et fag, som mange elever elsker - indtil de når ungdomsårene. Men hvad er det, der så sker, spurgte Mona Røsseland ud i salen, da matematikvejlederne i går var samlet i Odense til konference arrangeret af Danmarks Matematiklærerforening. Det var den tredje nationale konference for matematikvejledere med omkring 300 deltagere.



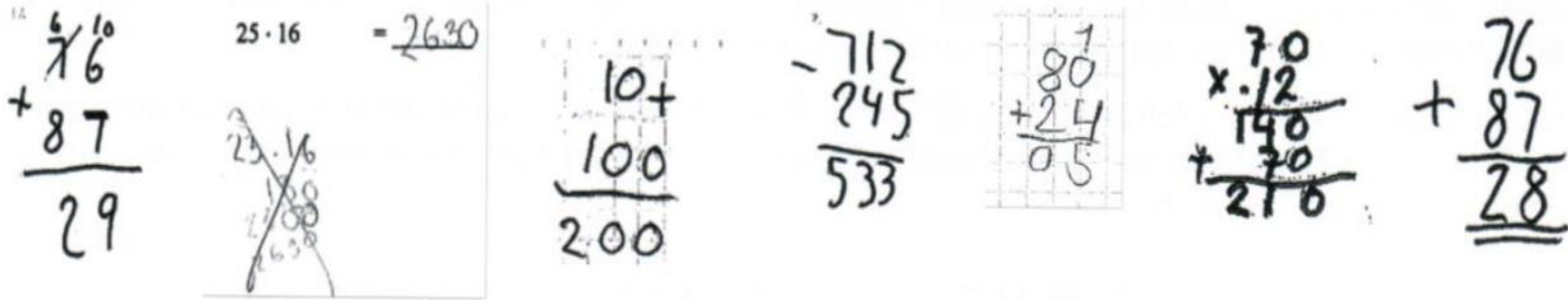
*Instrumentell forståelse*  
- Overflatestrukturer



*Relasjonell forståelse*  
- Dype strukturer



## Når matematikken bliver



$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 6 \\ + 87 \\ \hline 29 \end{array}$$

$$25 \cdot 16 = \underline{2630}$$
~~$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 16 \\ \hline 100 \\ 200 \\ \hline 2630 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 10 + \\ 100 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 712 \\ - 245 \\ \hline 533 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ + 24 \\ \hline 05 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 32 \\ \hline 140 \\ + 210 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ + 87 \\ \hline \underline{\underline{28}} \end{array}$$

Fra 2014 til 2016 er der i grundskolerne og i ungdomsuddannelserne i Faaborg Midtyn



# Opgave 5

5.1  $2061 + 2049 =$  \_\_\_\_\_

5.2  $173 - 69 =$  \_\_\_\_\_

5.3  $101 \cdot 21 =$  \_\_\_\_\_

5.4  $3110 : 10 =$  \_\_\_\_\_

1	Svar	Antal
2	310	1442
3	31	508
4	31,10	318
5	3110	248
6	31100	212
7	331	204
8	301	194
9	31,1	186
10	3111	145
11	111	142
12	32	137
13	41	109
14	110	103
15		92
16	113	84
17	131	72
18	3011	70
19	320	69
20	312	64
21	300	62
22	211	56
23	1110	52
24	1011	49
25	401	47
26	321	43

27	10	38
28	30	38
29	410	38
30	11	33
31	3100	33
32	13	28
33	210	28
34	3000	25
35	100	25
36	50	24
37	302	23
38	3010	
39	311,1	
40	350	
41	250	
42	3101	
43	315	
44	711	
45	3,110	
46	411	
47	611	
48	5	18
49	1010	18
50	313	17
51	2110	17
52	400	17
53	130	16

54	130	16
55	305	16
56	101	16
57	40	15
58	500	15
59	333	14
60	230	14
61	310,1	14
62	36	14
63	1000	13
64	13,1	13
65	1111	13
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75	1100	11
76	351	11
77	301,1	11
78	245	11
79	33	10
80	420	10

81	45	10
82	332	10
83	1130	10
84	911	10
85	360	9
86	1711	9
87	450	9
88	330	9
89	355	9
90	325	9
91	2121	9
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		
101		
102	301	8
103	31,5	8
104	20	8
105	121	8
106	120	8
107	103	7
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		
126		
127		
128		
129		
130	6220	6
131	15	6
132	42	6
133	311,3	5
134	456	5
135	3.1	5

864 162

865 799

866 589

867 32111

1

1

1

1

# Læring gennem oplevelse, handling og forståelse

Ifølge hjerneforsker, Kjeld Fredens, lærer vi gennem oplevelse, handling og forståelse. Man kan populært sige, at vi har tre huskeknager.

## 1. Den personlige hukommelse – oplevelse

Oplevelser lagres gennem sansninger og aktivering af følelser i den personlige hukommelse. Det vi lærer gennem oplevelse, skal ofte kun læres én gang, for at vi husker det. Den personlige hukommelse er bygget op som en fortælling med en begyndelse, en midte og en slutning. Den personlige hukommelse ligger specielt i det limbiske system i hjernen.

## 2. Handlingshukommelsen – handling

Handlingshukommelsen er den praktiske hukommelse. Her lagres den viden, der er lettest at lærer ved at gøre tingene – og som oftest læres bedst af et andet menneske (mesterlære). At bruge værktøj, slå masker op på en strikkepind, kløve brænde, ro en båd, dreje en skål af ler, slå et telt op, stå på hænder osv. I handlingshukommelsen ligger læring af alt det, der udøves med kroppen, fx håndværk, kunst, idræt, friluftsliv osv.

## 3. Den semantiske hukommelse – forståelse

Teoretisk forståelse hører til den semantiske hukommelse. Her ligger faglig viden, hårde facts, alt

det, der kan overføres til os via tegn og symboler – det du kan læse i en bog, på et nodeark, i en matematisk formel. Det er en stor fordel, at vi ikke behøver at erfare alt selv. Vi slipper for at sejle op og ned ad alle Asiens floder, for at vide de er der. Her ligger meget af den faglige viden, som vi bruger i vores fag – og den paratviden vi bruger i Jopardy og Trivial Pursuit.

## De tre knager

Alle tre hukommelser skal bringes i spil i forbindelse med læring - dog ikke nødvendigvis på samme tid eller i samme rum. Uderummet udmærker sig særligt til læring gennem oplevelse og handling, mens klasseværelset udmærker sig til læring gennem refleksion og forståelse.

Udeskolens struktur med inde – ude – inde kan skabe en læring, som vi husker. Læring for livet.

Den rummelige skole skal rumme de komplekse kompetencer. Vi mennesker bruger de tre tilgange til læring forskelligt, og læreren skal derfor i sin undervisning bruge forskellige strategier og tale til alle tre veje til læring. Målet er, at eleverne udvikler sig til kreative mennesker med prospektiv hukommelse, dvs. en hukommelse, der overskrider nuet, kobler intellekt og følelse og tænker nyt for fremtiden.

(Kjeld Fredens, 2005) 26 04 19

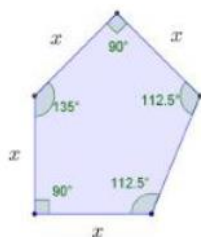


# MATEMATIK

-> Lige inden sommerferien

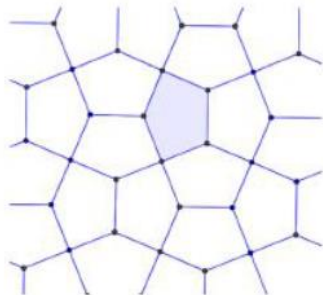
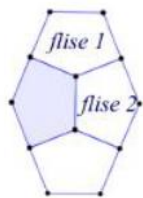
## 1 Cairo-flisen

Cairo flisen har fået sit navn, fordi den bruges ved flisebelægninger i Cairo. I Danmark fået den bl.a. ses i Industriens hus, hvor Aftenshowet på DR1 sendes fra.



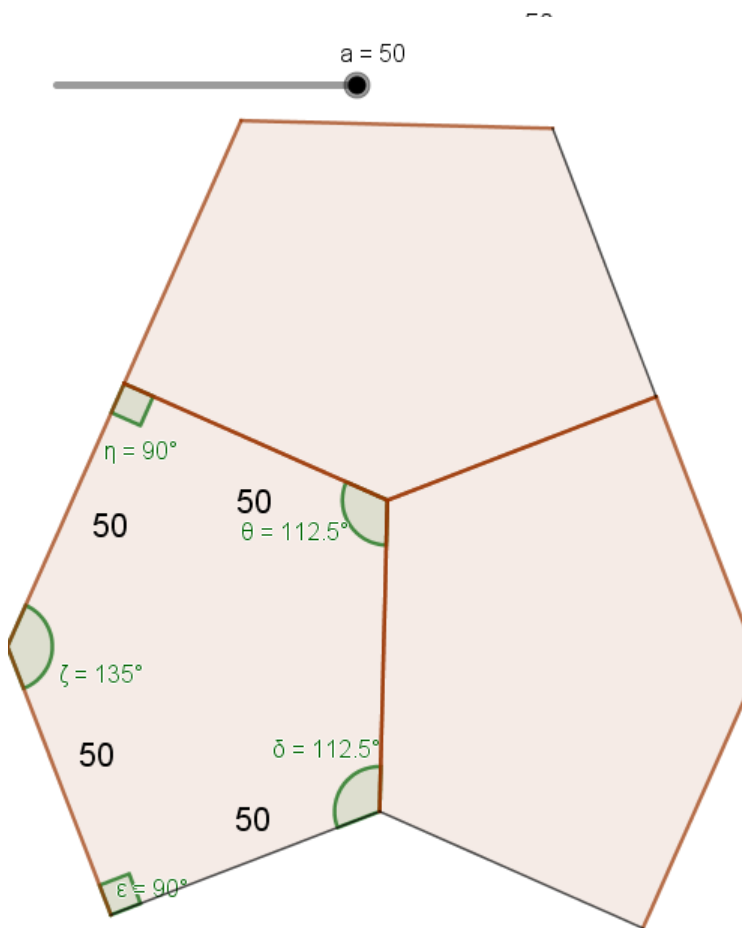
1.1 Konstruer cairo-flisen i et dynamisk geometriprogram. Cairo-flisen skal være dynamisk på den måde, at det er muligt at ændre på størrelsen uden at ændre på formen. Vedlæg konstruktionen som en fil.

Cairo-flisen kan tessellere. Det vil sige, at den kan dække en flade. Herunder er vist, hvordan en flade kan dækkes af cairo-fliser.

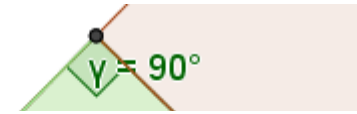
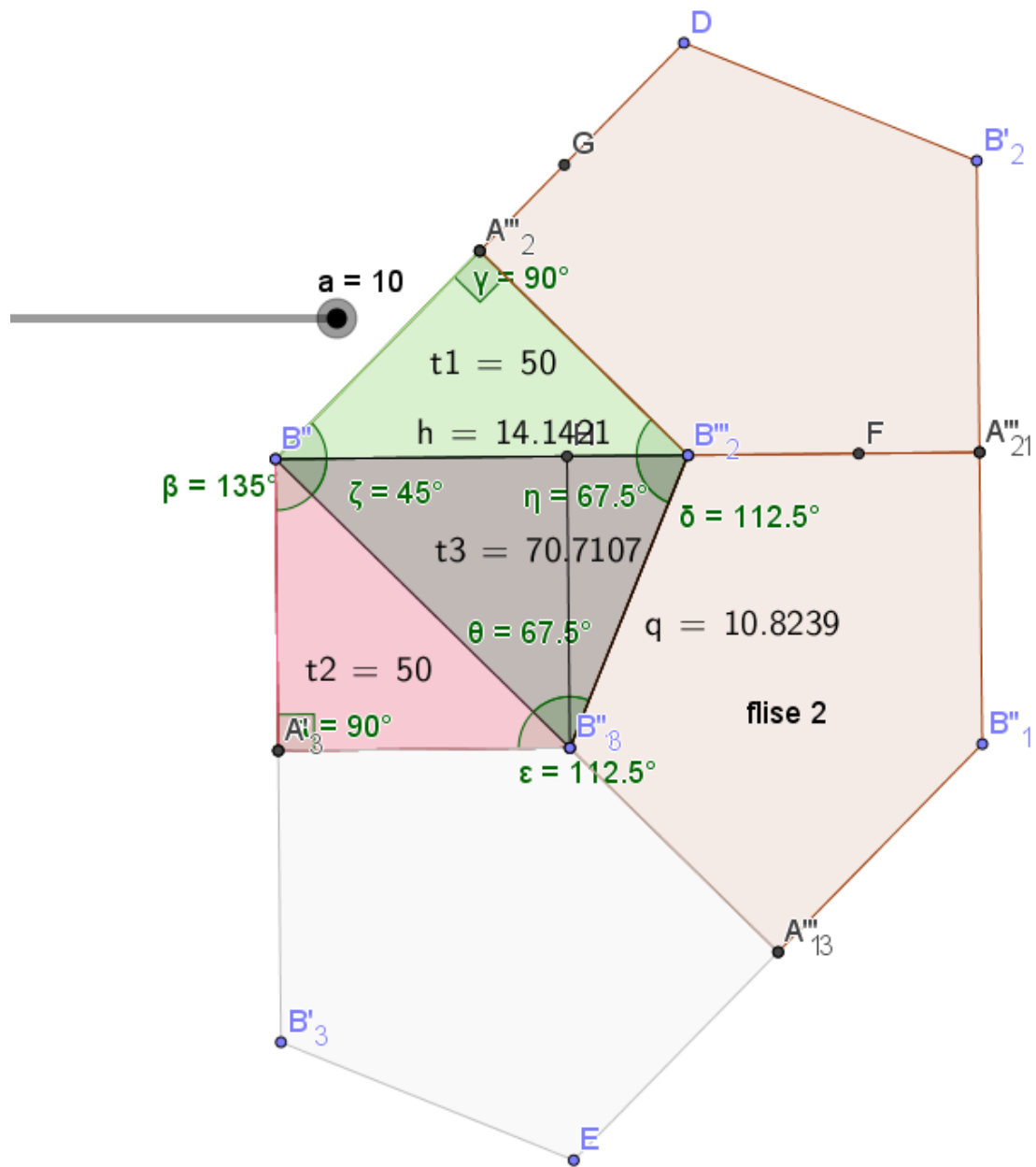


1.2 Redegør for, hvilken flytning, der kan flytte den blå cairo-flise over i flise 1, og hvilken flytning, der kan flytte den blå cairo-flise over i flise 2.

1.3 Forklar, hvorfor Cairo-flisen ved forskellige flytninger kan dække en flade.







Find arealet af en Cairoflise med siden 10

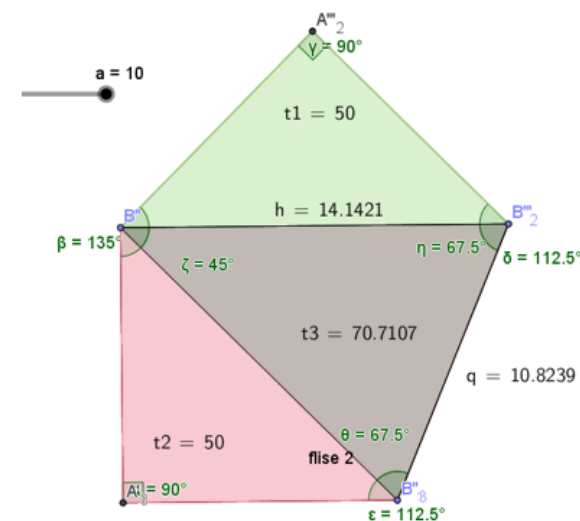
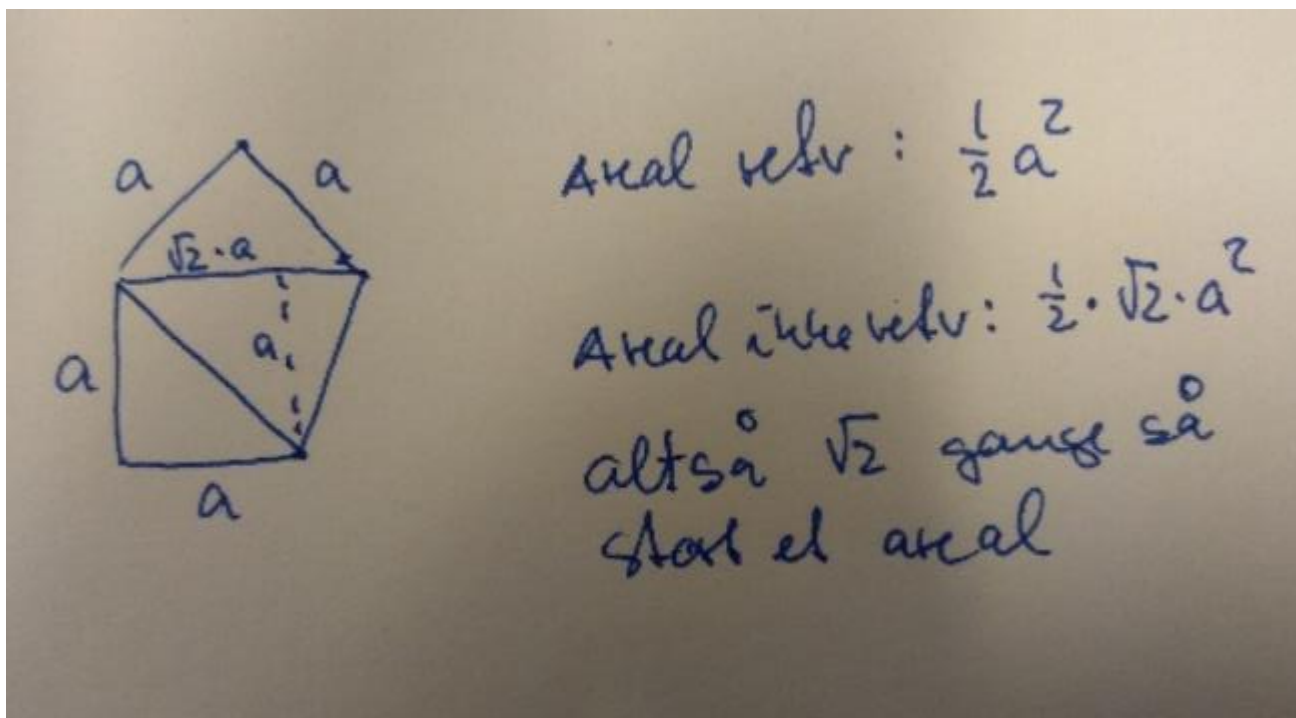
Angiv arealet af en Cairoflise ved hjælp af den variable skyderværdi  $a$

Undersøg, om der altid er det samme forhold mellem den ligebenede, mørke trekant og en af de retvinklede.

(Be)vis, at forholdet mellem arealerne af den ligebenede trekant 'inde i Cairoflisen' altid er  $\sqrt{2}$  gange større end arealet af hver af de retvinklede.



(Be)vis, at forholdet mellem arealerne af den  
 ligebenede trekant 'inde i Cairoflisen' altid er  
 $\sqrt{2}$  gange større end arealet af  
 hver af de retvinklede.



Hvis vi siger siden AB er 1 lang i stedet for 10, så bliver:

$$B''B''' = B''B'' = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

Arealet af  $B''B''B'''$  (har du overvejet notationerne her ☺) ved appelsiniformlen  $A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin(C)$

$$A = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(B'') = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(45)$$

Da

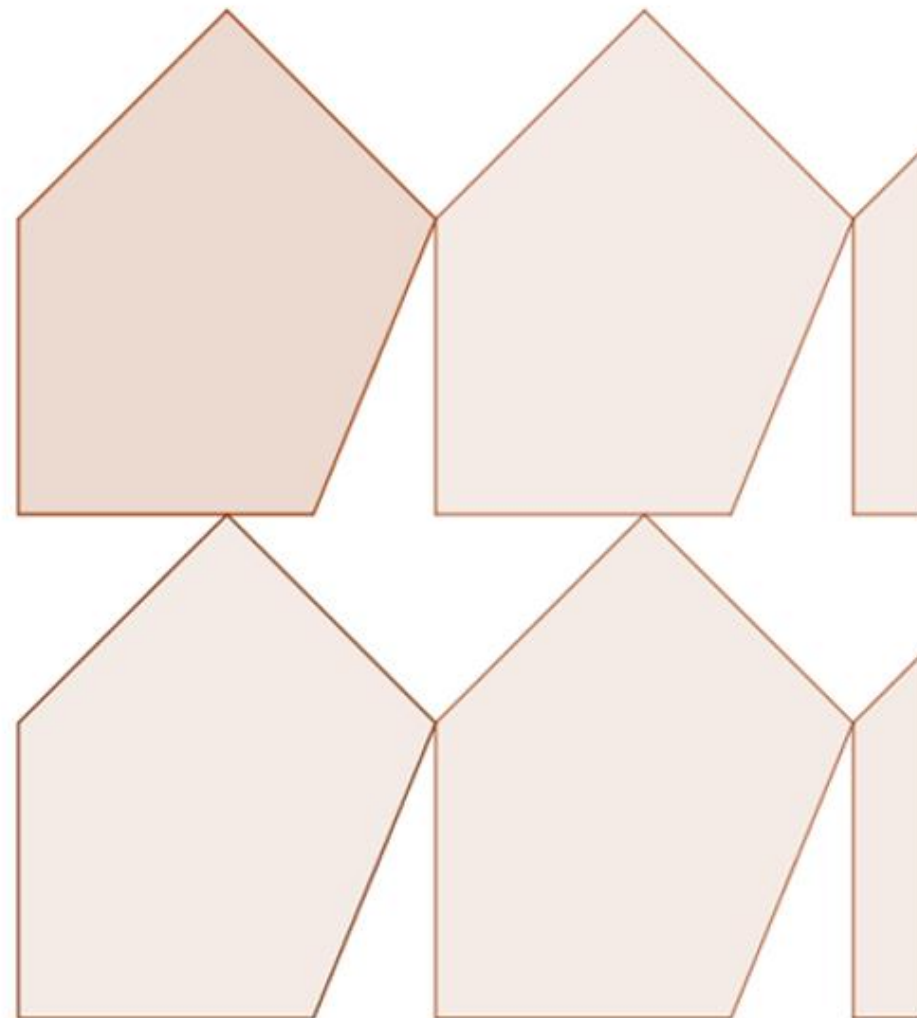
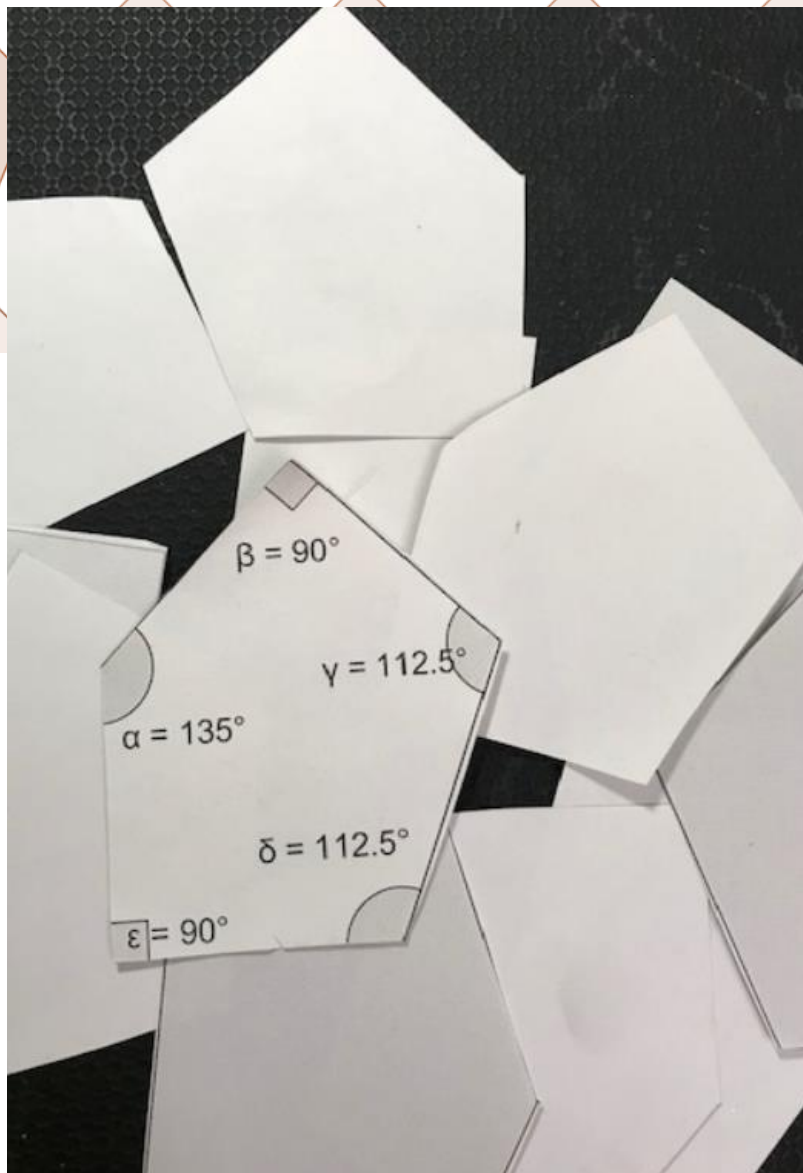
$$\sin(45) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Gælder

$$A = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(45) = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2}$$

Da arealet af de retvinklede trekanter er  $A = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 = \frac{1}{2}$ , er forholdet mellem de to trekanter præcis  $\sqrt{2}$

# Til printogkopi









Flisenborg , april 2019

Til Amagerskolen!  
Amagervej 35  
6900 Skjern

Vi har et enestående tilbud til jer!

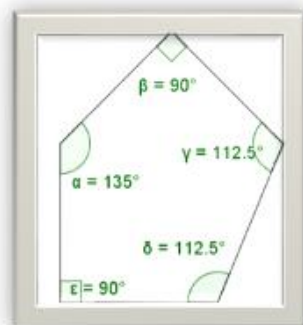
Vi har netop fået tilbudt et begrænset parti af den unikke Cairoflise i ægyptisk granit, og da vi har bemærket, at I trænger til ny flisebelægning på skolens område, får I dette tilbud.

En enkelt af de smukke Cairofliser koster kun 125 kr.  
Vi tilbyder desuden at lægge fliserne for 250 kr. pr. m<sup>2</sup>.

Venlig hilsner

Kai Ro  
Direktør  
JYSK FliseFirma

PS. Cairoflisen ligger også i Industriens Hus



Her er en model af Cairoflisen.



Granit

Størrelse som på billede cirka

4 nuancer

225:- kroner per flise

350:- kroner per m<sup>2</sup> for lægning





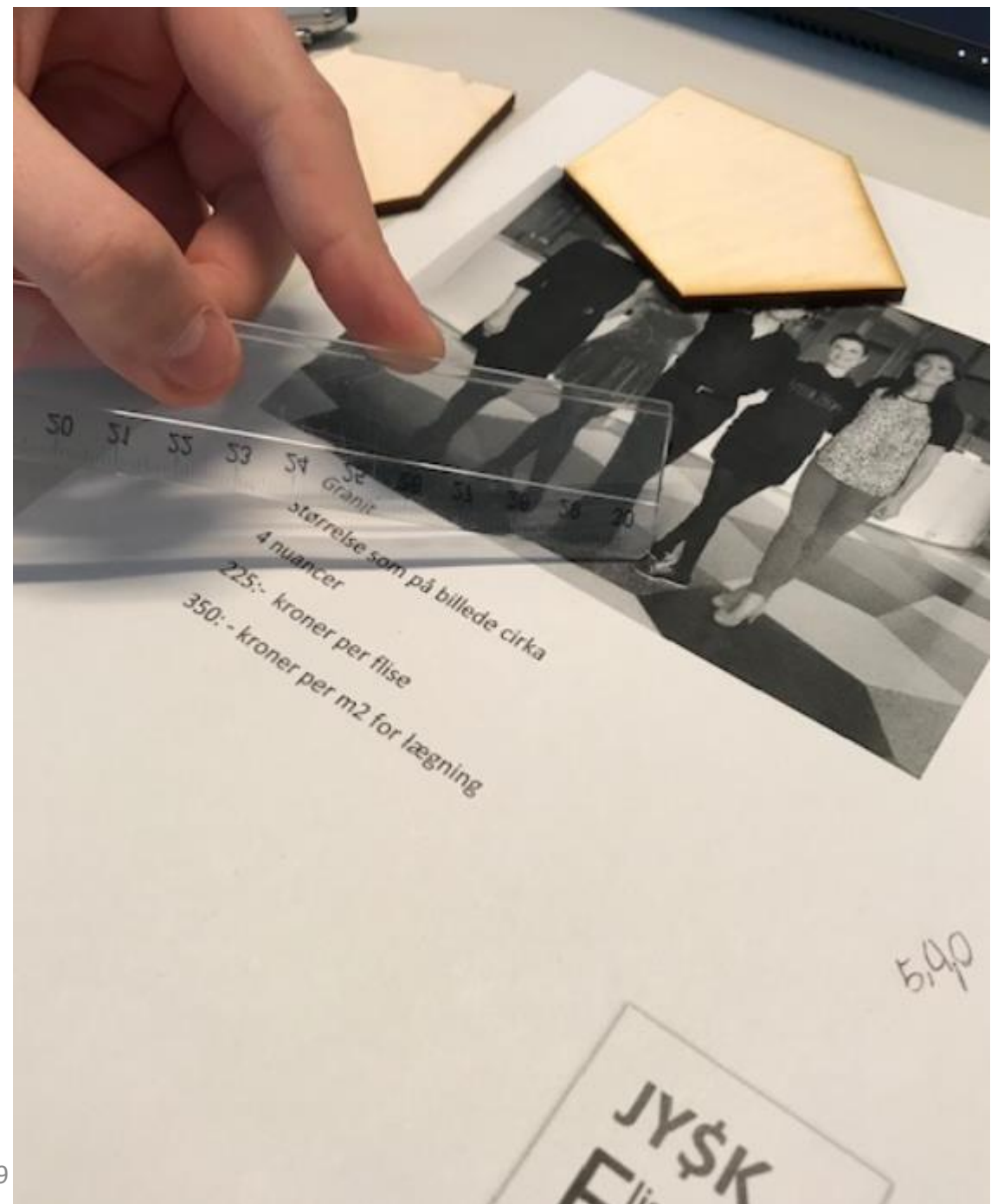
Granit

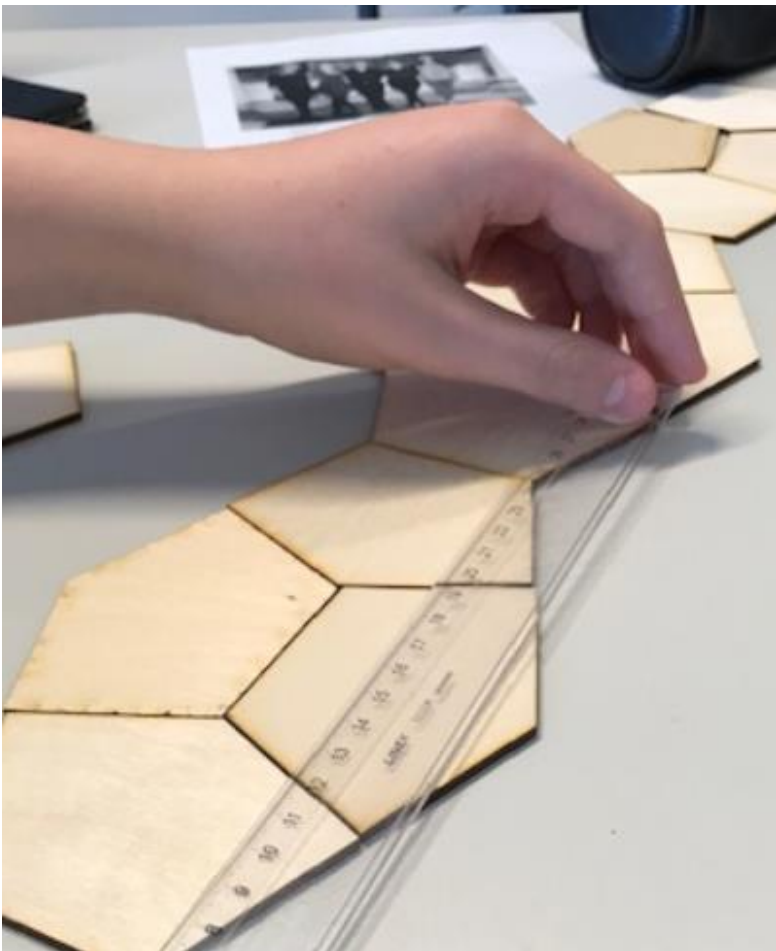
Størrelse som på billede cirka

4 nuancer

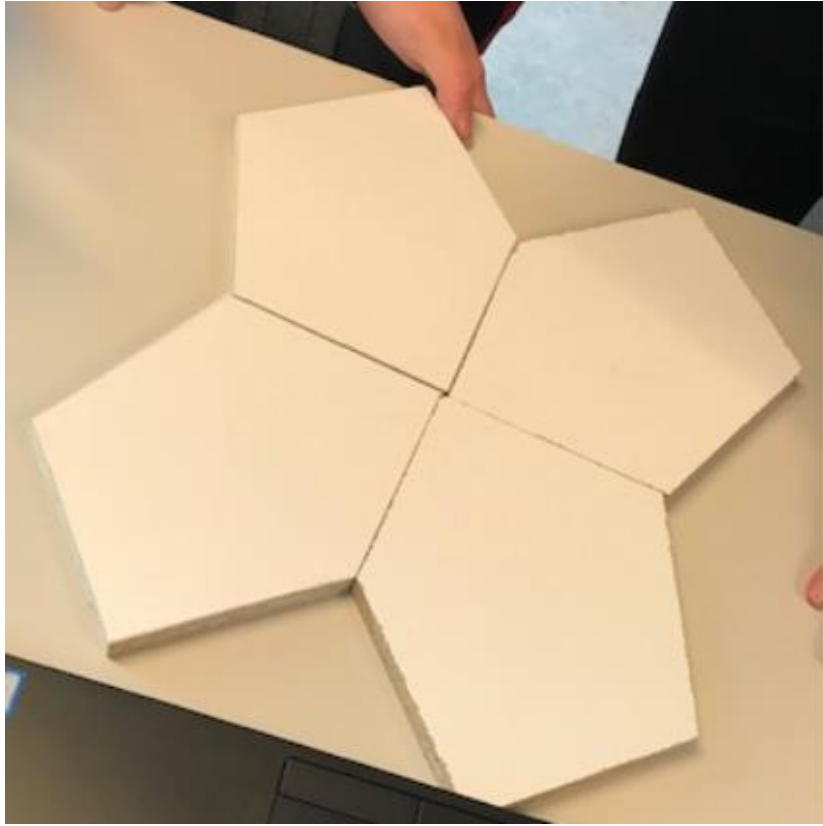
225:- kroner per flise

350: - kroner per m2 for lægning









# MATEMATIK

-> Lige inden sommerferien

**Ivske Fliser forever!**

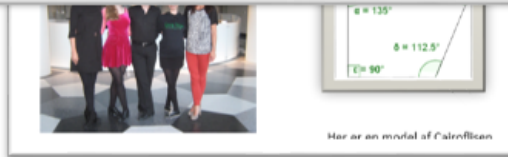
”Vi går lige udenfor og måler!?”

Efterhånden begynder eleverne nu at trække deres opgaveløsning udenfor. Nogle vælger at estimere arealet, som fliserne skal lægges på ved at skridte længde og bredde op, mens andre anvender de eksisterende fliser på 50 x 50 til at finde fornuftige estimater af det areal, de nye fliser skal kunne dække. Det er i det hele taget vældig tankevækkende, at se hvordan eleverne, allerede når de får fliserne i hånden, bliver aktive både med kroppen og sproget. Det gælder elever på alle niveauer i klasserne. Eleverne rejser sig op og går rundet om bordet, og de diskuterer, hvordan fliserne skal ligge, så de kan danne den ubrudte flade.



kun medbragt to modeller af flisen i to forskellige størrelser, da leverancen af den virkelige flise angiveligt er forsinket.

”Så mon ikke svaret findes på nettet”, har eleverne nok tænkt.









# Læring gennem oplevelse, handling og forståelse

Ifølge hjerneforsker, Kjeld Fredens, lærer vi gennem oplevelse, handling og forståelse. Man kan populært sige, at vi har tre huskeknager.

## 1. Den personlige hukommelse – oplevelse

Oplevelser lagres gennem sansninger og aktivering af følelser i den personlige hukommelse. Det vi lærer gennem oplevelse, skal ofte kun læres én gang, for at vi husker det. Den personlige hukommelse er bygget op som en fortælling med en begyndelse, en midte og en slutning. Den personlige hukommelse ligger specielt i det limbiske system i hjernen.

## 2. Handlingshukommelsen – handling

Handlingshukommelsen er den praktiske hukommelse. Her lagres den viden, der er lettest at lærer ved at gøre tingene – og som oftest læres bedst af et andet menneske (mesterlære). At bruge værktøj, slå masker op på en strikkepind, kløve brænde, ro en båd, dreje en skål af ler, slå et telt op, stå på hænder osv. I handlingshukommelsen ligger læring af alt det, der udøves med kroppen, fx håndværk, kunst, idræt, friluftsliv osv.

## 3. Den semantiske hukommelse – forståelse

Teoretisk forståelse hører til den semantiske hukommelse. Her ligger faglig viden, hårde facts, alt

det, der kan overføres til os via tegn og symboler – det du kan læse i en bog, på et nodeark, i en matematisk formel. Det er en stor fordel, at vi ikke behøver at erfare alt selv. Vi slipper for at sejle op og ned ad alle Asiens floder, for at vide de er der. Her ligger meget af den faglige viden, som vi bruger i vores fag – og den paratviden vi bruger i Jopardy og Trivial Pursuit.

## De tre knager

Alle tre hukommelser skal bringes i spil i forbindelse med læring - dog ikke nødvendigvis på samme tid eller i samme rum. Uderummet udmærker sig særligt til læring gennem oplevelse og handling, mens klasseværelset udmærker sig til læring gennem refleksion og forståelse.

Udeskolens struktur med inde – ude – inde kan skabe en læring, som vi husker. Læring for livet.

Den rummelige skole skal rumme de komplekse kompetencer. Vi mennesker bruger de tre tilgange til læring forskelligt, og læreren skal derfor i sin undervisning bruge forskellige strategier og tale til alle tre veje til læring. Målet er, at eleverne udvikler sig til kreative mennesker med prospektiv hukommelse, dvs. en hukommelse, der overskrider nuet, kobler intellekt og følelse og tænker nyt for fremtiden.

(Kjeld Fredens, 2005) 26 04 19





Granit

Størrelse som på billede cirka

4 nuancer

225:- kroner per flise

350: - kroner per m2 for lægning

Håndtag at skrue på



DK MAT 26 04 19





## Det kommer an på ...

*Mikael Skånstrøm og Morten Blomhøj*

*Denne artikel handler om, hvordan der kan skabes interesse og begejstring for matematiklæring i skolen gennem undersøgende matematikundervisning. Sproget*

- (1) Iscenesættelse af forløbet over for eleverne indeholder:
- overdragelse af udfordringen/problemet til eleverne
  - etablering af et fælles sprog med eleverne om udfordringen
  - etablering af det didaktiske miljø for arbejdet
  - formidling af de tidsmæssige og praktiske rammer
  - klargøring af produktkrav, bedømmelsesformer og succeskriterier

# Iscenesættelsen – (1)

Flisenborg , april 2019

Til Amagerskolen!  
Amagervej 35  
6900 Skjern

Vi har et enestående tilbud til jer!

Vi har netop fået tilbudt et begrænset parti af den unikke Cairoflise i ægyptisk granit, og da vi har bemærket, at I trænger til ny flisebelægning på skolens område, får I dette tilbud.




 Svar  Svar til alle  Videre send  Chat




On 20-02-2019 14.15

Anne Vibe Sellner (AVSE) | VIA

**Antal bøger på biblioteket i Nørre Nissum**

Til  Mikael Skånstrøm (MISK) | VIA

Cc  Anne Vibe Sellner (AVSE) | VIA

---

Kære Mikael!

Vi har fået den mest tåbelige henvendelse fra VIA Service.

Det skal åbenbart registreres, hvor mange bøger, der i alt befinder sig på VIA's biblioteker. Jeg tænker, du må kunne udtænke en metode, så vi er fri for at tælle hver eneste bog.

VH

Anne Vibe

[VIA Bibliotekerne](#)

**UNDERSØGENDE MATEMATIK I PRAKSIS:**

# **HVOR MANGE BØGER ER DER PÅ SKOLEBIBLIOTEKET?**



VILD MED MATEMATIK

# Mindre træning – mere grubleri



BLÅ BOG

## Bent Lindhardt

Lektor på Professionshøjskolen Absalon

□ Kursus- og foredragsholder

Har deltaget i en række forsknings- og udviklingsprojekter

Forfatter og redaktør på en række lærebøger i matematik til folkeskolen. Blandt andet systemet KonteXt, der anvender nogle af de samme tanker, som ligger i undersøgende matematik, fx at eleverne skal "opdage" sig til ny viden.

## TRANGE KÅR

I forbindelse med KiDM-undersøgelsen har det overrasket Bent Lindhardt, hvor lidt plads undersøgende matematik reelt har på skolerne. De fleste lærere udtrykker sig positivt om undervisningsformen, men meget få bruger den i praksis. "Det kom bag på mig," siger han.

Bent Lindhardt forklarer, at den undersøgende form kan fremstå som lidt eksotisk i nogles øjne. "Det kan være svært at se, hvorfor man skal anvende en undervisnings form, hvor man løser 1-2 opgaver på samme tid, som man kan løse 20-30 øvelsesopgaver," siger Bent Lindhardt. Det er samtidig et sammenstød mellem to forskellige syn på læring: "Lidt firkantet sagt er spørgsmålet, om man lærer bedst ved at gentage tingene, til man husker dem. Eller om man bedst tilegner sig viden gennem forståelse," siger han.

Han understreger dog, at træning altid skal være en væsentlig del af undervisningen. Det er balancen, den er gal med, som i dag er tippet for langt over mod træning og repetition. Og at lande som Singapore og Sverige har skrevet ind i deres curriculum, at eleverne skal arbejde undersøgende, bekræfter, at undervisningsformen bliver taget alvorligt i udlandet, påpeger Bent Lindhardt.

# Vild med matematik

Titel

Hvor mange bøger er der på skolebiblioteket? –  
Gratis opgave

Undersøgende matematik

Hvor mange bøger er der på skolebiblioteket?

Lærer Morten Kvistholm fra Kildedamsskolen i Tølløse har gennemført et projekt om undersøgende matematik. I dag bruger han denne tilgang i sin undervisning. Det motiverer eleverne, og de får mere ud af deres læring.

Mindre træning – mere grubleri

Undersøgende matematik kan virke eksotisk og uoværdig for mange lærere. Det kan være sådan. I et forskningsprojekt afprøvede lærere forskellige tilgange til at gøre grydeklare undervisningsaktiviteter. Og det var en succes.

Skab en sund fejlkultur

At have lov til at fejle produktivt

## 'Lige nu producerer vi embedsmænd og Bogholdere'

Elever og studerende tager færre chancer og tænker sig om, før de svarer. De bliver uddeles til dem, der laver færrest fejl. Det skaber forskelligheder i klasserummet. Bør karakterskalaen i fremtiden lægge mere vægt på at fejle? Det mener blandt andet tonforsker Rane Willerslev

1



# Maria – lærer og lærerstuderende



**Maria Ulfkjær Kaspersen**

torsdag kl. 20:05. ▼

Hej Mikael

Jeg blev inspireret af ugens læsning om undersøgende arbejde og har gennemført en aktivitet i 8.klasse. Eleverne tog overraskende godt i mod det, og jeg lærte meget af det.

Hvis der er interesse for det, og tid til det i programmet vil jeg gerne fortælle lidt om det.

Maria



Emne: Pandekager ??

Til: Maria Ulfkjaer Kaspersen

Cc:



Franklin Gothic Book

12

Venstre

Indsæt...

Kære Maria!

Du har 8. klasse i morgen kan jeg se, og der er vist et par elever, der  
Jeg tænker om du og klassen ikke har lyst til at bage pandekager til

Hilsen

Søren Vestergård

Skoleleder





## Det kommer an på ...

*Mikael Skånstrøm og Morten Blomhøj*

*Denne artikel handler om, hvordan der kan skabes interesse og begejstring for*

### (2) Elevernes selvstændige undersøgende arbejde kræver

- tilstrækkelig tid, frihed og støtte til, at de kan arbejde selvstændigt med problemet
- støtte til etablering af samarbejde mellem elever
- støtte og udfordring gennem dialog
- forberedelse gennem konstruktion af eksemplariske dialoger



af matematikeren Curtis Cooper på University of Central Missouri, hvor en række computere er dedikerede alene til det formål at finde primtal.

Her kan man vælge at stoppe og nøjes med et imponeret 'hold da op for et





Det kommer an på ...

*Mikael Skånstrøm og Morten Blomhøj*

### (3) Fælles refleksion og faglig læring indebærer

- at erfaringer og resultater fra forløbet systematiseres og gøres fælles
- udpegning af faglige pointer i elevernes arbejde
- opbygning af fælles faglig viden med fælles fagsprog
- etablering af forbindelser til tidligere erfaringer og etableret viden
- åbning af nye mulige spørgsmål og undersøgelser



at matematikeren Curtis Cooper på University of Central Missouri, hvor en række computere er dedikerede alene til det formål at finde primtal.

Her kan man vælge at stoppe og nøjes med et imponeret 'hold da op for et



**Mikael Skånstrøm**

jyskefliserforever@gmail.com

Privatliv

Google-konto

Hver flise er 50cm<sup>2</sup> eller 0,5m<sup>2</sup>

78 fliser lang så 39m lang

27 fliser bred så 13,5m bred

$13,5m \cdot 39m = 526,5m^2$

vi har taget damen der står nummer 2 til højre og så taget hinde sko størrelse og så har vi målet hvor lang fliserne var

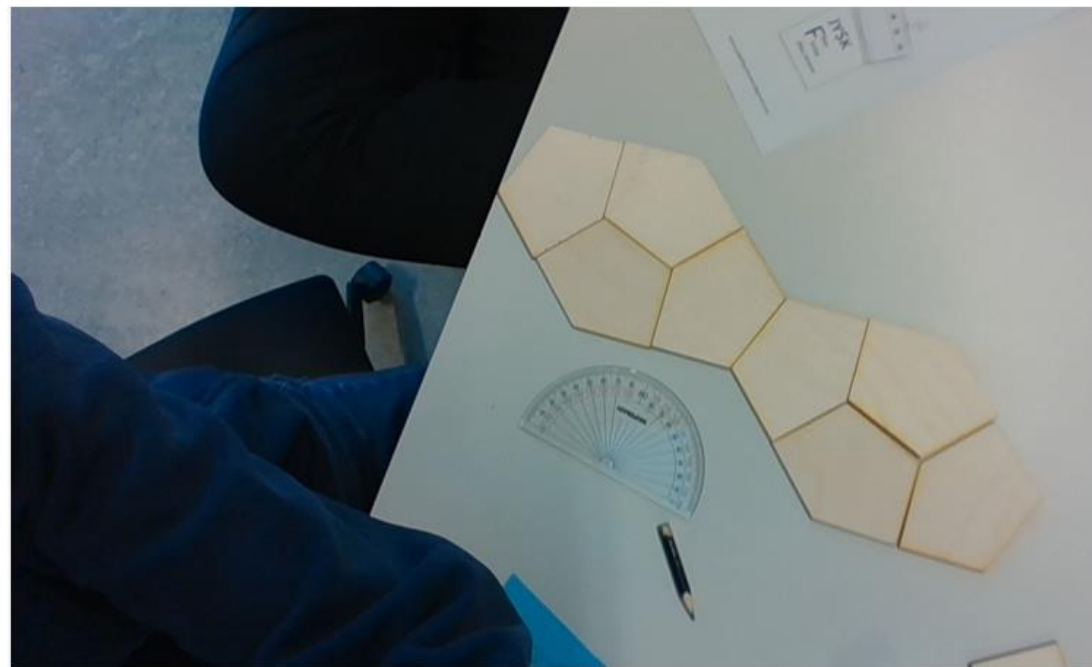
og hvis du ganger målene på modellerne med 10 så for du de rigtig mål for den store

og med længden 39m kan man ligge 21 af de rumpe munstre man kunne lave og rumpen efter vores mål var 1,86m

## Flise beregninger

Arealet:

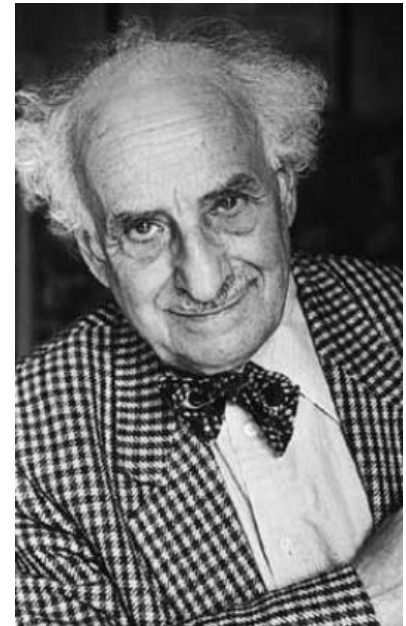
Længde= 78 m



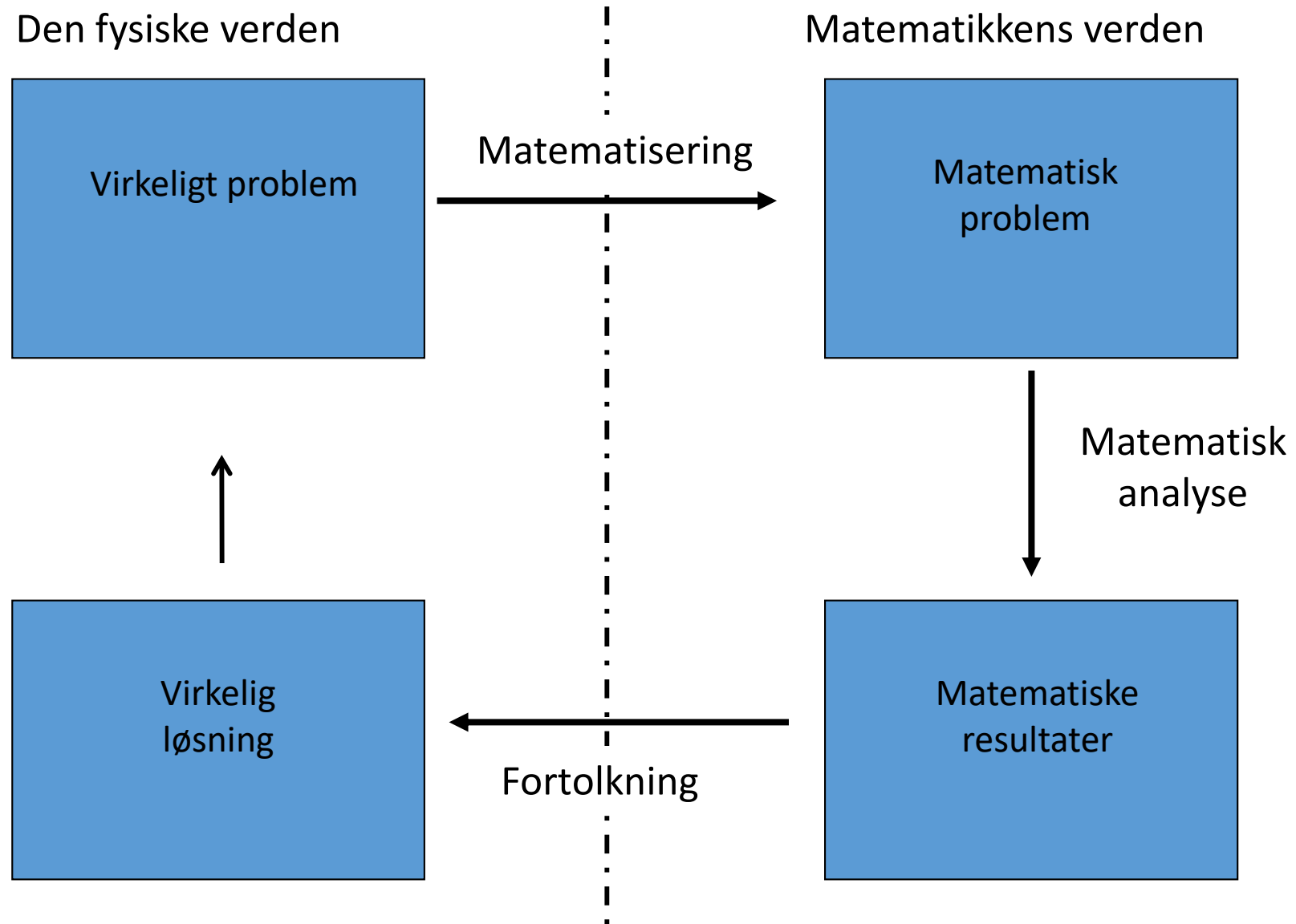
Vi synes opgaven var fin, men det var svært pga. flisens figur.

# Det er lærerens opgave .....

- at **udvikle oplæg til studieaktiviteter**, der åbner for muligheden af, at de studerende kan matematisere kontekster, der for dem er reelle.
- at konteksterne præsenteres **i deres virkelige kompleksitet**.
- at konteksterne vælges, så de i tilstrækkeligt omfang fører frem **mod forståelser og færdigheder, der betragtes** som centrale i faglig forstand.



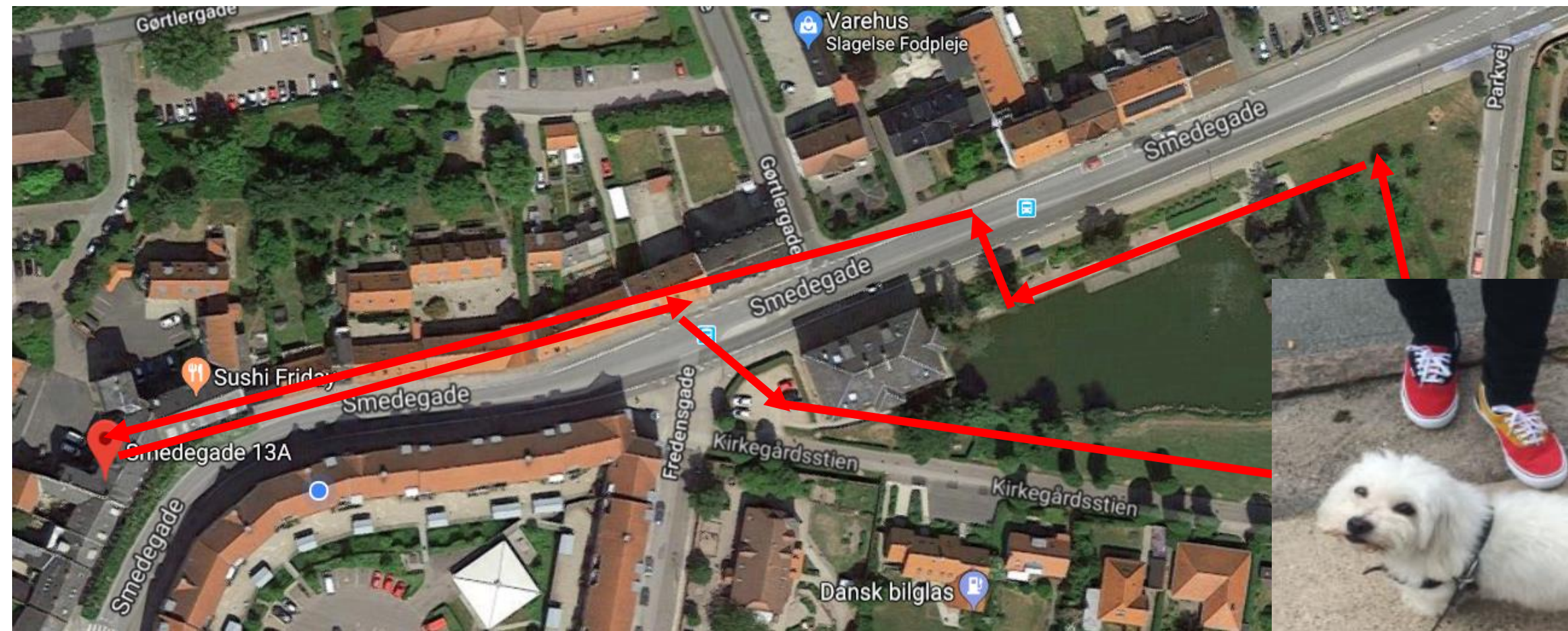
# En simpel model af modelleringsprocessen



# Matematisere

- At finde **ligheder** og **forskelle** på situationer og måder de kan behandles på.
- At **generalisere** spørgsmål, metoder og løsninger.
- At benytte **symboler** til beskrivelse og manipulation af fænomener.
- At udvikle **definitioner**.
- At **videreudvikle** metoder, så de får algoritmekarakter.
- At finde, forstå og forklare **mønstre**.
- At udvikle og bruge **formler**
- At **aksiomere**
- At **bevise**







Hvordan ser de opgaver ud?

# IVÆRKSÆTTELSENE

FÆLLES UPLÆG (1) (2) (3)

3 MODELLER

NW 1

NW 2

NW 3

NWA

NWB

NWC

NW 2

NW 3

HIMS:

FÆLLES FREMFLÆGELSE

TRÆNING 1

TRÆNING 2

TRÆNING 3

AUTOMATISERINGSOPGAVER

TIL ELEVERNE

VEJLEDNING

Anvendelsesorienteret

Praksisorienteret

Praksisnær

Åben

**Undersøgende**

Kompetenceorienteret

Eksperimenterende

Procesorienteret

Elevstyret

Differentieret

Problemorienteret

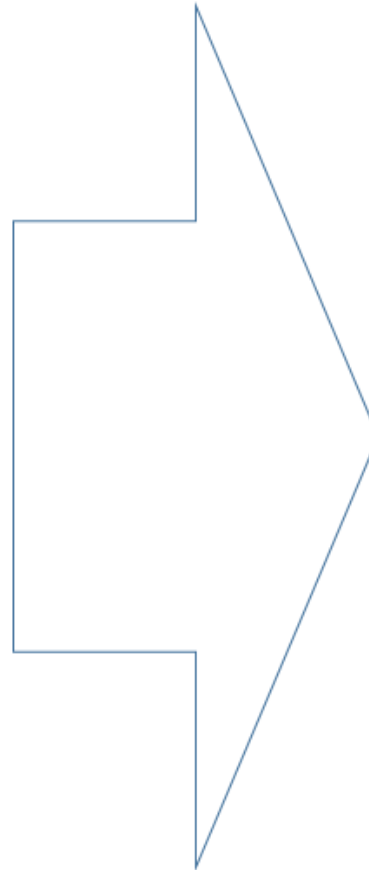
Strategibaseret

Projektorienteret

Metodebaseret

Aktiv

Realistisk



# Matematik- undervisning

## Konference Matematik for de ældste

Fredag den 26. april 2019 i Odense Congress Center kl. 9.00-16.30

# Workshops

## Matematik for de ældste

Du kan tilmelde dig to workshops. Vi har valgt dette, for at du kan få flest mulige ideer og inspiration. Angiv gerne alternative workshops i tilfælde af, at dine første valg bliver overtegnet. Der er minimum 14 og maksimum 28 deltagere i hver workshop.

### Workshop 1

#### Problemløsning

- hvordan, hvorfor og hvor?



Kirsten Sos Spahn

- Vil du gerne arbejde med problemløsning i din undervisning?
- Hvordan iscenesætter jeg de opgaver, der lægger op til problemløsning?
- Har du svært ved at finde de gode opgaver?

Det kan være en udfordring at finde opgaver, der kan anvendes til alle elever i undervisningen, når man gerne vil arbejde med problemløsning. I denne workshop vil vi arbejde med allerede stillede problemer, men også arbejde med selv at opstille nye problemer, som tager udgangspunkt i den kontekst, der er aktuel for den enkelte. I det konkrete arbejde vil vi også fokusere på selve problemløsningsprocessen og problemløsningskompetencen.

Workshoppen tager udgangspunkt i et Erasmus+ projekt, som omhandler "Problem solving" i et europæisk samarbejde. Du kan læse mere om projektet her: [# Problem solving](#)

Instruktør: Kirsten Sos Spahn, pædagogisk konsulent i matematik, CFL, KR

### Workshop 2

#### Undersøgende matematik



Klaus Fink

En del af opgaverne i Folkeskolens Prøver handler om, at eleverne skal undersøge et eller andet. Det er ofte opgaver, eleverne har svært ved - både at løse og at kommunikere.

På denne workshop gennemgår vi de seneste års undersøgende prøveopgaver: Hvordan kan vi hjælpe eleverne med at udvikle hensigtsmæssige strategier, og hvordan skal de kommunikere deres svar? Vi skal se på forskellige typer af opgaver, der efterspørger en undersøgelse.

Instruktør: Klaus Fink, tidligere medlem af Opgavekommissionen, redaktør af "Årets prøver" og forfatter til flere artikler om prøverne i Tidsskriftet MATEMATIK.

### Workshop 3

#### Hvilke krav stiller undersøgende arbejde til lærerens professionalisme?



Klaus Fink

Mange lærere og lærebogssystemer samt digitale læremidler har taget undersøgende matematikundervisning på dagordenen. Og det med god grund, for en del forskning viser, at det er en god måde at lære matematik på. Men det er ikke uden problemer, som vi skal forholde os til. På denne workshop vil vi se nærmere på nogle af de udfordringer, lærerne står over for, når de vil kaste sig ud i undersøgende arbejdsformer. Vi vil blandt andet ud fra konkrete matematiske undersøgelser se på Jeppe Skotts begreb: "Forberedt uforsudsigelighed" og Arne Mogensen's "Pointtestvret undervisning".

Instruktør: Klaus Fink, tidligere medlem af Opgavekommissionen, redaktør af "Årets prøver" og forfatter til flere artikler om prøverne i Tidsskriftet MATEMATIK.

### Workshop 4

#### Find den hemmelige funktionsgraf



Torben Blankholm og Adrian Bull

Denne workshop forsøger at skabe forbindelse mellem teori og praksis. I designbaseret forskning er der fokus på, hvad der sker, når elever skal lære og forstå matematik.

Designudviklingen har fundet sted i samarbejde mellem os, gennem udvikling og implementering af flere konkrete undervisningsforløb på Ilev Skole. Det har ført frem til et generelt design til undervisning i matematik med fokus på emnet Funktioner.

I workshoppen vil deltagerne komme til at arbejde med designet Find den hemmelige funktionsgraf og de tilhørende GeoGebra-filer for på den måde få indblik i tanker og teorien bag designet.

Instruktør: Torben Blankholm, lærer og forfatter. Adrian Bull, læringskonsulent og lektor i matematik ved VIA University College.



Danmarks Matematiklærerforening  
Forlaget MATEMATIK ApS  
Hæderlighedsgården 6  
Nordby  
8305 Samsoe

Tlf.: 8659 6022  
E-mail: mat.forlag@dkmat.dk  
DKmat.dk



DKmat.dk  
Matematik med glæde

## Konference Matematik for de ældste

Fredag den 26. april 2019 i Odense Congress Center kl. 9.00-16.30

# Workshops (fortsat)

### Workshop 5

#### Undersøgende matematik i praktiske situationer



Svend Hessing

Matematik kan bruges til meget, fx til at undersøge matematikken selv, til at undersøge omverdenen, til at løse problemer, eller måske bare for at blive klogere! - og nogle gange er det måske slet ikke smart at bruge det.

Vi vil gennem forskellige praktiske situationer vurdere matematikkens anvendelighed som problemløser. Her får vi brug for vores kompetencer, som jo er enven til at kombinere forskellige vidensområder inden for og udenfor matematikken.

Instruktør: Svend Hessing, lærer og forfatter til bogen Ny Trigonometri og artikler i Tidsskriftet MATEMATIK.

### Workshop 6

#### 10, 20 eller 30 minutter

- I bestemmer



Connie Nielsen og Elisabeth Tang

Med udgangspunkt i Povl Hansens bøger vil vi arbejde med problemløsning og undersøgende aktiviteter. Der vil naturligt være fokus på mundtlighed og ræsonnement. Bøgerne indeholder et hav af små aktiviteter, der kan lægges ind i undervisningen, hvor der lige er 10, 20 eller 30 minutter til overs.

Instruktører: Connie Nielsen, lærer ved Høje Kolstrup Skole, Isonsiøent i Åbenrås Kommune og forfatter til lærebogssystemet ABACUS. Elisabeth Tang, konsulent ved Sønderborg Kommune og forfatter til lærebogssystemet ABACUS.

### Tilmelding og pris

Du kan tilmelde dig to workshops.

Vi har valgt dette, for at du kan få flest mulige ideer og inspiration. Angiv gerne alternative workshops, hvis dine første valg bliver overtegnet.

Tilmelding på [www.dkmat.dk](http://www.dkmat.dk) senest onsdag den 10. april 2019.

Pris 1425 kr. + moms. Inkluderer materialer og forplejning.



### Workshop 7

#### MatematikKan som et værktøj til undersøgende Matematik



Torben Tang



I workshoppen vil vi se på, hvordan det er muligt at anvende CAS-værktøjet MatematikKan ved undersøgelser i den daglige matematikundervisning. Der vil blive lagt vægt på matematiske undersøgelser, hvor CAS-værktøjets udvidede funktioner giver muligheder for bedre forståelse af problemstillinger indenfor fx geometri og talteori. Der arbejdes med undersøgelser/problemløsninger, der er velegnede til CAS-værktøjet. Herunder introduceres muligheden for visualiseringer i CAS-værktøjet fx ved brug af "skydere".

Workshoppen indeholder også en kort introduktion til MatematikKan. Link til download af MatematikKan samt licensnøgler bliver fremsendt til deltagerne i denne workshop i god tid inden konferencen, så deltagerne kan installere programmet på egne maskiner, som de skal bruge i workshoppen.

Vi viser de muligheder, der ligger i et program, der kobler disse tre funktioner i forhold til jeres arbejde i den daglige undervisning samt som hjælpemiddel til prøverne.

Instruktør: Torben Tang, lærer ved STUK, Sønderjylland gymnasie, grundskole og kostskole i Tørlund.

### Workshop 8

#### Samtaler i undersøgende matematikundervisning



Bettina Moan

Hvad sker der lige dér, hvor tanker bliver til ord og pludselig giver mening? - og hvordan opleves det af eleverne, at blive "klogere"? Giver det mening at forholde sig spørgende til elevernes spørgsmål og svar? - og hvad er det samtaler i undersøgende matematik kan, der kan gøre os klogere på elevernes læring? Denne workshop tager udgangspunkt i praktisk og egne erfaringer, der stiller skarpt på samtaler i den undersøgende matematikundervisning. Udgangspunktet vil være nogle konkrete eksempler og aktiviteter, som vi sammen skal forsøge at sætte ord på.

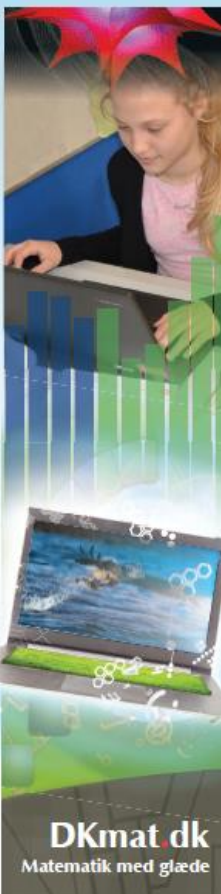
Instruktør: Bettina Moan, matematikvejleder og -lærer



Danmarks Matematiklærerforening  
Forlaget MATEMATIK ApS  
Hæderlighedsgården 6  
Nordby  
8305 Samsoe

Tlf.: 8659 6022  
E-mail: mat.forlag@dkmat.dk

DKmat.dk



DKmat.dk  
Matematik med glæde



undersøgende

## **Choluteca River Bridge after Hurricane Mitch, Honduras, 1998**



God, givende & udbytterig dag (alligevel)