



Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

A Good Mathematics Teacher

MATRIC seminar UiA 10.10.16

Svein H. Torkildsen

Høsten 1991

Jeg får en ny 7. klasse. Viktig beslutning:

Aldri mer algebra som i læreboka!

Hva annet? Har ikke peiling!

Hopper over kapitlet om algebra.

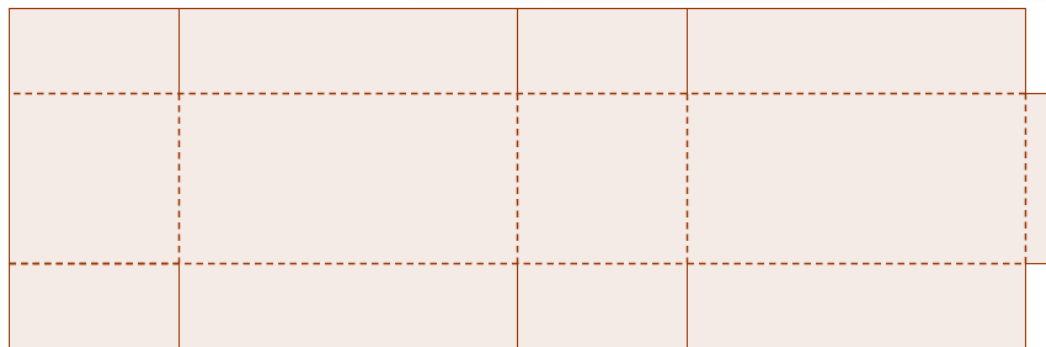
**Gode lærere er kritiske –
spesielt til egen praksis**

Kurs høsten -91 våren -92

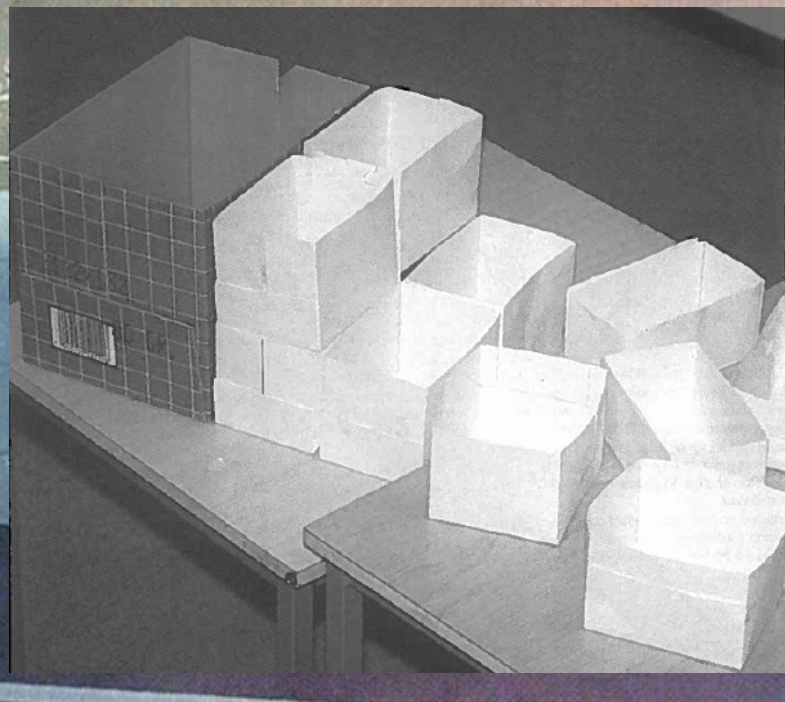
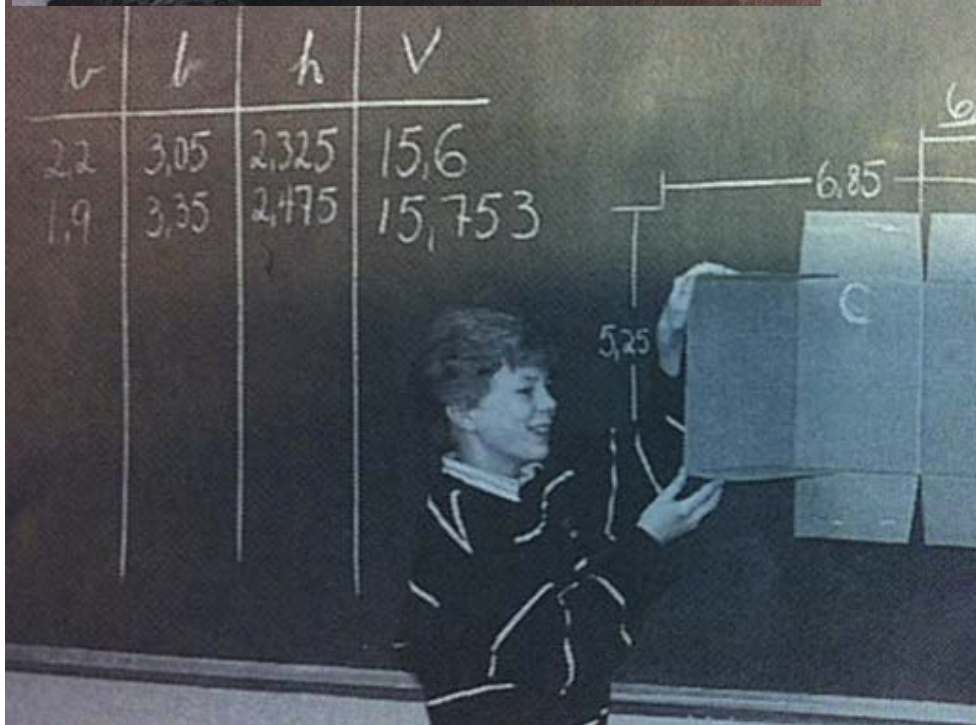
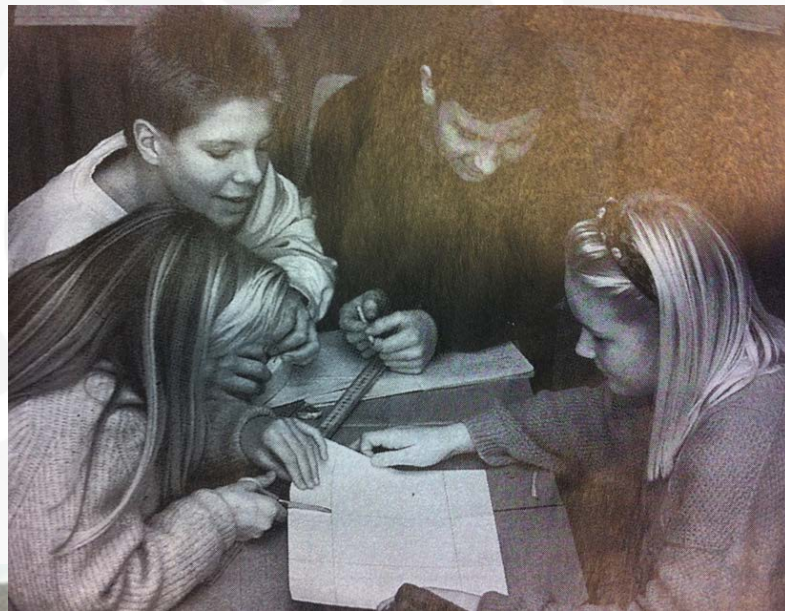
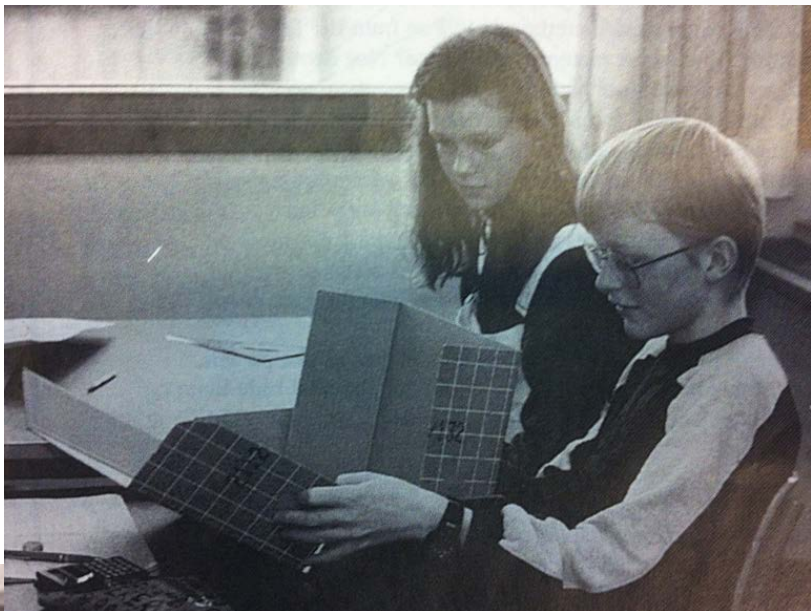
T. Breiteig har forskningsfri – seks kurskvelder.

En av kveldene avsluttes med å vise fram en kartong og ...

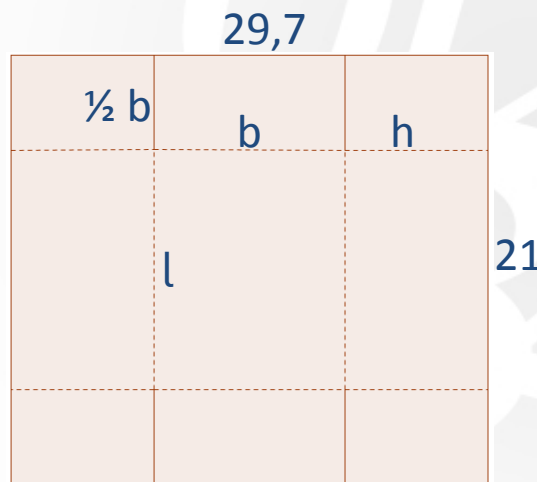
«Det er sikkert mye matematikk i en slik ...»







Ny æra – kartonger i mange fasonger



$$h = (29,7 - b) : 2$$

$$l = 21 - b$$



Opplegg for fire uker!

Målestokk 1, 2 og 3 dimensjoner. Volum. Overflateareal.

Fri og avhengig variabel. Funksjon. Definisjonsområde.

Funksjoner: $y = x(21 - x)(\frac{29,7 - x}{2})$, $y = 29,7 \cdot 21 - x^2$,

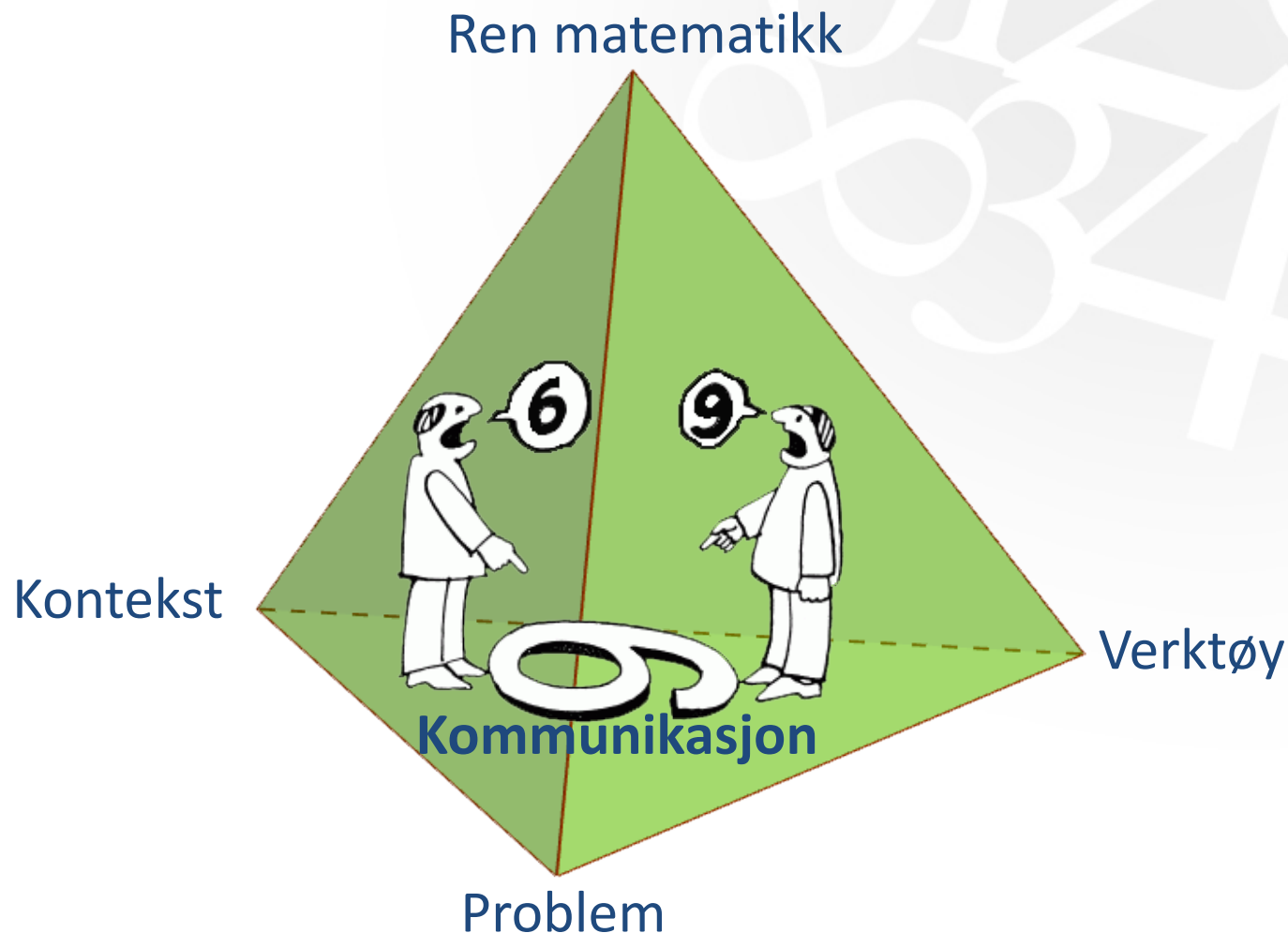
$y = (29,7 - x) + 2(21 - x)$; $y = 29,7 - x + 2x$; $y = 2x + 2(21 - x)$

Oversette til «regnearkspråk».

Gode lærere

- **tar matematikken på alvor**
- **tar elevene på alvor –
har tro på dem**
- **tar forskning på alvor –
start vanskelig, siden
blir alt lett 😊 (sa Trygve)**

Fra opprør til revolusjon!



Gode lærere

- **lytter til elevene**
- **utvikler sin egen praksis**

**Sentralt punkt:
Kommunikasjon**

Fartskontroll



L: Hvilken bil har kjørt seinest?

E1: Den som brukte 8,71 sek
(lengst tid på 100 m)

L: Hvor fort har den kjørt?

E2: Det vet vi ikke ...

L: Kan vi finne det ut?

E3: Jaaaa $100/8,71$

L: Hva finner du da?

E3: Farten

L: Hvor stor blir den?

E3: 11,49 (med lommeregner)

E2: Han kjørte ikke 11,49 kilometer
i timen! Ikke SÅ seint!

E1: $8,71/100$

L: Hvor mye er det?

E1: 87,1

L: Får vi 87,1 om vi deler 8,71 på 100?

Lang pause

E1: Nei, det blir 0,0871

L: Hva står det tallet for?

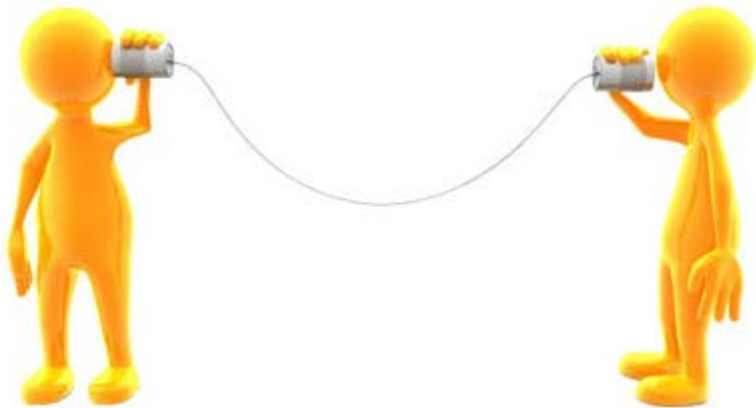
Ny pause

E2: Det er bare tull, vi må ta $100/8,71$

L: OK, det blir 11,49. Hva har dere
funnet ut da?

Kommunikasjon

- Still utfordrende spørsmål – få dem til å tenke / resonnere
- Ikke legg svaret i munnen på elevene
- Unngå Topaz-effekten /traktmodellen



Gode lærere

- **får elevene til å tenke selv**
- **gir dem god tid til å tenke**
- **lar elevene vurdere svarene**
- **orienterer elevene mot hverandres ideer**

Samtaletrekk	Det kan høres ut som...	Hva en lærer gjør
1. Gjenta	«Så du sier at...?»	Gjentar deler av eller alt en elev sier, og ber deretter eleven respondere og bekrefte om det er korrekt eller ikke.
2. Repetere	«Kan du repetere hva han sa med dine egne ord?»	Spør en elev om å repetere en annen elevs resonnering.
3. Resonnere	«Er du enig eller uenig, og hvorfor?» «Hvorfor gir det mening?»	Spør elevene om å bruke deres egen resonnering på andres resonnement.
4. Tilføye	«Har noen noe de vil føye til?»	Prøver å få elevene til å delta i en videre diskusjon.
5. Vente	«Ta den tiden du trenger... vi venter.»	Venter uten å si noe.
6. Snu og snakk	«Snu og snakk med sidemannen din.»	Går rundt og lytter til samtalene og vurderer hvem som skal spørres.
7. Endre	«Har noen endret tenkingen sin?»	Tillater elevene å endre tenkingen etter som de får ny innsikt.

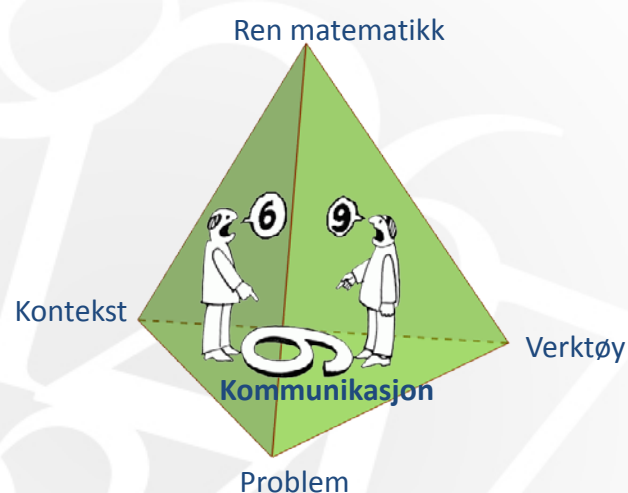
Når divisor er en brøk

Kontekst: dunk med 24 l saft skal på flasker.

Vi har flasker som rommer $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{2}$

Problem 1: Hvilken **regneoperasjon** må vi bruke for å finne ut hvor mange flasker vi trenger?

Problem 2: Kan dere finne svaret på noen av de oppgavene?



$$24 : \frac{1}{5}$$



$$24 : \frac{1}{4}$$



$$24 : \frac{1}{3}$$



$$24 : \frac{1}{2}$$



$$24 : \frac{3}{4}$$



$$24 : \frac{3}{2}$$

Planlegging – prosess

Planlegging

1. Sett mål for timen
2. Velg aktivitet som gir mulighet for å fremme målet
3. Tenk gjennom mulige strategivalg – undervisningsnotat

Prosess

4. Presenter aktiviteten og inspirer elevene
5. Observer – noter strategier
6. Velg ut hvem som skal presentere – husk målet!
7. Bestem rekkefølge på presentasjonene
slik at de leder mot målet

... og produkt

Oppsummering

8. La elevene presentere de arbeidene som leder mot målet
9. Presiser og føy til det som måtte mangle – sett matematikken i fokus.
10. Vurdering. Hvordan har timen forløpt? Hva bør jeg gå videre med i neste time?

	3	2	
0	3	0	1
1	2	0	4

	1	2	3	B
A	x	(x,1)	(x,2)	(x,3)
y	(y,1)	(y,2)	(y,3)	A×B
z	(z,1)	(z,2)	(z,3)	



Gode lærere

- **har et klart mål for timen**
- **har god struktur på timene**
- **leder undervisningen
fram mot målet**

Gode lærere

- **samarbeider med kolleger om å utvikle undervisningen**
- **deler sine erfaringer**

Referanser

- Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional Talk. How to structure and lead productive mathematical discussions*. Portland, Oregon: Stenhouse Publishers.
- NCTM (2014). *Principles to Actions. Ensuring Mathematical Success for All*.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (2011). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions*. Reston, VA: NCTM
- Torkildsen, S. H. (1992). Kartonger i mange fasonger. *Tangenten*, 3, 13-19
- Torkildsen, S. H. (1994a). Prosess og produkt. *Tangenten*, 1, 17-23
- Torkildsen, S. H. (2016). Undervisning – planlegging, prosess og produkt
<http://www.matematikkcenteret.no/content/4791/Innholdsside>