

Digital Interaktiv Matematikkundervisning

Novemberkonferansen 2016

Evert Dean (prosjektleder)

CV: Evert Dean (f. 1959)

- ▶ Utdannet allmennlærer
- ▶ 35 år i grunnskolen 1.-10. klasse
- ▶ Samfundets skole, Kristiansand: Ungdomstrinnet
- ▶ Videreutdanning
 - ▶ Fysikk, etikk, livssyn og religion
 - ▶ Årsenhet i biologi
 - ▶ 3-årig faglærereksamen i musikk
 - ▶ Mastergrad i matematikdidaktikk



CV: Evert Dean

- ▶ 2004-07 Lærebokkonsulent for Aschehoug: *Sirkel 8-10*
- ▶ 2004-07 *Når gir IKT merlæring i matematikk?*
- ▶ 2007-10 *Lær bedre matematikk (inquiry)*
- ▶ 2014- **Lektor2-prosjekt: *MathEUS***
- ▶ 2015-18 **Prosjektleder DIM**
- ▶ 2016- **21st Century Learning & Future Classroom**



Hva skal du lære på verksted 25?

1. Du skal bli kjent med DIM-prosjektet, hvordan vi er organisert og samarbeider.
2. Du skal få innsikt i ideene bak de digitale matematikkoppgavene.
3. Du skal se eksempler på oppgaver vi har designet.
4. Du skal selv prøve noen oppgaver



Nå blir du kjent med DIM-prosjektet

- ▶ **DIM: Digital-Interaktiv-Matematikkundervisning**
- ▶ Tre ungdomsskoleklasser i Kristiansand (Ve + Samfundets skole)
- ▶ 5 matematikklærere + IKT-ansvarlige ved skolene
- ▶ Universitetet i Agder: forskere + masterstudenter + stipendiatstilling
- ▶ 2015-2018
- ▶ *Innovativ undervisning i matematikk i et digitalt preget læringsmiljø*
- ▶ 3 mill fra Regionalt forskningsfond

Regionalt forskningsfond Agder (RFFAGDER)

FORSIDEN | MENY | SØK | PROGRAMNETTSIDER

▶ Nyheter ▶ Videoarkiv

Regionalt forskningsfond Agder bevilger 3 mill. kroner til Ve skole

Regionalt forskningsfond Agder har bevilget 3 mill. kroner til Ve skole i Vest-Agder til prosjektet "Digital Interaktiv matematikkundervisning. Innovasjon og forskning på matematikk i et digitalt læringsmiljø i ungdomsskolen". Prosjektet gjennomføres i samarbeid med Samfundet skole Sentrum og Universitetet i Agder.

DIM 2015-18: Slik er vi organisert

► Organisering

- Ledergruppe
- Verksted
- Felles årsplan
- Fordeling av oppgaver



Eksempel på Agenda verksted XI

Onsdag 23. november 2016 kl 13.15-15.30 Sted: UiA

- ▶ Læring av geometri ved bruk av digitale verktøy.
- ▶ Idé-mylding *Geometri uke 4-7*
- ▶ Den gode matematikklæreren *Holmboepris-vinneres foredrag*
- ▶ Forskning uke 45/46
- ▶ Evaluering Funksjoner
- ▶ Elevundersøkelse.
- ▶ Fordypningsoppgavene i *Unge Abel uke 1-3*
- ▶ Google Suite & Chromebook.

Hvem deltar på verkstedene

- ▶ **Universitetet i Agder**
- ▶ **Statped**
- ▶ **Ve skole**
- ▶ **Samfundets skole**
- ▶ **Andre: Masterstudenter, praksisstudenter**

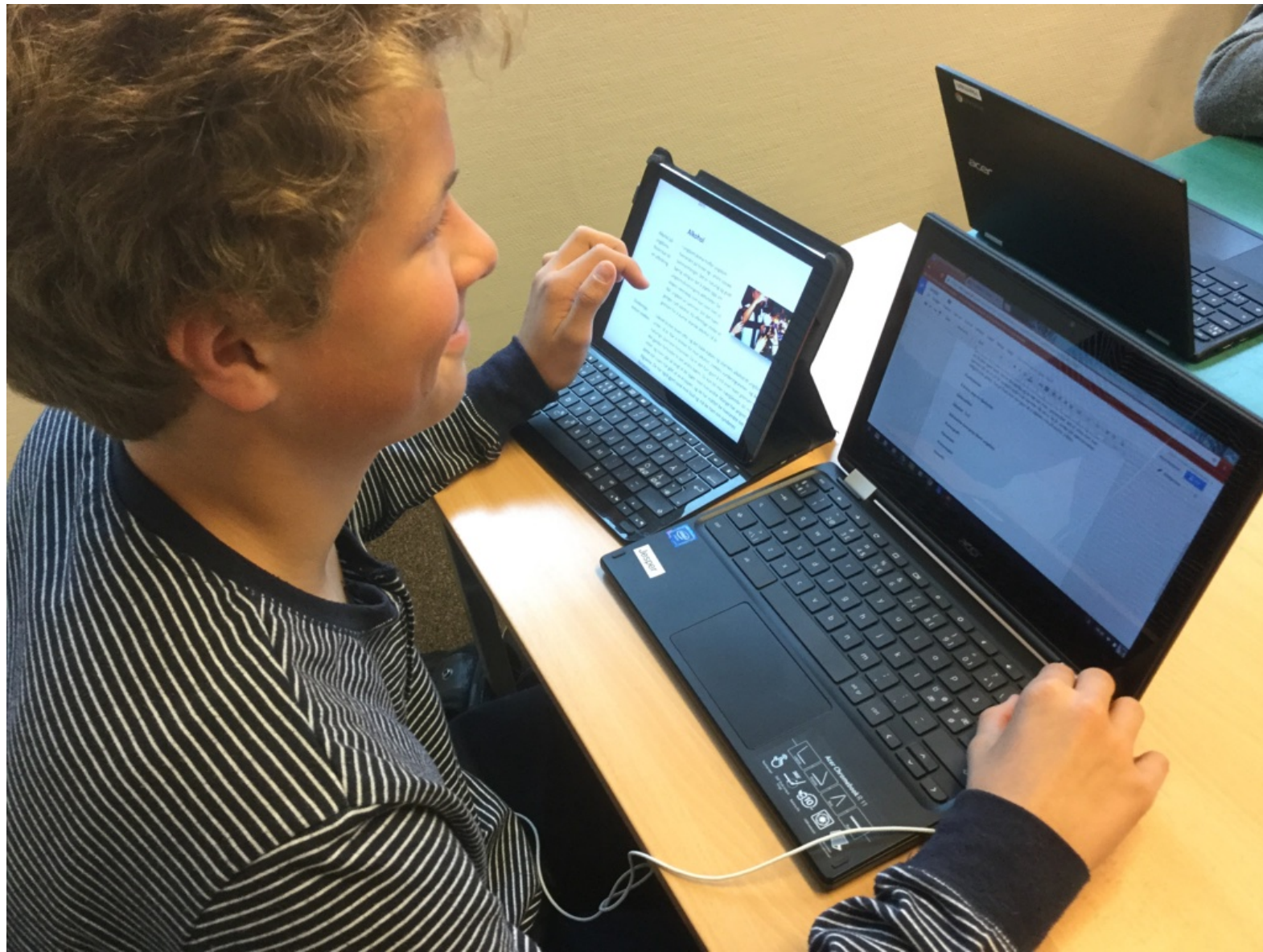
Felles årsplan

41-44	Funksjoner	Evert	Kapittel 6	Kapittel 2	Matematisk modellering av noe fra virkeligheten	Lineære, ikke-lineære, koordinatsystemet, grafer, "Algebra på Returkraftskolen?" 13. og 14. oktober, ulike representasjoner, ekstremalpunkter, kvadratiske funksjoner, andregradsfunksjoner, omvendt proporsjonalitet
45-47	Mål og enheter	Ve	Kapittel 5	Kapittel 3	UJA forskningsemne høst? Videocase, realistiske dagligdagse kontekster	Tid, lengde, areal, volum, masse, forhold, målestokk, målenøyaktighet, fart, massetetthet, valuta, avrunding, sammensatte enheter,
48-49-50						Tentamen
1-3	Fordypningsoppgave	Evert				Fordypning Unge Abel
4-7	Geometri	xxx	Kapittel 3	Kapittel 4	Kommunikasjon Ve/Samfundet	Mangekant, areal, omkrets, sirkel, pytagoras , konstruksjon, beregninger, det gyldne snitt, geometri i natur og kunst, romlegemer, trekantberegning, formlikhet, målestokk, perspektivteining
9-13	Algebra og likninger	xxx	Kapittel 2		spill	Algebraiske uttrykk, likninger, ulikheter, likningssett, faktorisering, kvadratsetningene
14-18	Statistikk, Sannsynlighet og kombinatorikk	Evert	Kapittel 4	Kapittel 5	UJA forskningsemne vår? Bruk av Kahoot / simuleringer	Frekvens, relativ frekvens, diagrammer, sentraltall, utfall, fremstilling som brøk, desimaltall og prosent, uniform, ikke-uniform sannsynlighetsmodell, kombinatorikk, uavhengig og avhengig hendelser, trekning med eller uten tilbakelegging, komplementære hendelser, spill, store talls lov,
19-22	Økonomi	Ve	Kapittel 7		(Bruk av regneark)	Regneark, prosent, promille, rabatt, tilbud, renter, lån, sparing, avbetaling, "Økonomi og karrierevalg" (Ungt

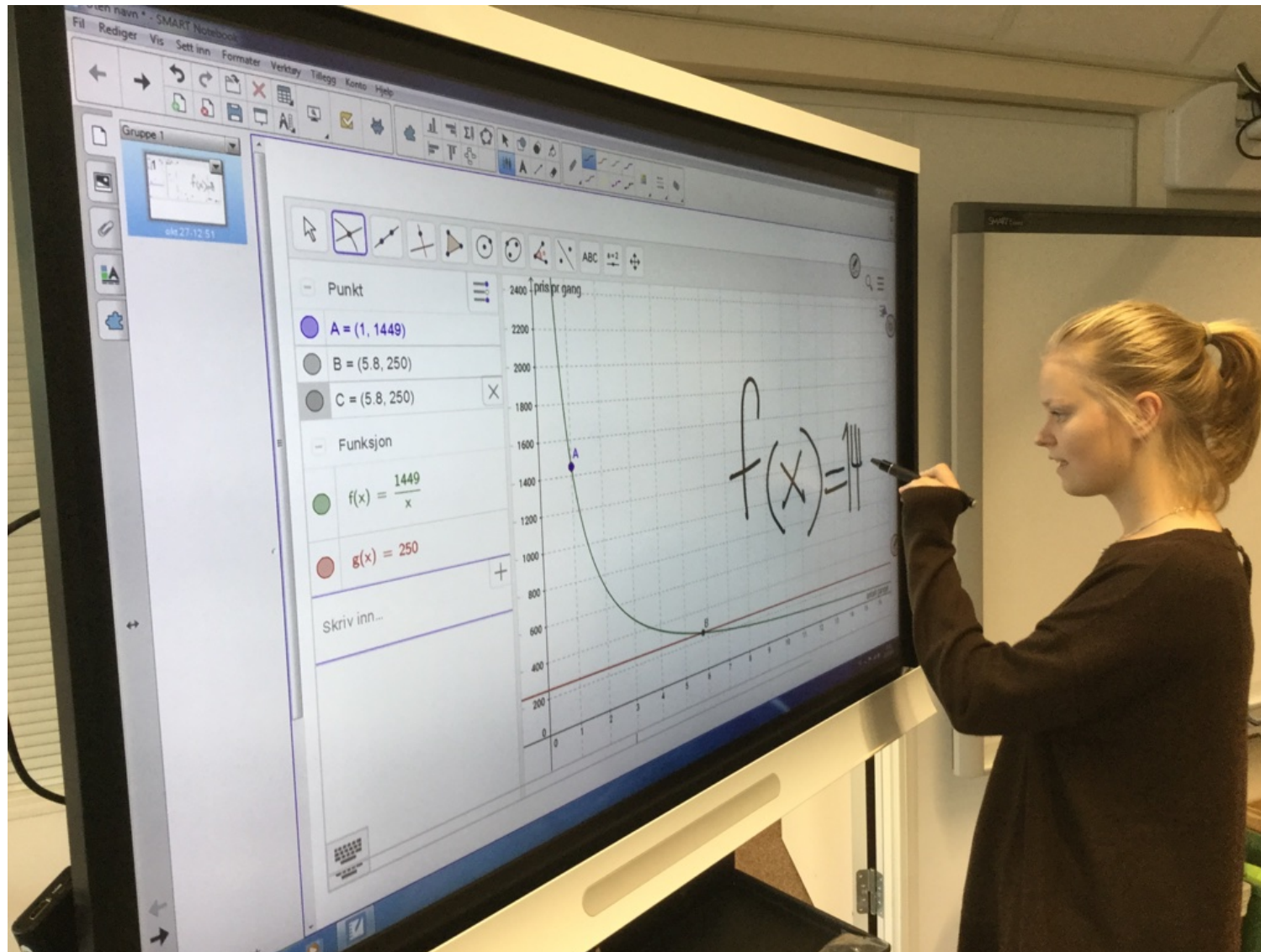
Elevene og DIM-prosjektet



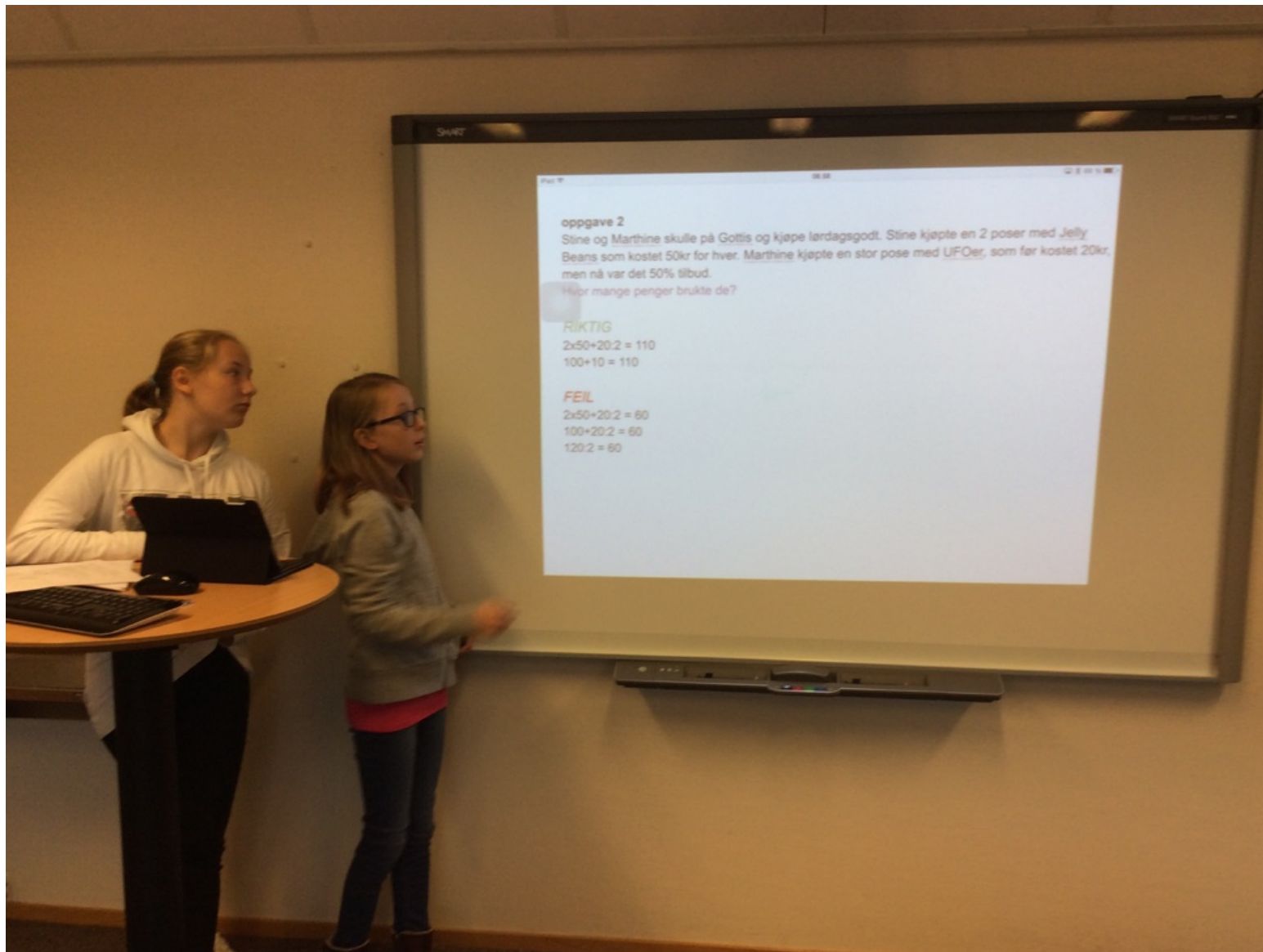
Elevene og DIM-prosjektet



Elevene og DIM-prosjektet



Elevene og DIM-prosjektet



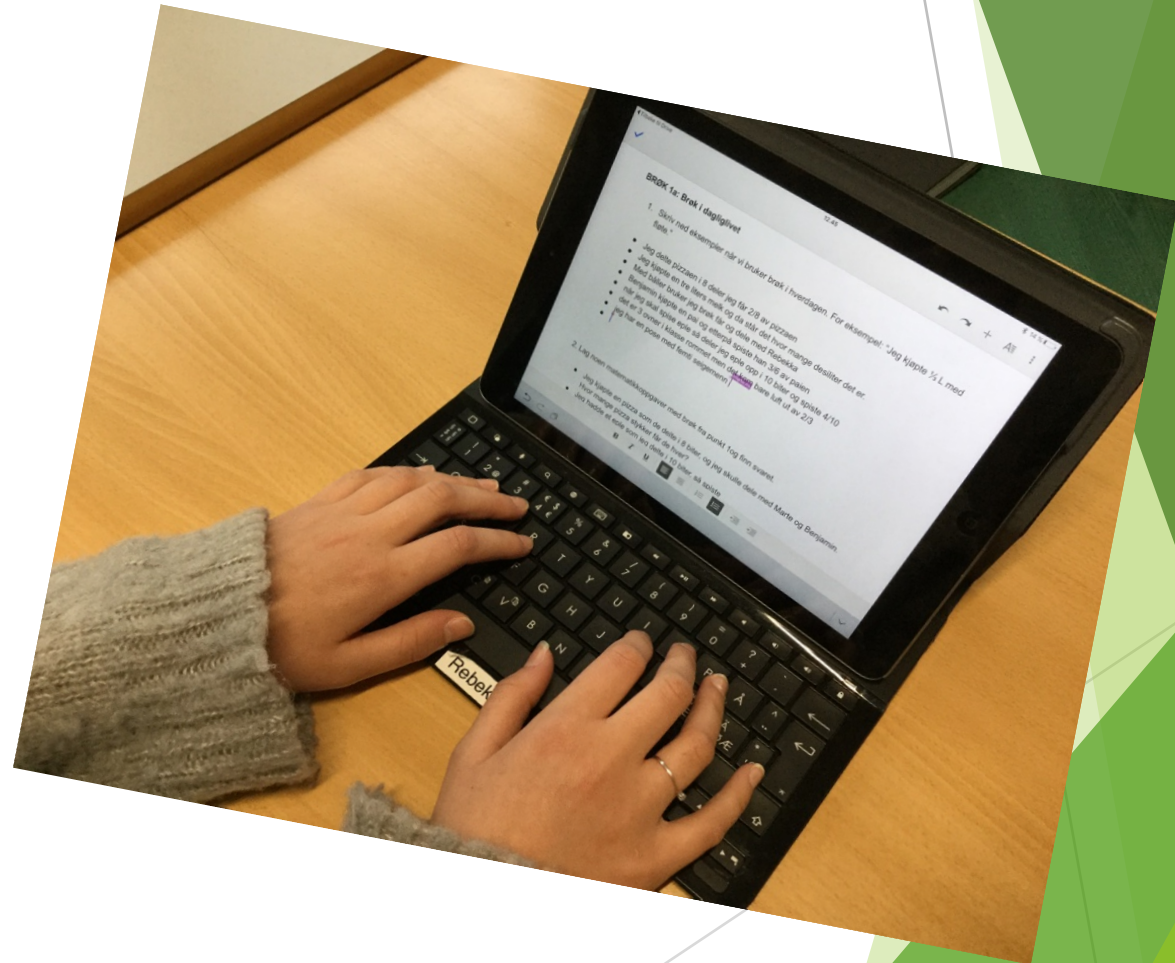
Ideene bak de digitale matematikkoppgavene

- ▶ Prosjektets overordnede idé:
 - ▶ Innovativt
 - ▶ Digitalt
 - ▶ Realistiske kontekster
 - ▶ Rikt læringsmiljø

Innovasjon

► Teknologisk

- iPad/Chromebook 1-1
- Digitalt klasserom
- Fildeling
- Samskriving





Nettmarked



Google Docs



Google Drive



YouTube

Google eller Microsoft 365?



Google Slides



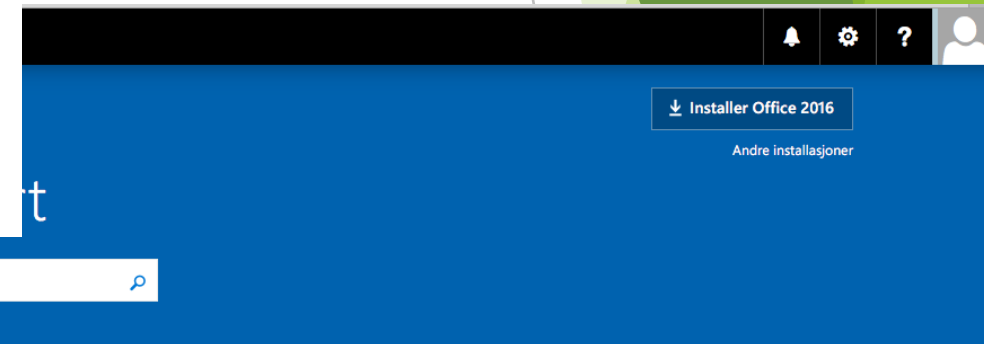
Google Sheets



Play Music



G+ WebApp



Bruke nettappene

OneNote	Class Notebook	E-post	Kalender	Sway	Word	PowerPoint	Excel	OneDrive	Forms
Planner	Personer	Oppgaver	Video	SharePoint	Delve	Nyhetsfeed	Yammer	PowerApps	Flow
Dynamics 365									

Sam- skrivning

Brøk01 gruppe alfa ☆

File Rediger Visning Sett inn Format Verktøy Tabell Tillegg Hjelp Alle endringer er lagret i Disk

100% - Normal tekst - Arial - 11 - B I U A -

GRUPPE ALFA - **BRØK 1a: Brøk i dagliglivet**

1 Skriv ned eksempler når vi bruker brøk i hverdagen.

Det var en gang Ole skulle på butikken for å kjøpe melk til mamma. Ole skulle kjøpe 1 og $\frac{1}{2}$ liter melk. En melk inneholder $\frac{1}{2}$ liter. En melk koster 16 kr.

Det var en gang Pål skulle dele ut kake til klassen. Vi var 23 stykker. Han hadde delt den opp i stykker. Han hadde 1 og $\frac{1}{2}$ kilo kake.

2 Lag noen matematikkoppgaver med brøk fra punkt 1 og finn svaret.

Ole skal kjøpe 3 melk til mammaen. 1 Melk koster 16.
 $16 \cdot 3 = 48$ 3 Melk koster til sammen 48 kr. Ole må altså betale 48 kr

$1 \text{ og } \frac{1}{2} : 23 = 65$ gram med kake og et stykke var 32,5 gram. Hver elev fikk 2 kakestykker.

Innovasjon

Pedagogisk

- ▶ Video
- ▶ Interaktivitet (samspill-påvirkning)
- ▶ Inquiry (spørre-undersøke-skape-diskutere-reflektere-undre)
- ▶ Simulering
- ▶ Dynamiske programmer (bevegelse)
- ▶ Modellering



Innovasjon

► Kommunikasjon

- Gruppearbeid
- Elev-elev
- Elev-lærer
- Lærer-lærer
- Skole-skole



Kommunikasjon

Google Disk

Søk på Disk

NY

Min disk > 2002 Til undervisningen > Naturfag > Uten mat og drikke

Min disk

Delt med meg

Nylige

Google Foto

Stjernemerket

Papirkurv

841 MB er brukt

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Når kroppen får mer energi enn den trenger

Uten mat og drikke

Amalie - Fagartikkel

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Emma fagartikkel

Emma fagartikkel

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Espen : Uten mat og drikke

Espen : Uten mat og drikke

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Fagartikkel Christoffer G...

Fagartikkel Christoffer G...

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Fagartikkel Hanne

Fagartikkel Hanne

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Fagartikkel Herman Tøn...

Fagartikkel Herman Tøn...

Fagartikkel

Uten mat og drikke

fagartikkel Marthine

fagartikkel Marthine

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Helse (Naturfag)

Helse (Naturfag)

Fagartikkel

Uten mat og drikke

Vitaminer og mineraler.

Vitaminer og mineraler.

Fagartikkel

Uten mat og drikke

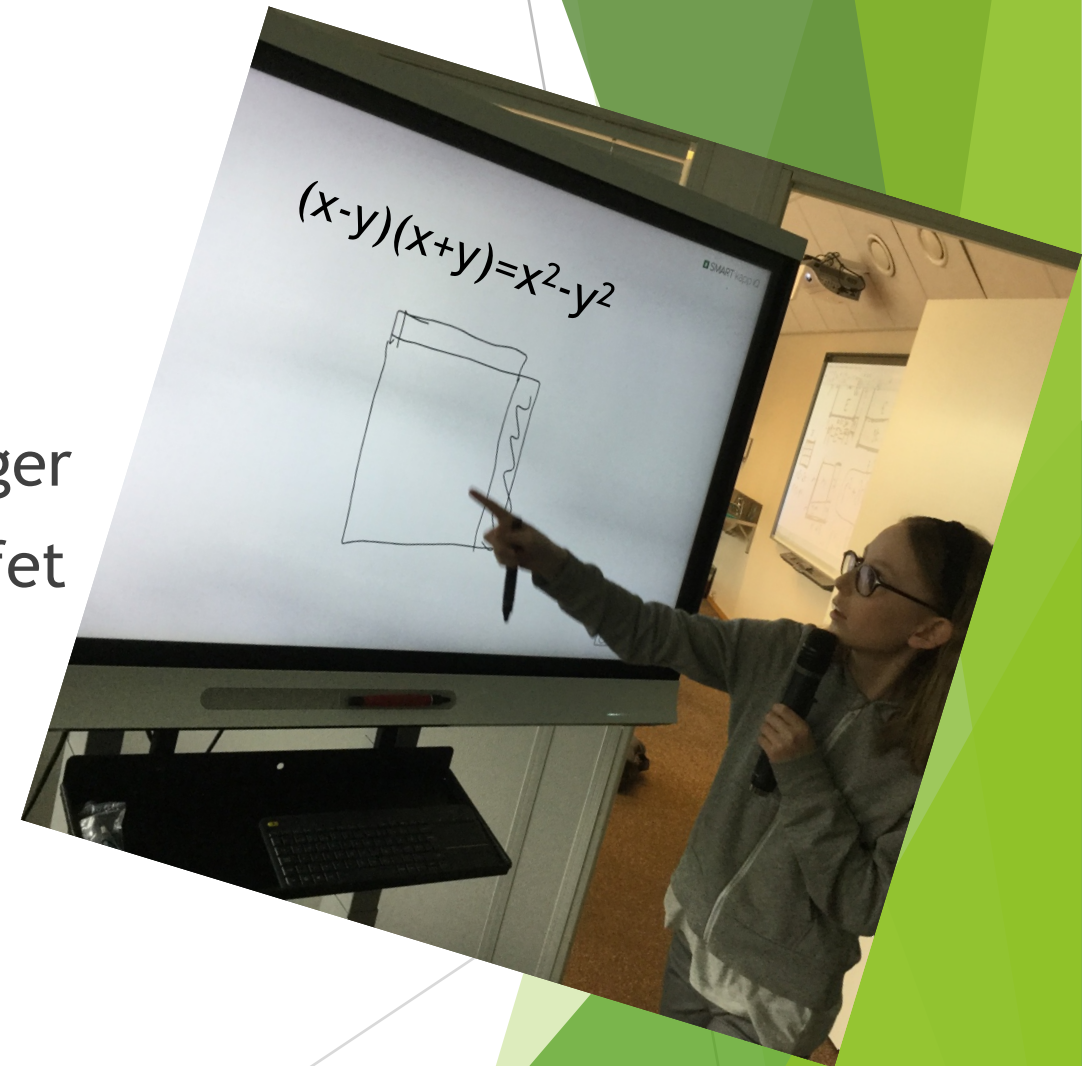
Uten mat og drikke, dager helten ikke

Uten mat og drikke, dager helten ikke

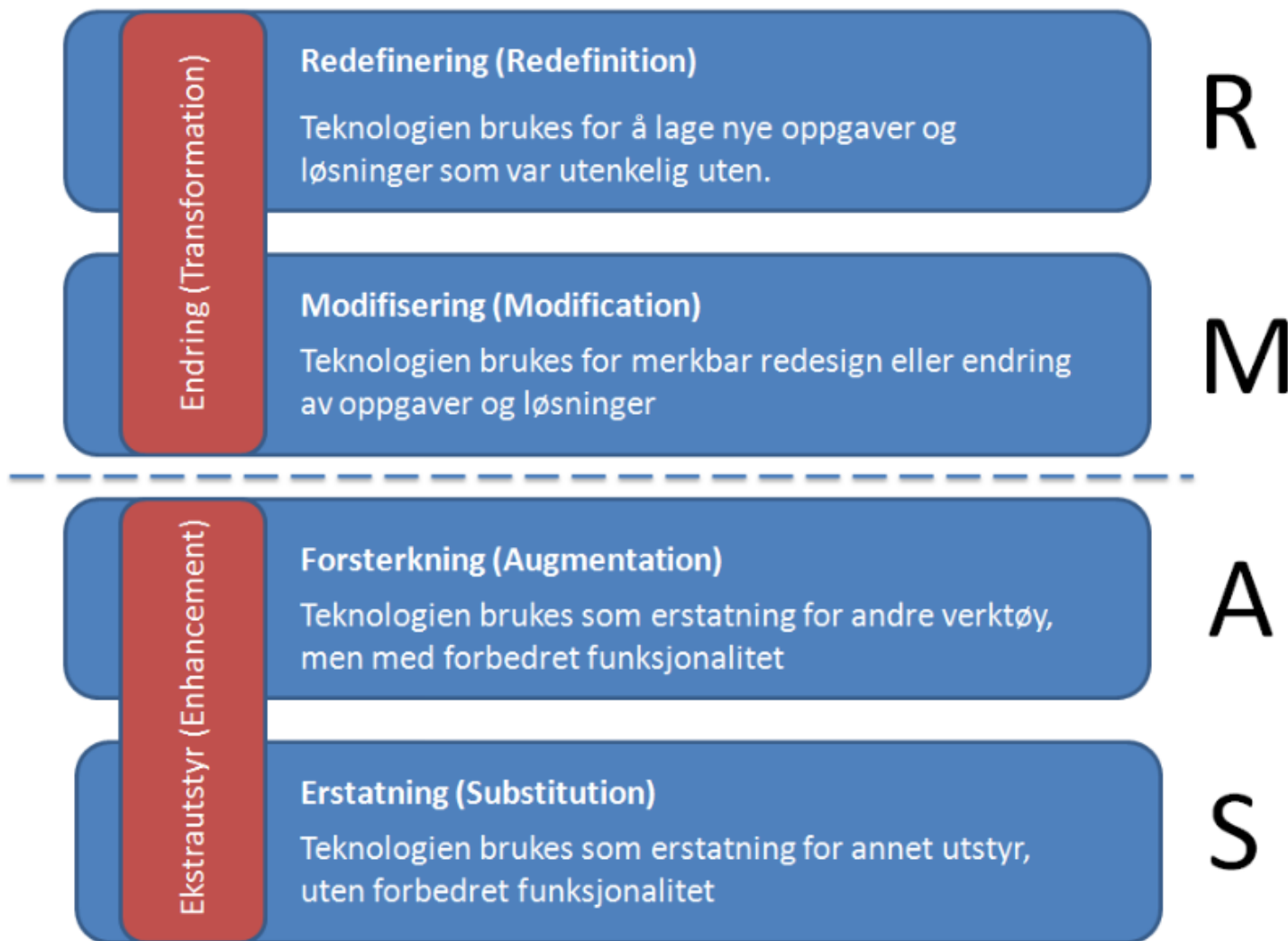
Dette prøver vi å få til

► Verdiskapningspotensialet

- Bedre begrepsforståelse
- Dypere innsikt i matematiske sammenhenger
- Større fleksibilitet i tilnærming til fagstoffet
- Større individuell tilpasning
- Motivasjon



Digital didaktikk

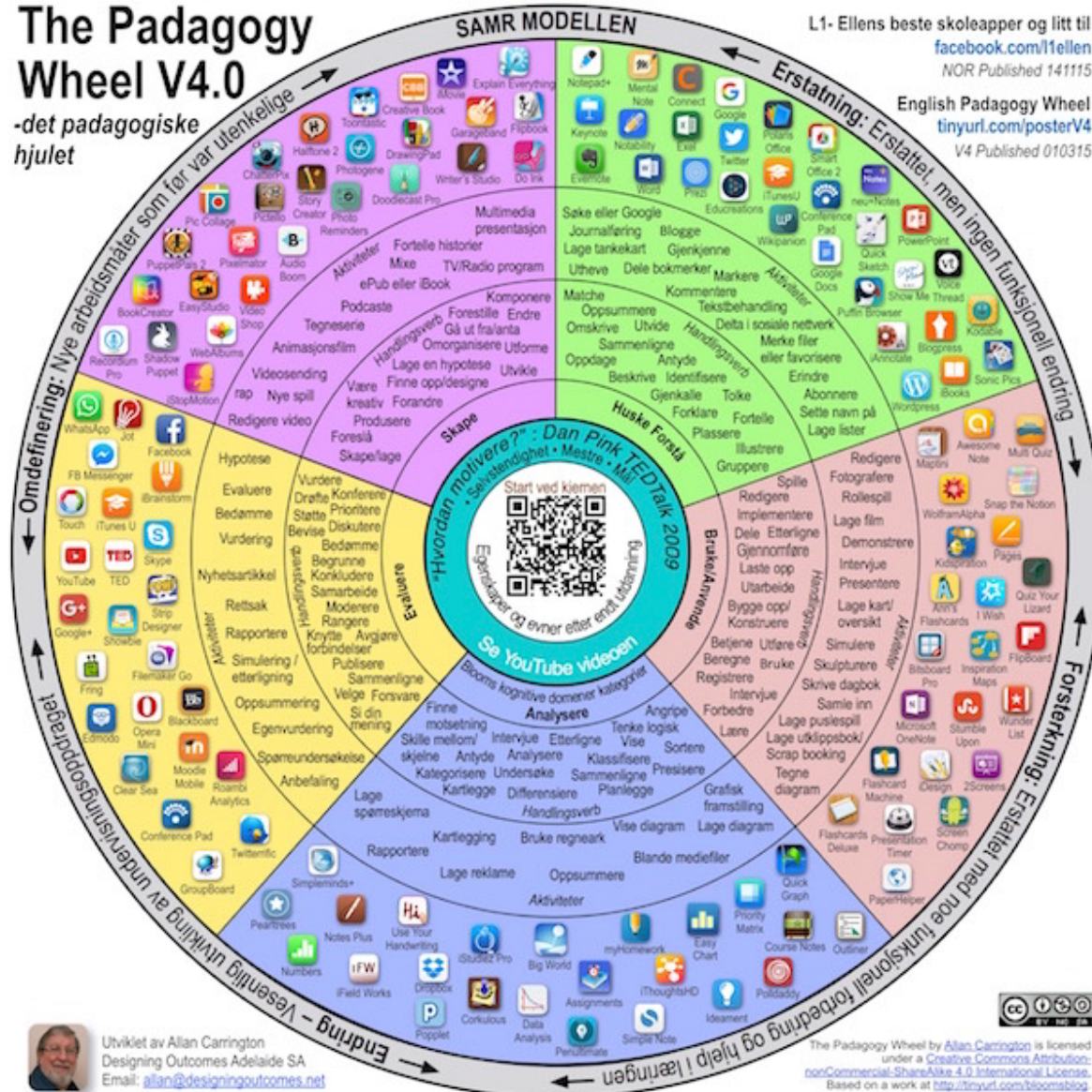


SAMR-modellen
av Ruben R. Puentedura

The Padagogy Wheel

The Padagogy Wheel V4.0

-det pedagogiske hjulet



L1- Ellens beste skoleapper og litt til
facebook.com/l1ellen
 NOR Published 141115

English Padagogy Wheel
tinyurl.com/posterV4
 V4 Published 010315



Utviklet av Allan Carrington
 Designing Outcomes Adelaide SA
 Email: allan@designingoutcomes.net



The Padagogy Wheel by Allan Carrington is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. Based on a work at <http://tinyurl.com/boomslag>

Realistiske kontekster

- ▶ Prosentregning
- ▶ Algebra og MathEUS
- ▶ Volum

PROSENT

Rachel Marie handler sko til kr 1600,-



PROSENT

Oppgave A

Rachel Marie hadde kun med seg 1600 kr. Men prisen hadde nå økt med 10%. Siden damen i butikken kjente faren til Rachel Marie, skulle hun få 10% rabatt. Da skulle hun betale 1600. Stemmer det? Forklar hvordan dere tenker.

SVAR:

STOPP?

- ▶ YouTube

- ▶ Rachel Marie

Didaktikk i PROSENT

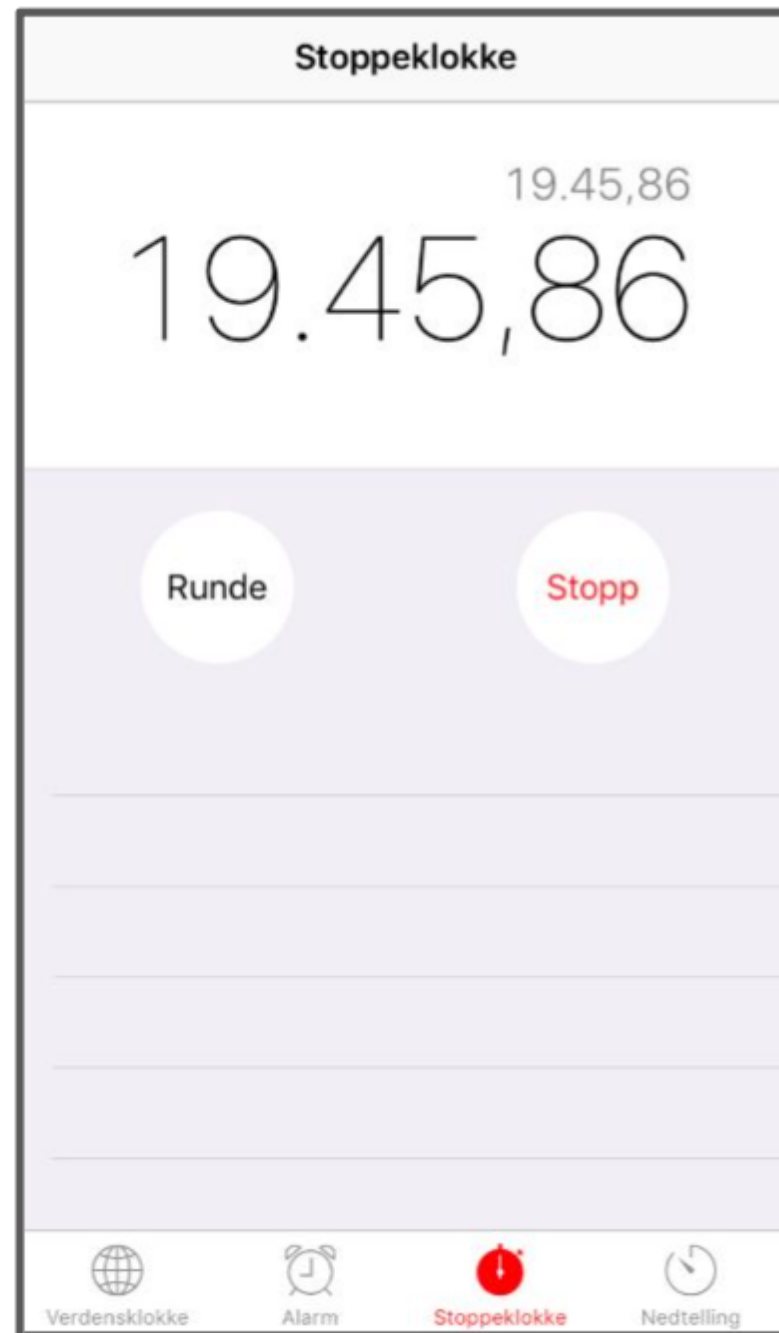
- ▶ Realistisk kontekst
- ▶ Diskutere



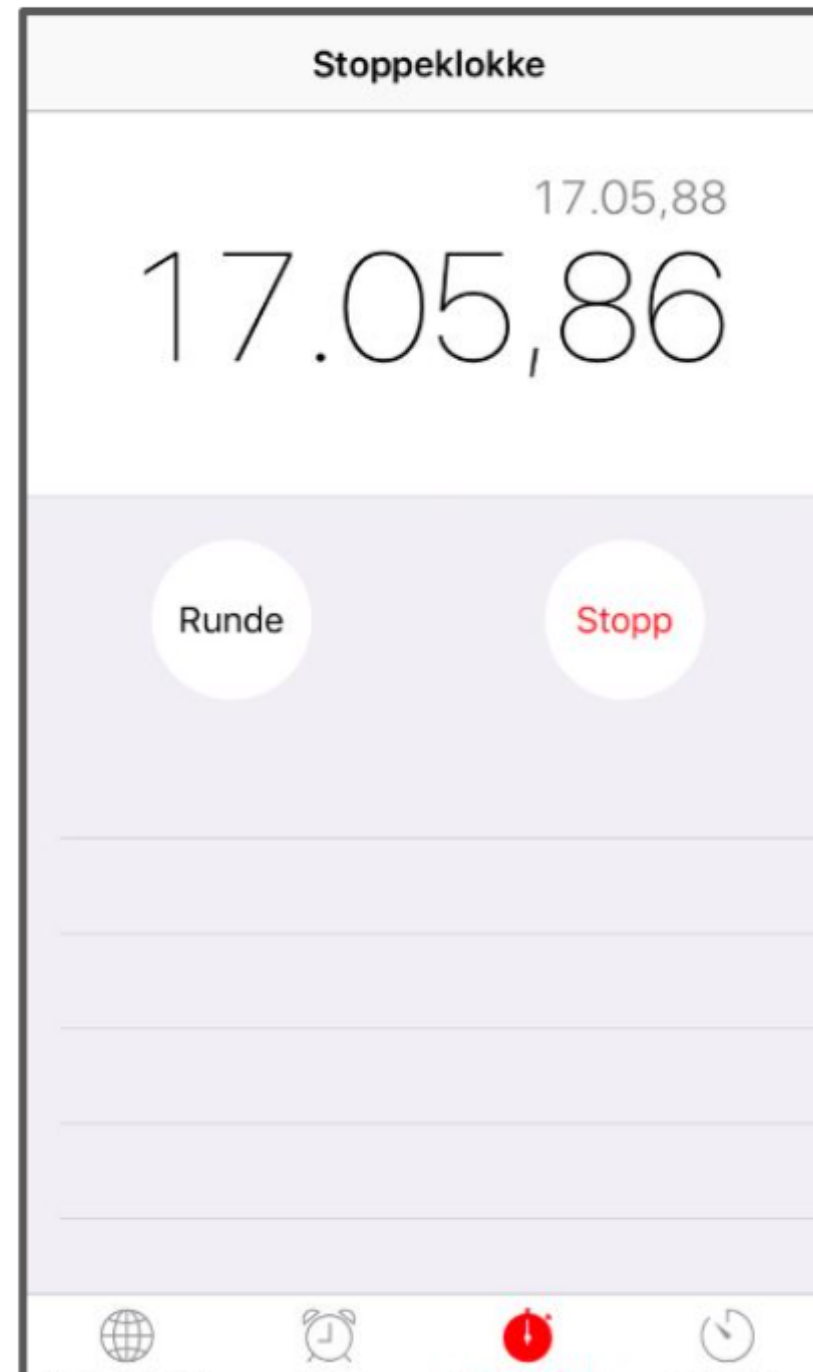
▶ PROSENTBEGREPET

Første runde

Rachel Marie brukte 19.45,86 på første runde.

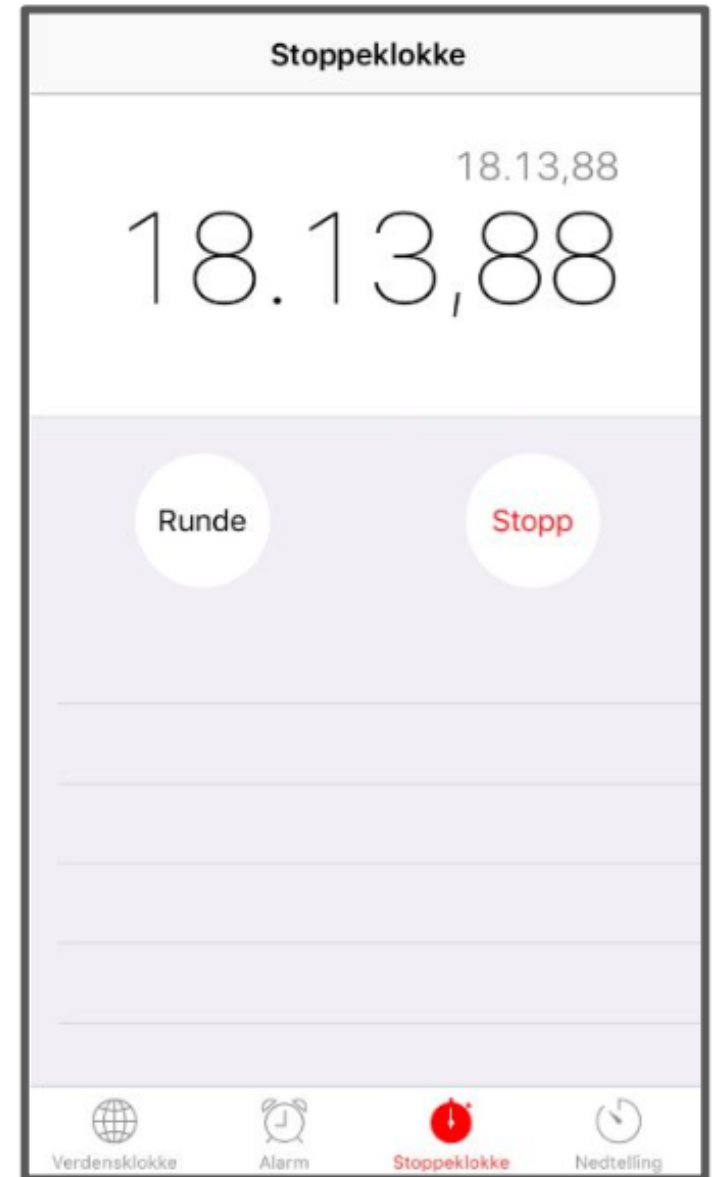


Andre runde

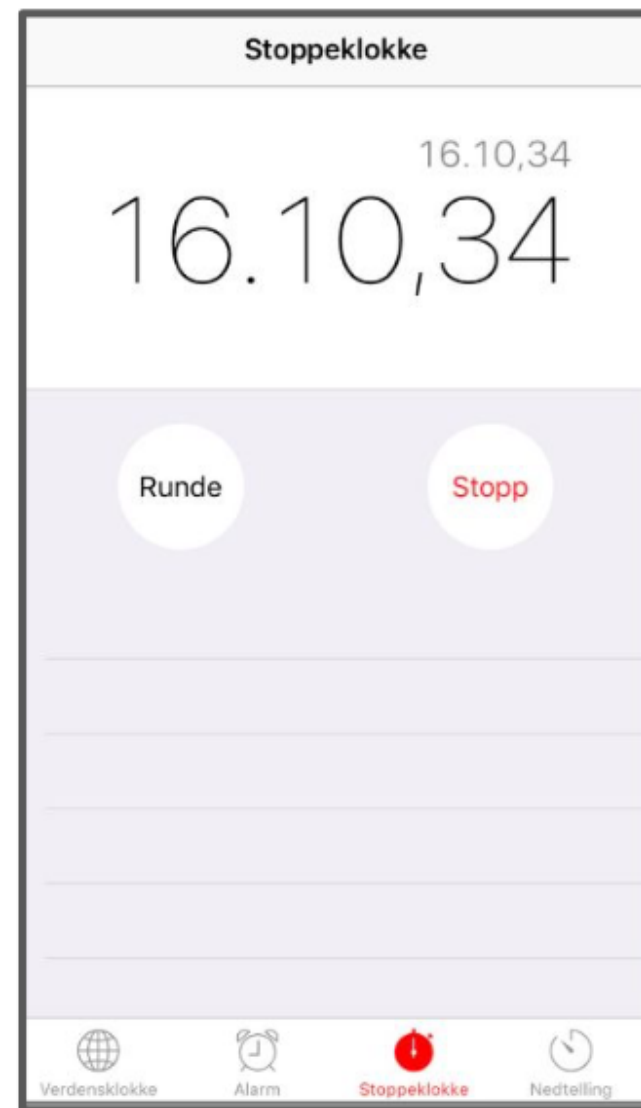


Tredje runde

På tredje runde hadde hun litt svakere tid enn andre runde. Nå prøver hun å skjerpe seg!



Fjerde runde



10 % forbedring på siste runde!!!!



Åpen oppgave

Trim

Rachel Marie har løpet 5 runder i lysløypa på Hellemyr. Den er 2,1 km lang. Lag oppgaver om prosent ut fra de opplysninger du vet. Tenk over hva som er 100%. Løs oppgavene og vis hvordan dere tenker.

Ut av skolestua: MathEUS 2010-



lektor₂



MathEUS

Matematikk med mening

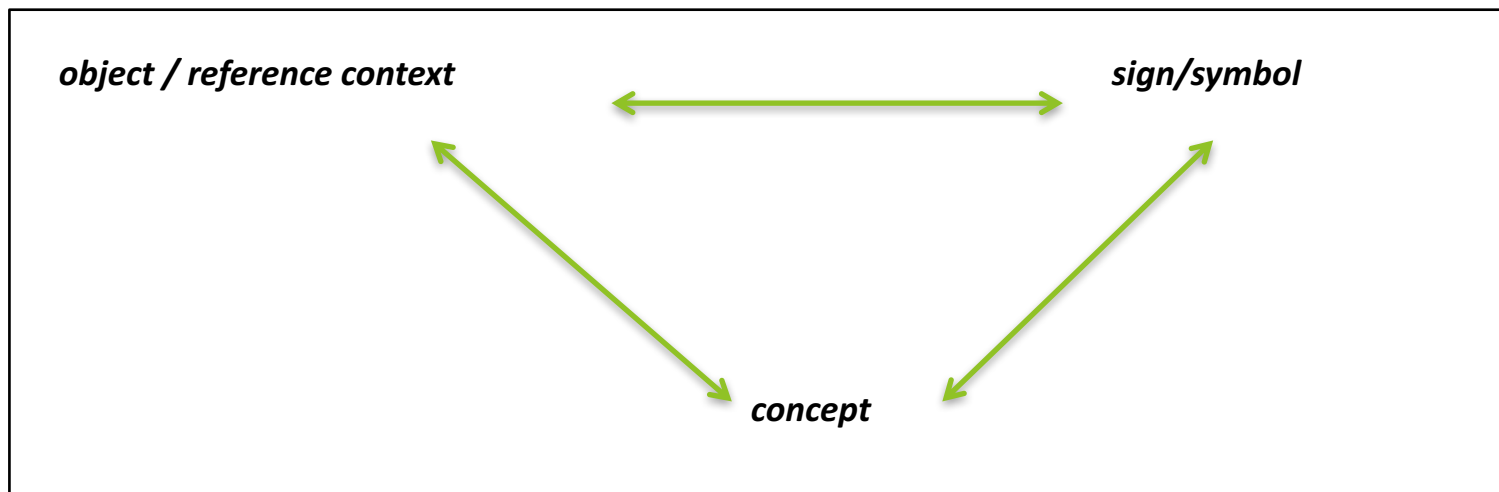
 UNIVERSITETET I AGDER



Samfundets skole

Meningsfylte matematikkoppgaver?

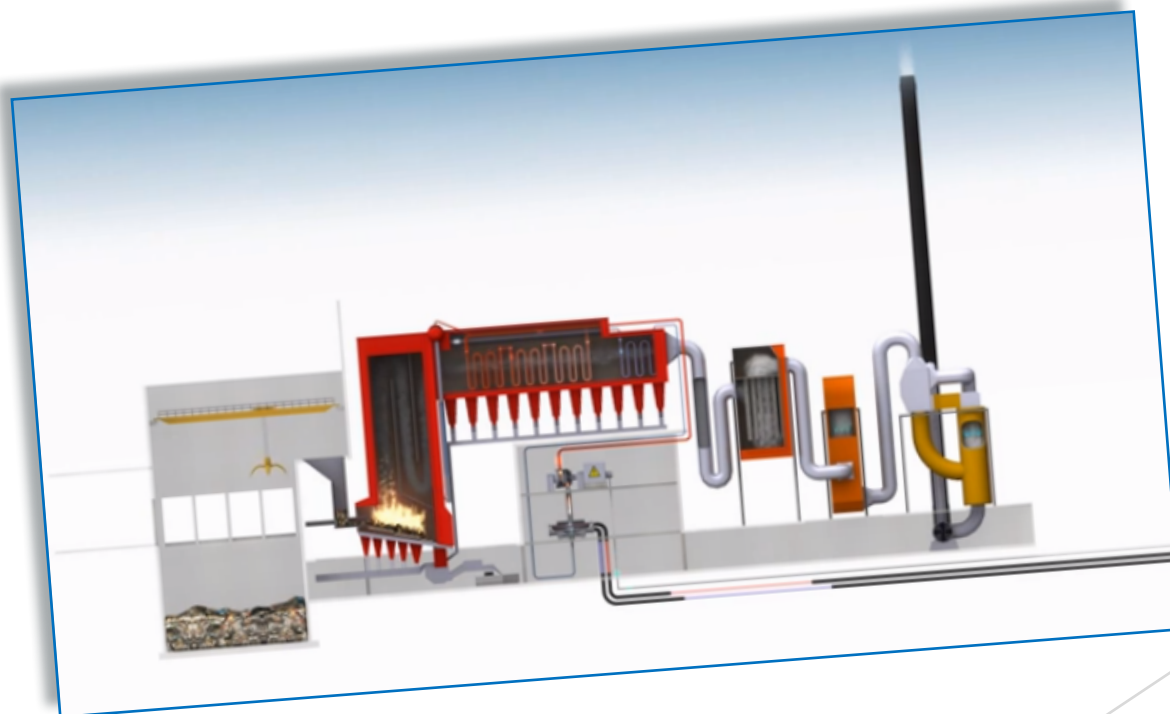
- ▶ **Den virkelige verden:** Returkraft i Kristiansand - brenner restsjøppel der energien omdannes til varmt vann som gir strøm og fjernvarme
- ▶ **Matematikkens verden:** funksjonsbegrepet med symboler
- ▶ **Didaktikkens verden:** Inquiry, algebraisk tenkning og epistemologiske trekant



Figur 3.4. Den epistemologiske trekant (Steinbring, 2006, s. 135).

Oppløgg

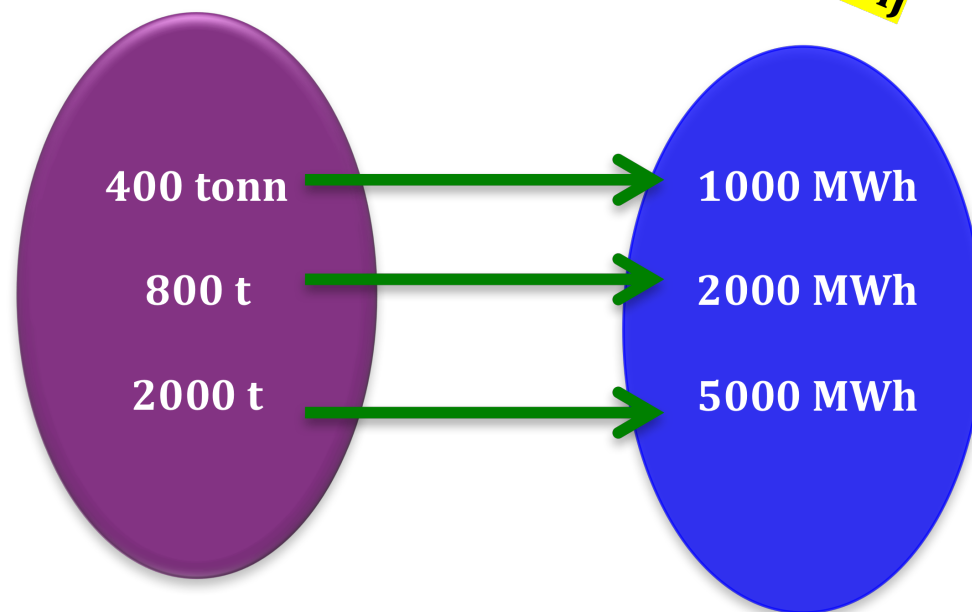
- ▶ Forarbeid
- ▶ Besøk og arbeid på bedriften
- ▶ Etterarbeid



Figur 6.8. Algebra på Returkraftskolen. Forsidene på hefte A og B.

1.3 Returkraft omdanner avfall til energi

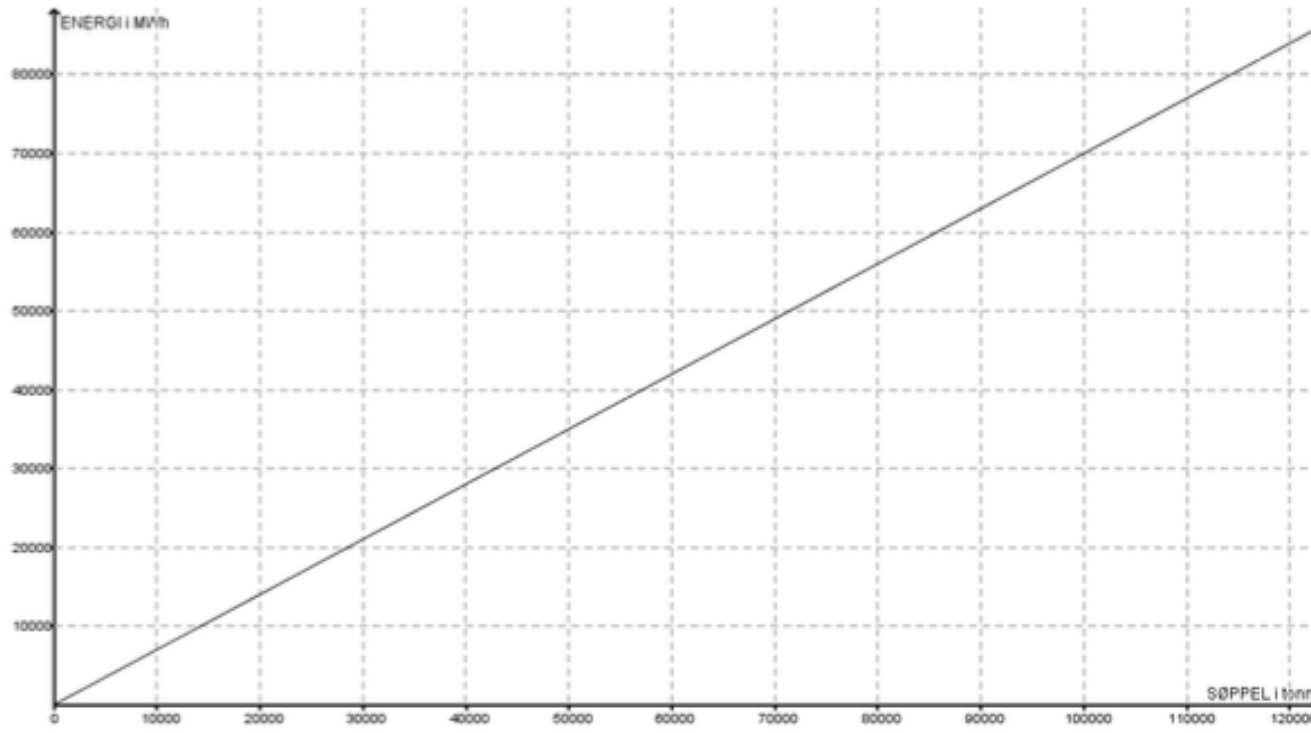
Les høyt: Jenni passer på at den kjemiske energien i søpla omdannes til varmeenergi i vannet. Hun måler energien i *Mega-Watt-timer (MWh)*. Jenni har regnet ut at Returkraft må brenne 400 tonn søppel for å produsere omtrent 1000 MWh energi. Her ser dere sammenhengen mellom søppelmengden og antall Mega-Watt-timer energi.



Forklar sammenhengen mellom *søppelmengden* og *energien* som omdannes til varme:

1.8 Energi som fjernvarme

Vinni har laget denne grafen for salg av fjernvarme:



Fyll inn noen aktuelle verdier i denne tabellen:

x					
y					

Finn et funksjonsuttrykk (formel) som passer med disse verdiene:

$$g(x) =$$

2.3 Vi bruker funksjonen for støvfilteret



Les dette: Milleur har funnet ut at forholdet mellom søppel (**x**) og filterstøvet som blir rensset ut (**y**), kan uttrykkes med denne

formelen: $y = 0,03x$

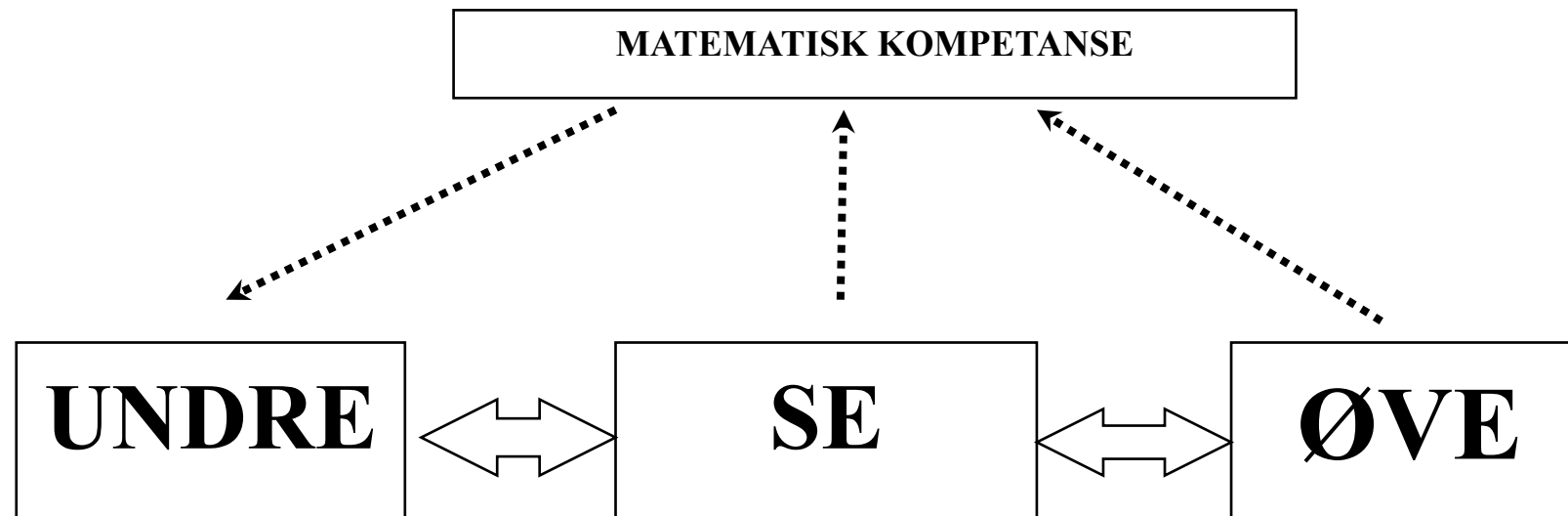
Det betyr at hvis du multipliserer søppelmengden med konstanten **0,03**, finner du mengden med filterstøv. Dette er en formel for et funksjonsuttrykk. Mange matematikere liker å skrive det på denne måten: $f(x) = 0,03x$

Symbolet **f** betyr at det er en funksjon, og symbolet (**x**) betyr at her er det x som varierer og velges fritt. Vi leser det slik: "f av x er lik 0,03x". I stedet for $f(x)$ kan en kalle funksjoner for $g(x)$, $h(x)$, $i(x)$ osv.

Bruk formelen $f(x) = 0.03x$ og finn x eller y. Fyll inn i denne tabellen:

x			40 000					120 000
y	0	300				2700		

Pedagogisk implikasjon 1



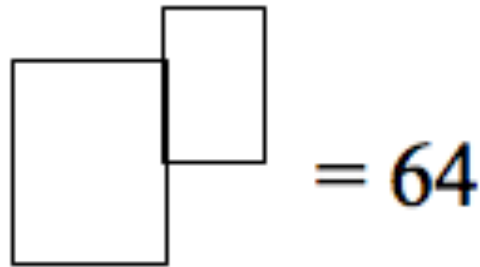
Figur 10.7. Ulike faser for å bygge matematiske kompetanse.

Pedagogisk implikasjon 2



Figur 10.8. Forslag til faser i arbeid med inquiry-inspirerte oppgaver

Pedagogisk implikasjon 3: Inquiry



*Til deltakere: Kan du finne en eller flere løsninger?
Hvor mange løsninger fins det?*

Figur 10.9. Inquiry-inspirert oppgave

(spørre-undersøke-skape-diskutere-reflektere-undre)

Noen av svarene?

$$8^2 = 64$$

$$2^6 = 64$$

$$4^3 = 64$$

$$4\ 096^{1/2} = 64$$

$$262\ 144^{1/3} = 64$$

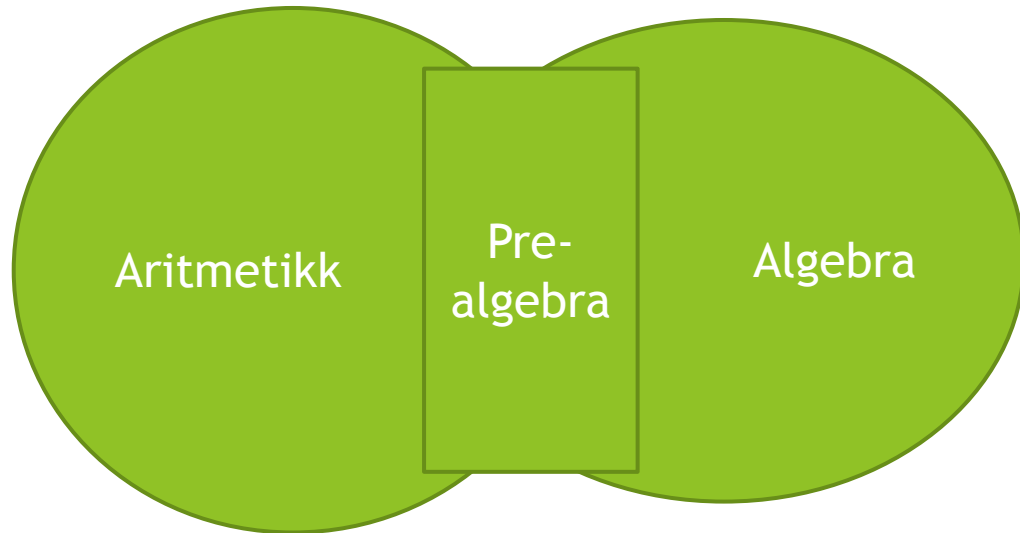
$$16\ 777\ 216^{1/4} = 64$$

$$0,5^{-6} = 64$$

$$0,25^{-3} = 64$$

$$0,2^{-2,58405935} = 64$$

Pedagogisk implikasjon 4: synet på algebra



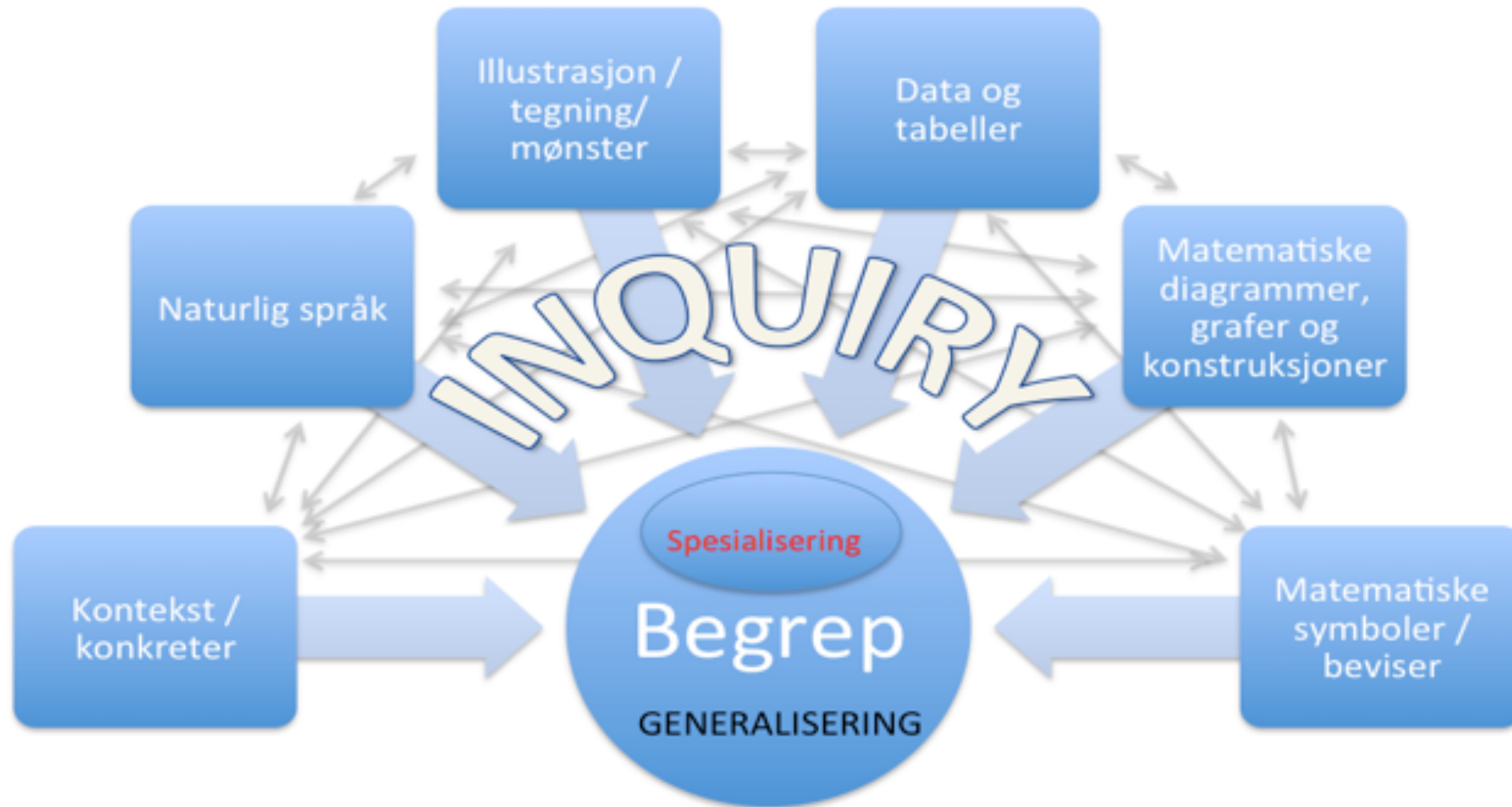
$$2+3 = (\text{nå kommer svaret}) 5$$

$7 : 3$ går ikke

$$3a + 2a = 5a$$



Pedagogisk implikasjon 5: Modell for meningsfylte matematikkoppgaver



Matematikk + bedrift + universitet + skoler(MathEUS-prosjektet)



Oppdrag fra Returkraft 8. januar 2016:

- *Hvordan få folk i Agder til å sortere avfallet riktig?*
- *Hvem sorterer mest feil?*
- *Hvorfor sorterer folk feil?*
- *Foreslå tiltak slik at mer søppel gjenvinnes i Agder.*



8. klasse: Vi startet med en spørreundersøkelse!

iPad-app'n: FEED2GO, Facebook og E-mail



Siri Zahl Throne
4. februar kl. 20.05 · 2

Theodor og resten av 8. klasse blir veldig glade om du tar deg til til å svare på spørreundersøkelsen.

Hvor mange prosent i restaurant Agder tror du er riktig sortert, tror du?
Mellom 1 og 100.

Hvor nøye er du til og sortere søppel hjemme, på en skala fra 0 til 5?
1 er dårlig og 5 er bra

1 2 3 4 5
○ ○ ○ ○ ○

Hvilken av disse typer avfall sorterer du hver for seg hjemme?

- Bioavfall
- Papp/Papir
- Plast
- Glass
- Hermetikk og metall
- Flasker som kan pantes
- Batterier

Søppelsortering i Agder
Du Må fylle det ut i google Sjemaer, så trykk på linken på toppen av ma...
docs.google.com

Spørreundersøkelse



Alt ble samlet i et gigantisk regneark på omtrent 2500 rader og 120 kolonner. Det blir til sammen 300 000 celler som vi kunne hente ut opplysninger fra.

The image displays a vast, multi-colored grid representing a large spreadsheet. The grid is composed of numerous small, colored rectangles in shades of blue, green, yellow, orange, and red, arranged in a dense, repeating pattern. This visual metaphor represents the 300,000 cells mentioned in the text, which were extracted from a massive data table. The grid is oriented horizontally, with the top edge slightly curved, suggesting it's a page from a document or a screenshot of a software interface. The overall effect is one of immense scale and complexity.

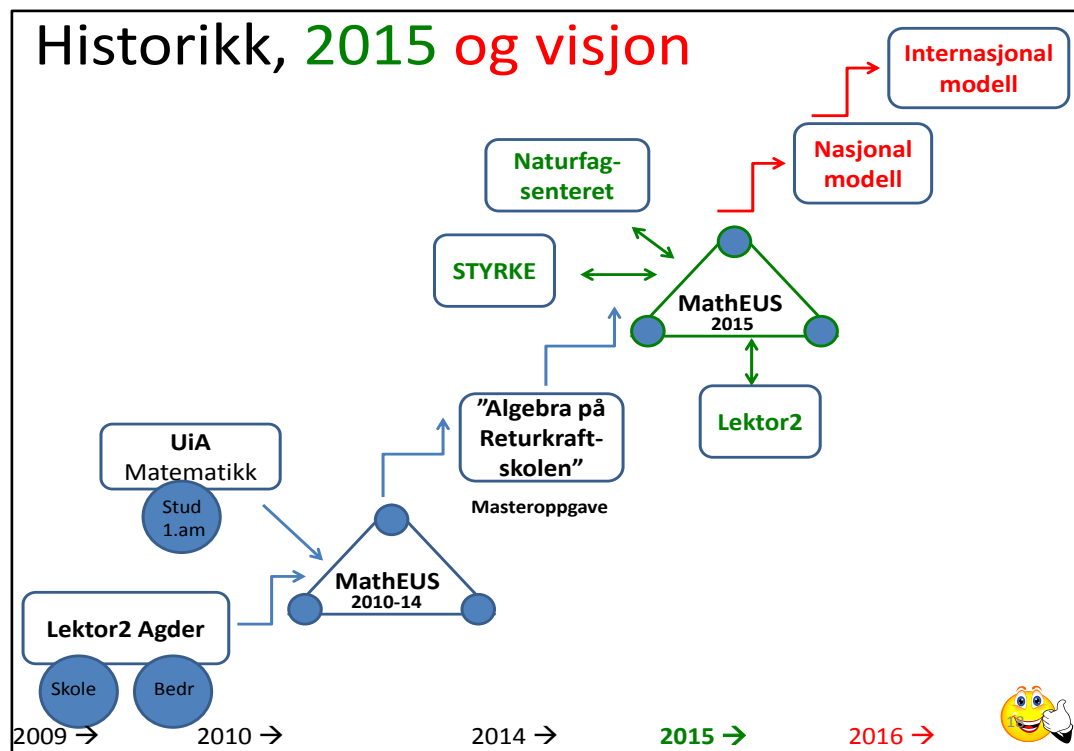
Presentasjon på UiA for masterstudenter, Avfall Sør, Returkraft....



Hva har skjedd?

- ▶ Krevende
- ▶ Realistisk
- ▶ Bruk av regneark
- ▶ Bruk av spørreskjema på iPad og Google spørreskjema
- ▶ Fremstilling i diagrammer
- ▶ Prosent
- ▶ Tverrfaglig

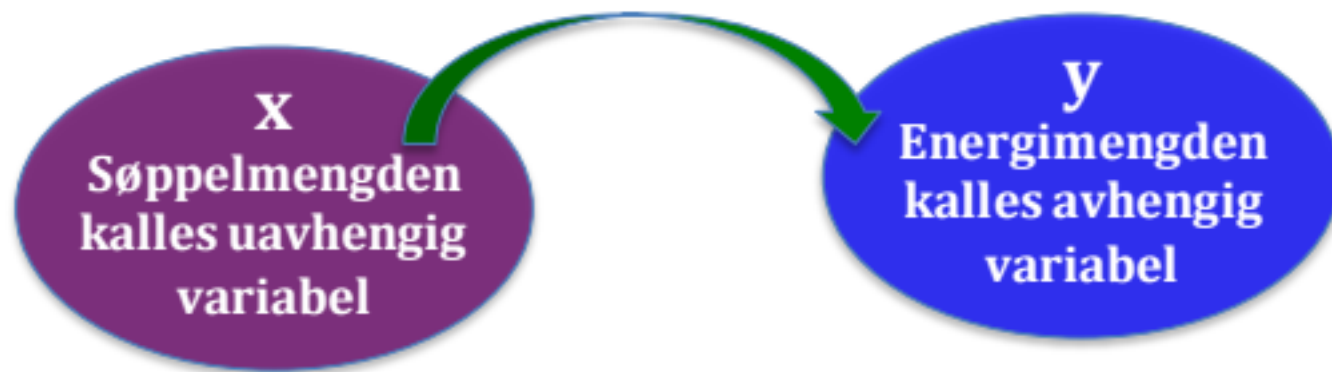
Vil du vite mer / vil du være med?



Figur 1.1. Vegusdals¹ PowerPoint på Kristiansands kommunes konferanse i 2014.

- ▶ MathEUS VI (2015/16): Samf sk + Returkraft + UiA
- ▶ MathEUS VII (2016/17): Holte/Samf sk + Returkraft + UiA + NOV
- ▶ Velkommen til LAMIS KONGSBERG AUGUST 2017

MathEUS + DIM: Start funksjoner



MathEUS + DIM

Driftsrapport

Periode: Desember

2015



		Desember		Hittil i år			Hele
		2015		2014	2015		2015
		Faktisk	Budsjett	Faktisk	Faktisk	Budsjett	Budsjett
I							
Tilgjengelighet	totalt tilgjengelig					8760	8760
Driftstimer	Timer	744	735	8283	8128	8200	8200
Driftstimer %	%	100	99	94	93	93,6	93,6
Tilgjengelighet	%	100		93	93		
Produksjon							
Brensel til ovn	Tonn	13 217	12 490	137 472	137 468	131 807	131 807
Brensel til ovn	Tonn/h	17,8	17,0	16,6	16,9	16,1	16,1
Produksjon kjel	MWh	32 491	32 345	356 154	356 757	369 996	369 996
Produksjon kjel	MW	43,7	44,0	43,0	43,9	45,1	45,1
Brennverdi	MJ/Kg	10,7	11,2	11,2	11,3	12,2	12,2
Turbin	MWh	9 247	7 127	99 064	91 220	92 274	92 274

MathEUS + DIM

4 Jenni elsker algebra

Les høyt: Jenni tenker slik: For å finne ut hvor mye energi vi kan få ut av søpla, må jeg finne vekta på søpla og multiplisere det med et bestemt tall. Jeg skriver det slik:

energi er lik et tall multiplisert med søppel

energi = et tall * søppel

eller enda kortere som en matematisk **formel:**

$$y = k * x$$

retorisk
synkopert
symbolsk

MathEUS + DIM

$2,6 \cdot x$ betyr det samme som $2,6x$ Derfor skriver vi fra nå av:

$$y = 2,6x$$

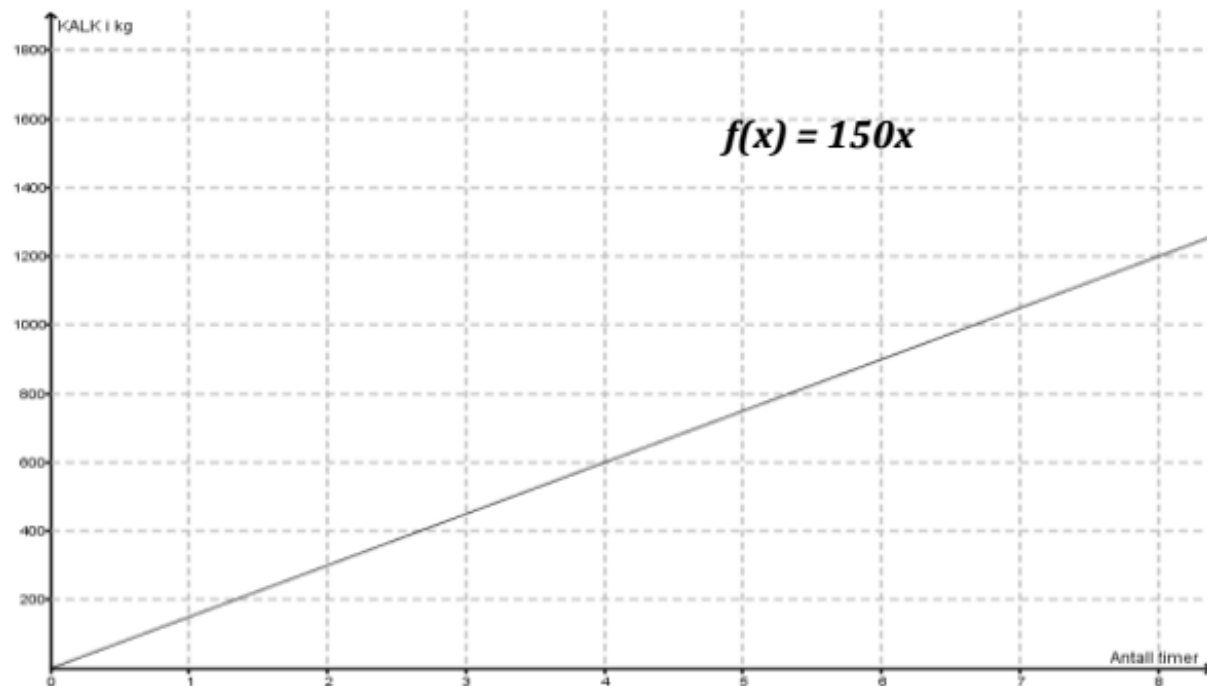
Forklar hva disse symbolene betyr:

y	
$=$	
$2,6$	
x	

MathEUS + DIM

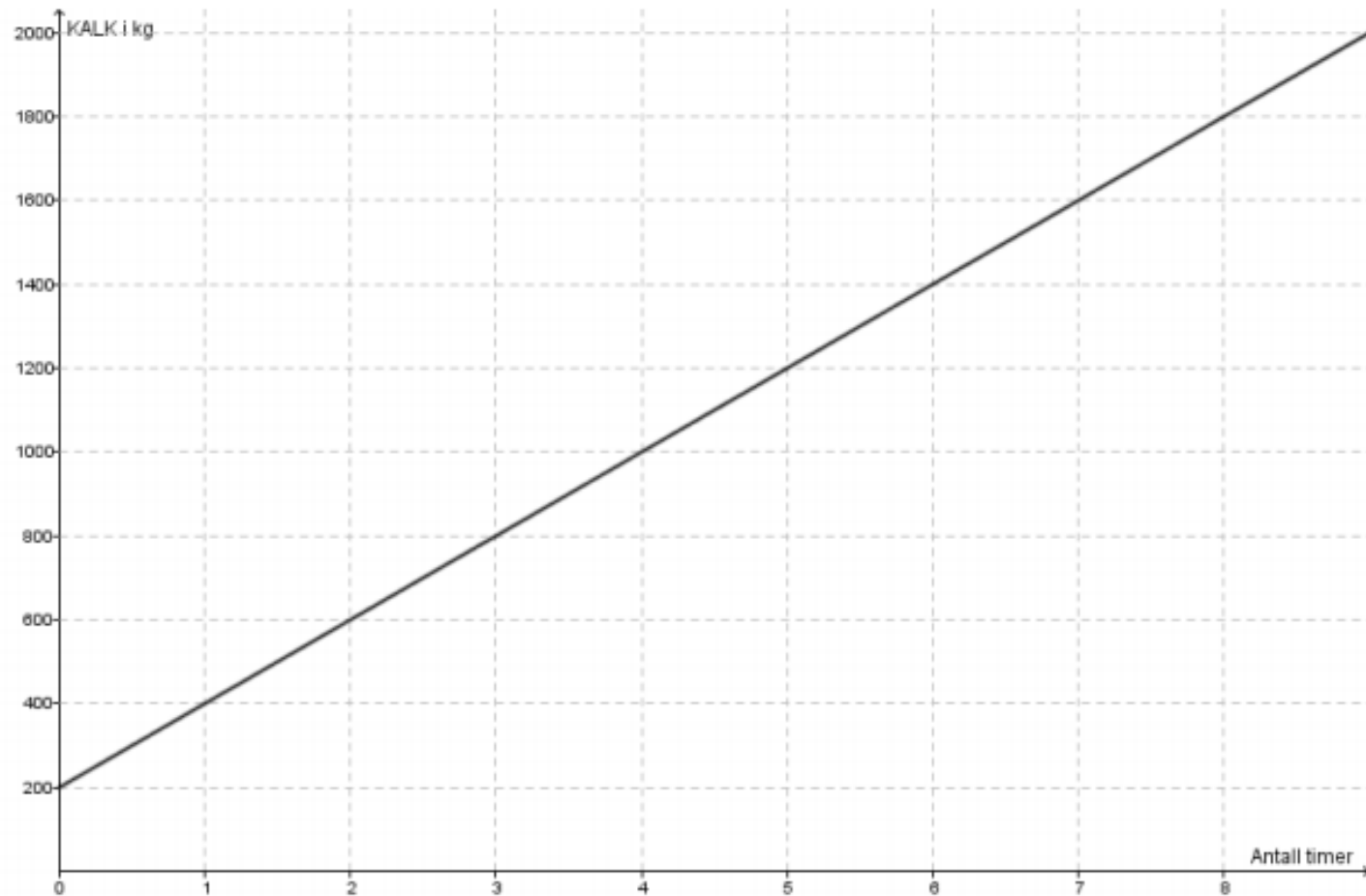
8 Bruk av kalk

Les dette: Kalk reagerer med de farlige gassene i røyken og blir til små partikler som blir rensset ut i filteret. Det varierer hvor mye kalkpulver Returkraft bruker. Hvis det er mye svovel, klor og fluor i røykgassen, må de øke doseringen til 200 kg kalk i timen. Hvis det er mindre farlige gasser, kan de redusere dette til 150 kg/h. Her har du en graf som viser at Returkraft sprøyter inn 150 kg i timen:



MathEUS + DIM

Her er også en graf. Legg merke til at den ikke går gjennom origo $(0,0)$.

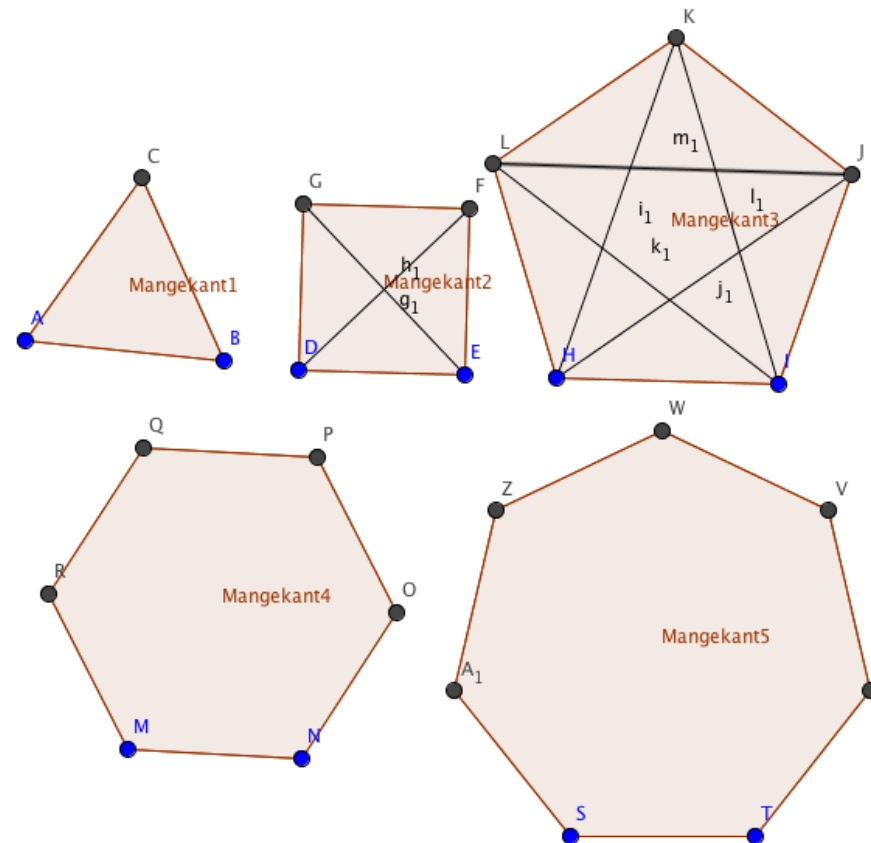


Forklar hva den viser, og prøv å finne en grunn for at den ikke går gjennom origo $(0,0)$.

Prøv deg!

D-1 Funksjoner

Lag regulære mangekanter i GeoGebra. Trekk diagonaler mellom hjørnene. Lag ei liste som viser sammenhengen mellom antall sider i mangekanten og antall diagonaler.



Sett inn punktene i et koordinatsystem i GeoGebra. Kan du klare å lage en graf som passer med disse punktene?

Tell diagonaler

Antall sider i mangekanten	Antall diagonaler
3	0
4	2
5	

Oppgave 2:

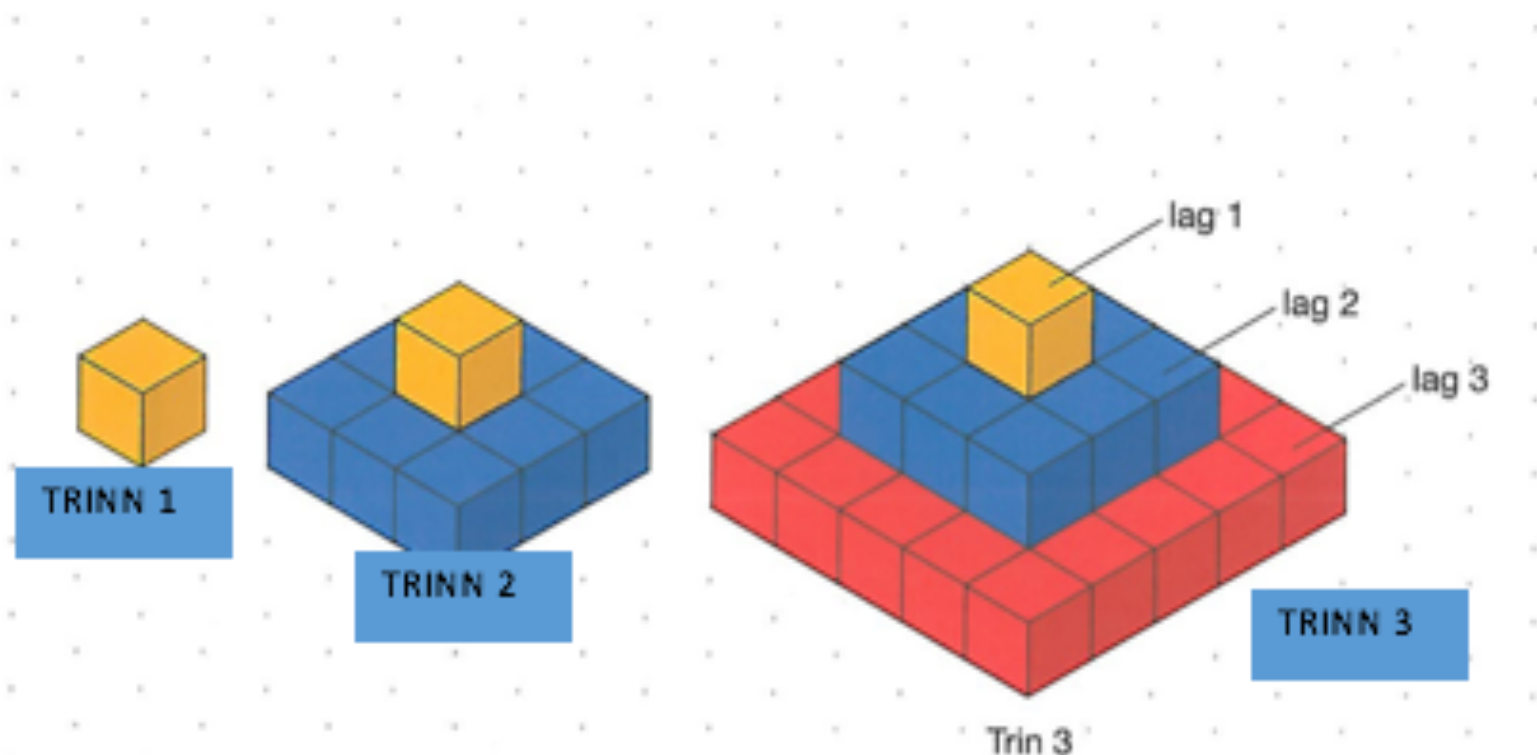
D-2 Funksjoner



Kilde: <https://da.wikipedia.org/wiki/Fil:DjoserPyramid.jpg>

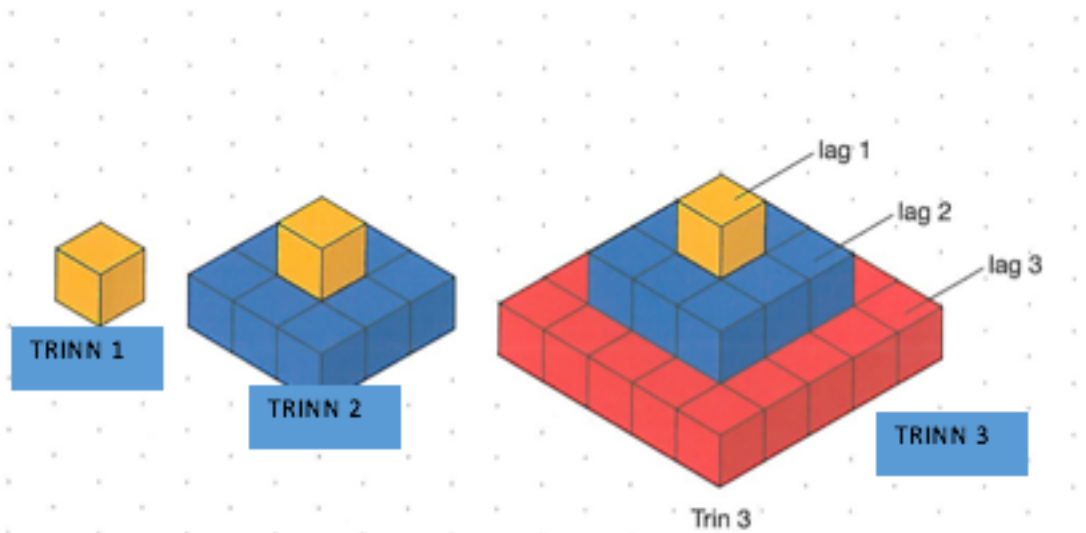
Prøv deg!

Bildet viser en egyptisk trappepyramide. Vi kan bygge en modell av en trappepyramide med centikuber. De tre første trinnene vil se slik ut:

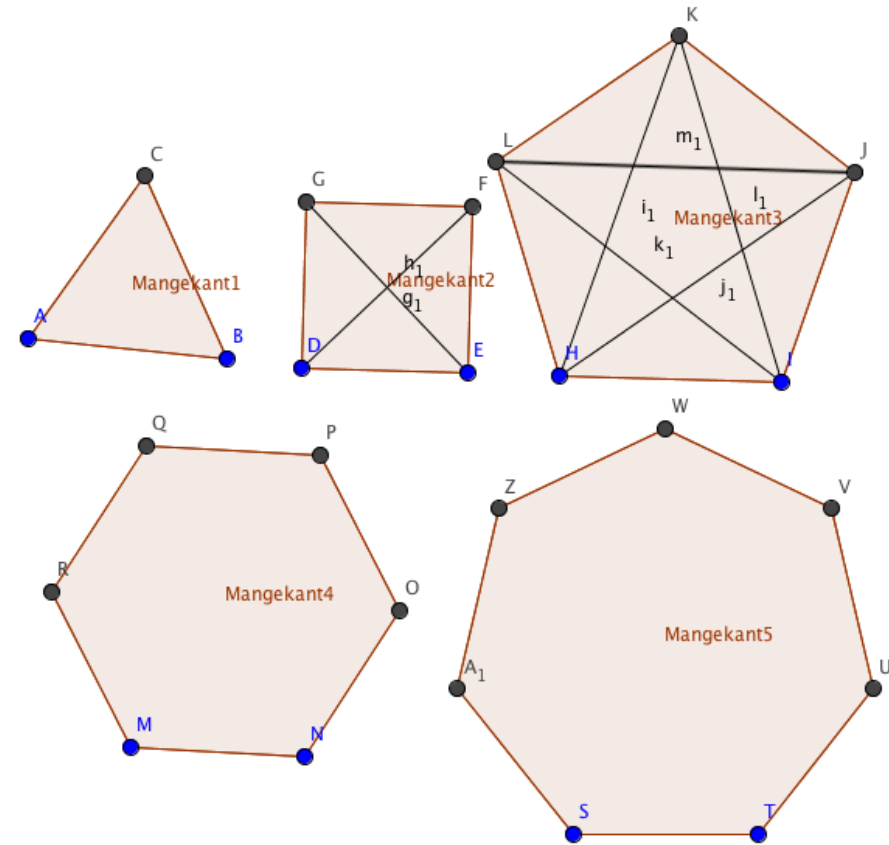


Sett inn sammenhengen i en tabell. Plott dette inn i GeoGebra og finn et funksjonsuttrykk som passer og viser sammenhengen mellom antall trinn og antall centikuber du må bruke.

Bildet viser en egyptisk trappepyramide. Vi kan bygge en modell av en trappepyramide med centikuber. De tre første trinnene vil se slik ut:



Sett inn sammenhengen i en tabell. Plott dette inn i GeoGebra og finn et funksjonsuttrykk som passer og viser sammenhengen mellom antall trinn og antall centikuber du må bruke.



Fasit

D-1

Funksjonsuttrykk som mapper sammenhengen mellom antall kanter i en regulær mangekant og antall diagonaler. Svært krevende oppgave. Fasit: $f(x) = 0,5x^2 - 1,5x$

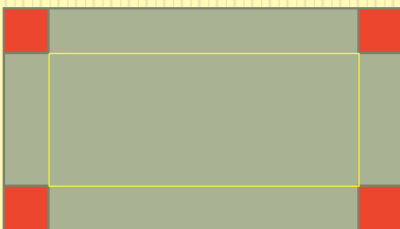
D-2

Trappepyramide og funksjonsuttrykk som mapper sammenhengen mellom antall lag i pyramiden og antall centikuber. Svært krevende oppgave med flere løsninger. Eks: $g(x) = 1,33x^3 - 0,33x$. Bruk regresjon i GeoGebra. Punktene settes inn i programmets regneark, merkes og du ber om "Regresjonsanalyse" oppe til venstre. Deretter velger du regresjonsmodell "polynom".

A4-eske: Presentasjon

A4-eske

- Lag ei eske av et A-4 ark (29,7 cm X 21 cm). Klipp bort hjørnene. Hvem kan lage ei eske med størst volum?



Lengde-areal-volum

Elevene jobber

► Oppsummering

KLIPPP	LENGDE	BREDDE	HØYDE	VOLUM
1 cm	19 cm	27,9 cm	1 cm	526,3 cm ³
2 cm	17 cm	25,7 cm	2 cm	873,8 cm ³
3 cm	15 cm	23,7 cm	3 cm	1066,5 cm ³
4 cm	13 cm	21,7 cm	4 cm	1128,4 cm ³
5 cm	11 cm	19,7 cm	5 cm	1083,5 cm ³
6 cm	9 cm	17,7 cm	6 cm	955,8 cm ³

målenøyaktighet - benevning

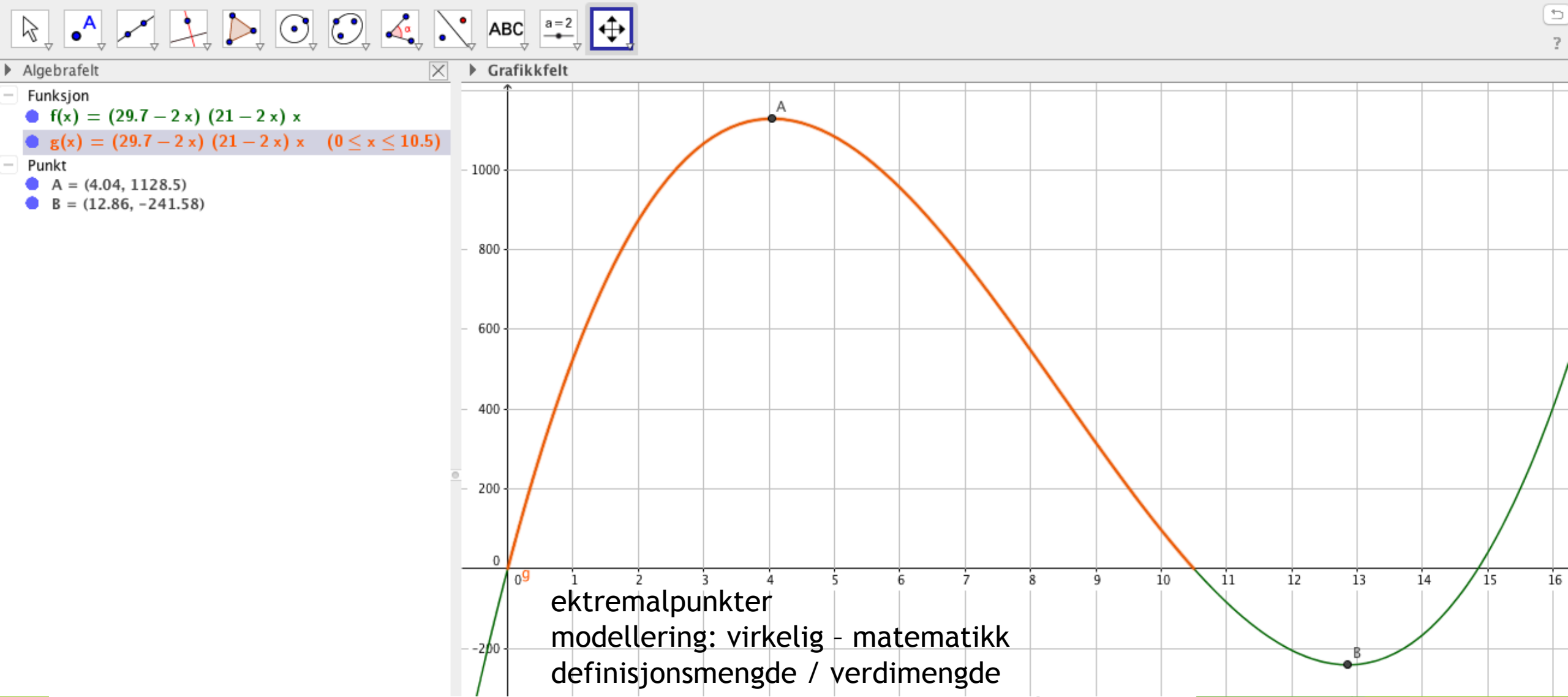
Bruk av teknologi?

► Regneark

	A	B	C	D
1	Høyde	Lengde	Bredde	Volum
2				
3				
4	3,0	23,7	15	1066,5
5	3,1	23,5	14,8	1078,2
6	3,2	23,3	14,6	1088,6
7	3,3	23,1	14,4	1097,7
8	3,4	22,9	14,2	1105,6
9	3,5	22,7	14	1112,3
10	3,6	22,5	13,8	1117,8
11	3,7	22,3	13,6	1122,1
12	3,8	22,1	13,4	1125,3
13	3,9	21,9	13,2	1127,4
14	4,0	21,7	13	1128,4
15	4,1	21,5	12,8	1128,3
16	4,2	21,3	12,6	1127,2
17	4,3	21,1	12,4	1125,1

	A	B	C	D
1	Høyde	Lengde	Bredde	Volum
2	3,90	21,9	13,2	1127,412
3	3,91	21,88	13,18	1127,560
4	3,92	21,86	13,16	1127,696
5	3,93	21,84	13,14	1127,822
6	3,94	21,82	13,12	1127,937
7	3,95	21,8	13,1	1128,041
8	3,96	21,78	13,08	1128,134
9	3,97	21,76	13,06	1128,217
10	3,98	21,74	13,04	1128,289
11	3,99	21,72	13,02	1128,350
12	4,00	21,7	13	1128,400
13	4,01	21,68	12,98	1128,440
14	4,02	21,66	12,96	1128,469
15	4,03	21,64	12,94	1128,487
16	4,04	21,62	12,92	1128,495
17	4,05	21,6	12,9	1128,492
18	4,06	21,58	12,88	1128,479
19	4,07	21,56	12,86	1128,455

Bruk av teknologi



Forskning

9A - 9B Ve skole - 9 Samfundets skole / Lærere Ve og Samf skole / Forskere UiA

- ▶ Idémylding på verksted IX
- ▶ Inga designet oppgaven
- ▶ Presentasjon på verksted X
 - ▶ *Observasjon og filming I av 9A Ve*
 - ▶ *Didaktisk samtale*
 - ▶ *Observasjon og filming II av 9B Ve*
 - ▶ *Didaktisk samtale*
 - ▶ *Observasjon og filming III av 9 Samf sk*
 - ▶ *Didaktisk samtale*
- ▶ *Forskernes kommentarer / evaluering verksted XI*
- ▶ ??

Bruk av teknologi

- ▶ SMART-AMP
- ▶ VIDEO / DELING
- ▶ GEOGEBRA

Bruk av SMART AMP

1-1 Variabler

En *variabel* er en størrelse som kan variere.

Hvor mange elever i klassen som er på skolen, er eksempel på en variabel. En dag kan dette tallet være 20, en annen dag kan det være 22.

Finn andre eksempler på variabler, og sett det inn i dette arket.

Ta gjerne bilde hvis det er mulig, og skriv forklarende tekst hvis det er nødvendig.

Finn så mange eksempler du kan.



Arket er felles for hele klassen, så ta hensyn

1-1 Variabler
 En variabel er en størrelse som kan variere.
 Hvor mange elever i klassen som er på skolen, er eksempel på en variabel. En dag kan dette tallet være 20, en annen dag kan det være 22.
 Finn andre eksempler på variabler, og sett det inn i dette ark.
 Ta gjerne bilder hvis det er mulig, og skriv forklarende tekst hvis det er nødvendig.
 Finn så mange eksempler du kan.
 Arket er felles for hele klassen, så ta hensyn

Torsjørn
 Vannet kan stige og synke og det er variabel fordi det er Flo og fjære
 Himmelen er variabel for noen ganger er det åverskyet og andregangsfødende er det blå himmel

Hårlengde er variabelt

Pulter er variable fordi de er forskjellige høyder
Dører er variable fordi de kan åpnes og lukkes
 Fomøysesparker er variable fordi det er ulikt antall folk som kommer

Marthine
 Det er en variabel fordi hun har en variabel
 Hunget 10
 Hvilke mange variabler fordi anemengdene varierer veldig

Christoffer
 Patron som er u-brukt og en brukl-patron.
 Det er en variabel 😊
 Han er glad eller sur

Sindre
 Det er en variabel om høyttaleren er på eller ikke

Pink for the win
 Datane er variable for 2 av dem er på og 2 av dem er av.

Christoffer og Erik sitt kingdom
 På torsdag regnet det, mens på fredag var det sol. Da var været variabelt.
 På fredag hadde Erik taco, mens på lørdag hadde han Pizza. Dette er en variabel.

Det er variabel om hvor mange som sitter der
 Det er variabel hvor Unk står
 Det er forskjellige antall baker i kassene
 Lul'ig hoppa. Creds i flov
 De er variabell mellom forskjellige steder i verden der det er varmt og kaldt
 Det er variabel fordi den som frengelige ting hele tiden
 Kjølebeger varierer fordi det er mange størrelser og farger
 Møbler er variabel fordi det er 1 som høyde og mottagelse som farger
 Pølse varierer fordi de er smaker
 Det er variabel fordi den blir kaldt og brennende når du holder og får og berør
 Været er variabelt fordi været kan høyere og lavere
 Det kan være en variabel om hvor mange ladere som står på vegg
 Det kan være hvor mange jøkker som henger på knaggen
 Det kan være hvor mange mikrofoner som står på lading

Bruk av film

5A Ulike måleenheter

Du skal lage instruksjonsfilmer på YouTube. Du skal forklare hvordan du regner om mellom ulike måleenheter. Bruk Explain Everything til innspilling. Adressen til disse filmene legges inn på et felles delingsdokument for både Ve og Samfundets skole. Dere kan også gi en kort kommentar når dere har sett filmen.

Eksempel fra et tidligere emne:

Evert og Gunnar: *Slik spiller vi inn filmer på YouTube fra GeoGebra:*

<https://youtu.be/mwfce3sAntM>

Kommentar fra Inga: *En fin instruksjonsfilm om hvordan vi kan lage filmer som forklarer bruk av GeoGebra.*

LETT

- Forklar hvordan du kan gjøre om fra m til dm, cm og mm og motsatt.
- Forklar hvordan du kan gjøre om fra km til m og motsatt.
- Forklar hvordan du kan gjøre om fra m^2 til dm^2 , cm^2 og mm^2 og motsatt.
- Forklar hvordan du kan gjøre om fra m^3 til dm^3 , cm^3 og mm^3 og motsatt.
- Forklar hvordan du kan gjøre om fra L til dL, cL og mL og motsatt.

MIDDELS

- Forklar hvordan du kan gjøre om fra enheter du bruker på sjøen (nautisk mil) til de enhetene vi bruker på land og motsatt.
- Forklar hvordan sammenhengen er mellom benevningene på volum i liter (L, dL, cL og mL) og kubikk (m^3 , dm^3 , cm^3 og mm^3)
- Forklar hvordan du kan gå fra måleenheter vi bruker i dag til de gamle måleenhetene (favn, alen, fot...) og motsatt.

Velg ett av begrepene under og spill inn en Explain Everything-video der du forklarer dette begrepet. Du kan se i Trigger 9 side 13-15 eller på Internett. YouTube-adressen legger du inn under riktig overskrift.

Skriv navnet ditt først og deretter adressen

Eksempel:

Hvordan lage film med YouTube og Explain Everything

Evert: <https://youtu.be/mwfce3sAntM>

Atomer

Marthine: <http://www.youtube.com/watch?v=J7eKd-05G-c>

Martin: <http://www.youtube.com/watch?v=tZNrou6Eiawn>

Ulrik: <http://www.youtube.com/watch?v=vfTZj1xSM9U>

Molekyl

En kjemisk forbindelse

Espen: <http://www.youtube.com/watch?v=jL5SNiThljg>

Energi

Mathias: <http://www.youtube.com/watch?v=LFd55ajoF9w>

Tobias: <https://m.youtube.com/watch?v=GfDvqDIAGa0>

BENJAMIN : <http://www.youtube.com/watch?v=CcHs4XAYnRc>

02-2 Polygon

Vi holder oss kun til firkanter. Her er en oversikt over ulike krav til slike polygoner:

- *krav 1: har fire kanter og fire sider*
- *krav 2: to av sidene er parallelle.*
- *krav 3: to og to sider er parallelle.*
- *krav 4: alle vinkler er 90°*
- *krav 5: alle sidene er like lange*

OPPGAVE A:

Bruk GeoGebra og lag firkanter som oppfyller:

1. Kun ett av kravene over.
2. To av kravene over.
3. Tre av kravene.
4. Fire av kravene.
5. Alle fem krav.

Firkanter som oppfyller ett eller flere krav kan ha ulike navn. Under her ser dere en oversikt fra ei lærebok i matematikk.

OPPGAVE B:

Drøft hvilke figurer dere laget i OPPGAVE A i forhold til oversikten fra læreboka.



evert.dean@samfundet.org

Læreboka

Rombe
En rombe er et
parallelogram
der alle sidene
er like lange.



Kvadrat

Et kvadrat er en rombe der vinklene er 90° . Et kvadrat er også et rektangel der alle sidene er like lange.

Kvadrat

Kvadrat

Rektangel
Et rektangel er et
parallelogram
der alle vinklene
er 90° .

Rektangel

Parallelogram
Et parallelogram er et trapes
der to og to sider er parallelle.

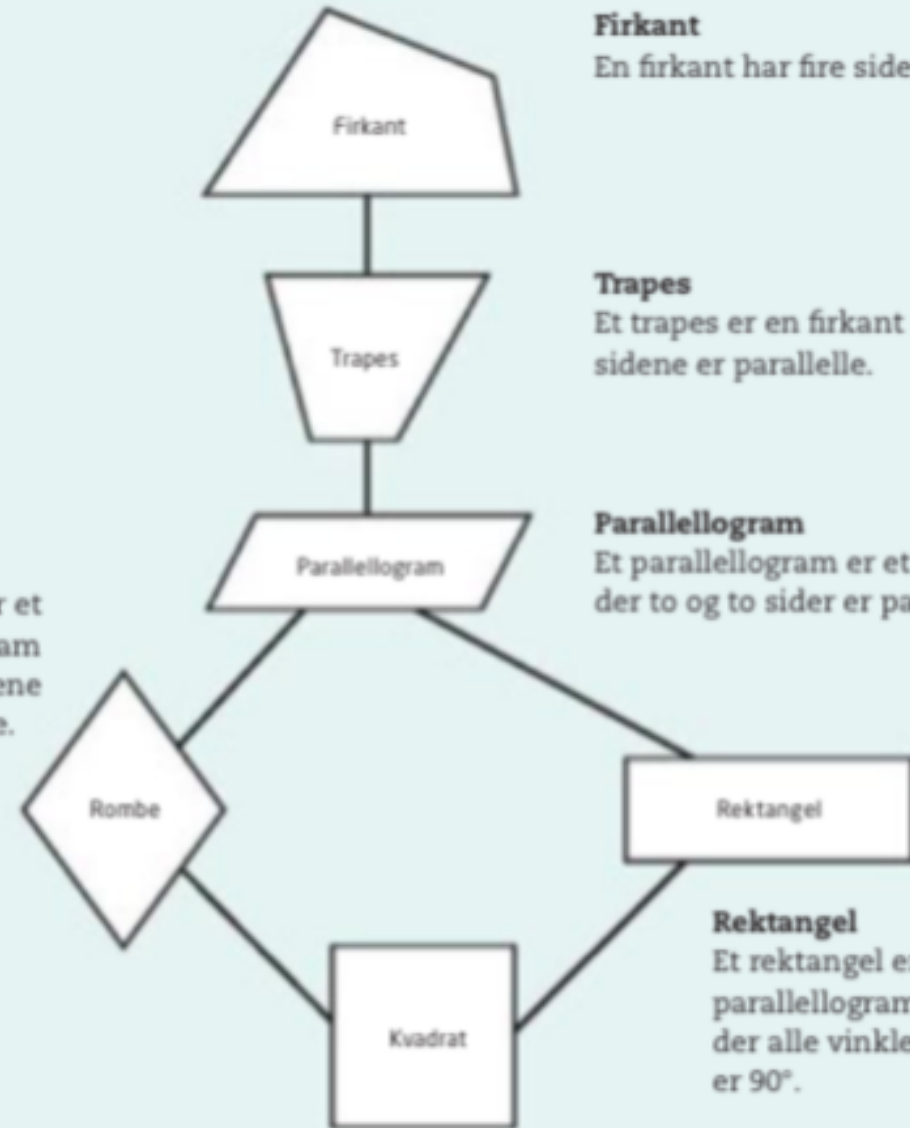
Parallelogram

Trapes
Et trapes er en firkant der to av
sidene er parallelle.

Trapes

Firkant
En firkant har fire sider og fire hjørner.

Firkant



Vil du vite noe mer?

<http://www.dim2015-18.no>

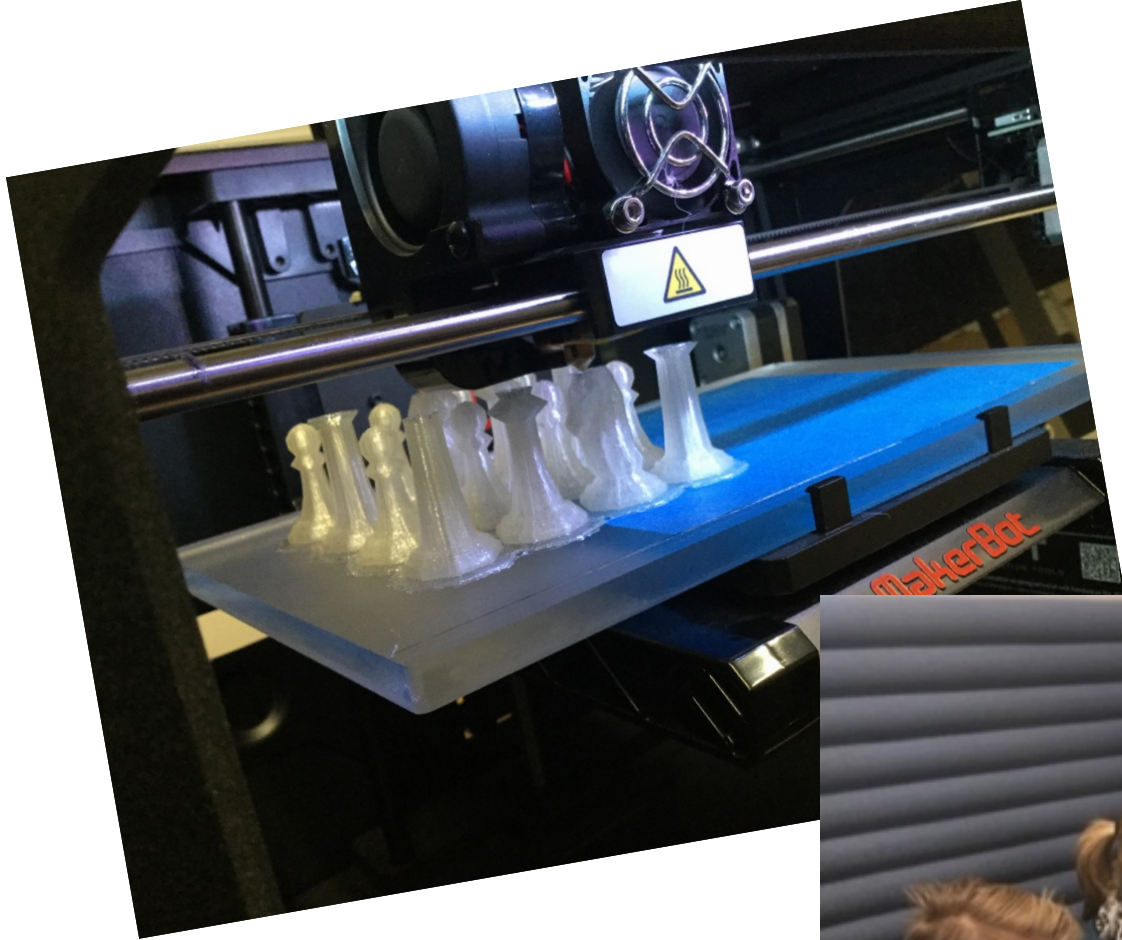
evert.dean@samfundet.org

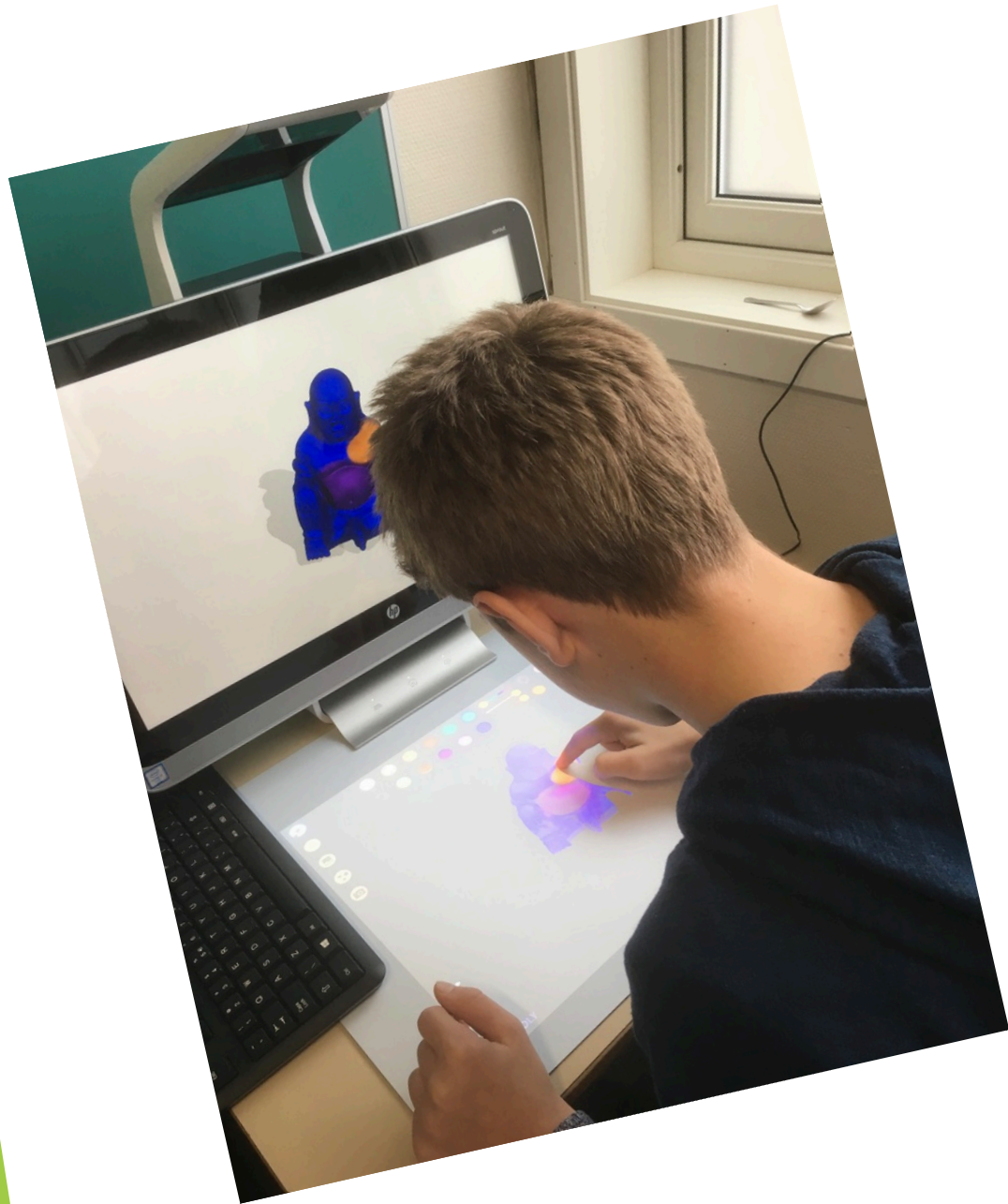
21st Century Learning & Future Classroom

- ▶ Hvordan ser fremtidens klasserom ut?
- ▶ 14 ukers utprøving
- ▶ Møbler og 3 D
- ▶ iPad / Chromebook (Google)
- ▶ Konferanse 2. mars 2017 i Kristiansand









Velkommen til 21 st Century Learning & Future Classroom

TORSDAG 2. MARS 2017 i KRISTANSAND

evert.dean@samfundet.org