

Hvordan skape mening i matematikken?

Mona Røsseland
www.fiboline.no
www.gyldendal.no/multi

Oppgaver som fordrer begrepsmessig kunnskap

- Dersom elevene skal utvikle en bred matematisk kompetanse, må de gjennom undervisningen få muligheter til å oppdage, resonnere og kommunisere matematikk gjennom ulike typer oppgaver, aktiviteter og diskusjoner.
- På verkstedet skal vi arbeide med ulike sammensatte oppgaver og diskuterer hvordan disse kan utfordre elevene til å utforske, stille spørsmål og se sammenhenger, og ikke minst bidra til at de blir mer bevisste på sin egen tenkning.

Kompleksitet

- ▣ Elevene må møte oppgaver som krever flere steg i løsningen og ikke minst bruk av ulike deler av matematikken.
- ▣ Dette vil utfordre deres begrepsmessige forståelse og de vil trolig ikke klare å løse oppgaven ved hjelp av memorerte fremgangsmåter som ikke bygger på forståelse.

Se sammenhenger

- Matematikk er ikke en samling enkeltbiter, det er en integrert disiplin.
- Elevene må lære og forstå hvordan matematiske ideer henger sammen og danner en sammenhengende helhet; "Big ideas"
- Forskning understreker hvor viktig det er for læring at elevene blir vist sammenhenger. Sjansene for at de forstår og husker nye begreper øker når disse begrepene blir knyttet informasjon de allerede kjenner, og når de får utforske underliggende begreper og se det i sammenheng med tidligere lært kunnskap.
- Elevene trenger også å se sammenhenger mellom ulike strategier, og erfare at samme strategi kan fungere på ulike oppgaver.

23-Oct-11

Lønnsutbetaling

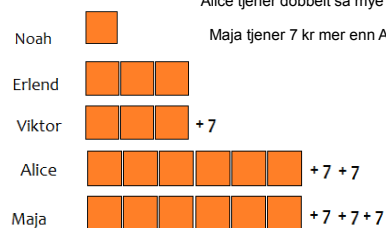
- Maja, Viktor, Erlend, Alice og Noah arbeider på gården til besteforeldrene. Maja tjener 7 kr mer enn Alice. Alice tjener dobbelt så mye som Viktor. Erlend tjener 7 kr færre enn Viktor, men Erlend tjener tre ganger så mye som Noah. Noah tjener minst. En uke tjente han bare 4 kr.
- Hvor mye tjente hver av de andre den uka?
- En uke tjente Viktor 280 kr, hva tjente de andre?
- En måned tjente Alice 800 kr, hva tjente de andre?
- En måned arbeider barna på gården til naboen. De tjente 4602 til sammen. Hva tjente hver av de?

Noah tjener minst.

Erlend tjener 7 kr færre enn Viktor, men han tjener tre ganger så mye som Noah.

Alice tjener dobbelt så mye som Viktor.

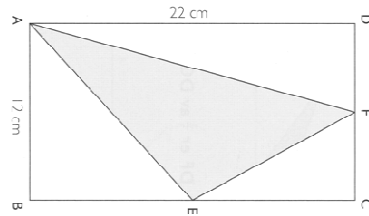
Maja tjener 7 kr mer enn Alice.



Hvordan gjøre lønnsutbetalingen lettere?

	a	a	
Noah	a	$3a$	$3a$
Erlend	a a a	$3a + 7$	$3a + 7$
Viktor	a a a + 7	$2(3a + 7)$	$6a + 14$
Alice	a a a a a a a + 7 + 7	$2(3a + 7) + 7$	$6a + 21$
Maja	a a a a a a a a + 7 + 7 + 7		

Finn arealet av trekanten AEF som ligger inni rektanlet ABCD. Vær oppmerksom på at $BE = EC$ og $CF = FD$.



Spørsmål

- Hvorfor er denne oppgaven kompleks?
- Hvilke regneferdigheter må elevene ha for å løse oppgaven?
- Går det an å løse oppgaven på ulike måter, vha ulike regneferdigheter?
- Hvordan ville dere arbeidet med denne oppgaven etter at elevene hadde løst den eller prøvd seg på den? Hvilke spørsmål kan en stille til oppgavene slik at en får elevene til å resonnerer og kommunisere matematikken som ligger i oppgaven?

Våg å slipp elevene løs

- Appelsinjuice-oppgave
- Hvis appelsinjuice-konsentratet er av samme styrke, hvilke oppskrift vil dere anta har den sterkeste appelsinsmaken?

Line's juice	Kai's juice	Tina's juice	Alf's juice
2 kopper konsentrat 3 kopper vann	5 kopper konsentrat 8 kopper vann	3 kopper konsentrat 4 kopper vann	4 kopper konsentrat 7 kopper vann

Våg å slipp elevene løs

Frihetsgudinnen i New York

- Armen til frihetsgudinnen er 13 meter.
- Hvor lang er nesen hennes?



Større utfordringer

Jeg har tre kort med tre ulike hele tall. Det minste tallet er 23. Når tallene blir lagt sammen to og to får jeg summene 61, 71 og 86.

Hva er det største tall på kortene?



Går det an å løse denne også?

Jeg har tre kort med tre ulike hele tall. Det ene tallet er 43. Når tallene blir lagt sammen to og to får jeg summene 72, 80 og 94.

Kan dere lage en lignende oppgave til meg, men bruke fire kort?

Hiros syke mor



Hiro har 18 ti-yen mynter, mens lillebroren har 22 fem-yenmynter. De går til tempelet hver dag, helt til en av de går tom for mynter.

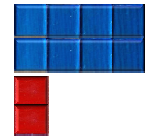
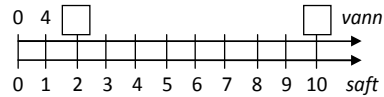
Hiro har selvsagt mest penger, men en dag de er på vei hjem fra tempelet har dette forandret seg.

Fra hvilken dag har lillebroren mest penger?

Vis hvordan du kom frem til svaret.

Forholdsregning

- Forholdet mellom saft og vann er 1:4
- Vet mengden vann, f.eks 8 deler, hvordan kan vi vite hvor mye saft som er i?

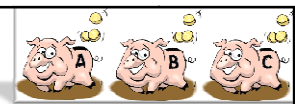


Forholdsregning

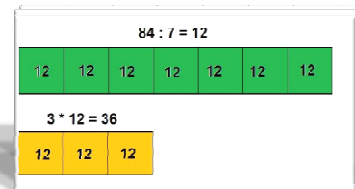


- Forholdet mellom antall penger i sparegris A og sparegris B er 7 : 3. Forholdet mellom sparegris B og sparegris C er 8 : 5.
 - * Hvis det er 84 kr i sparegris A, hvor mye er det da i sparegris B? *
 - * Hvis det er 150 kr i sparegris C, hvor mye er det da i sparegris B?
 - * Hvis det er 480 kr i sparegris B, hvor mye er det da i sparegris A og C til sammen? *

Løsning



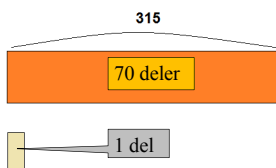
- Forholdet mellom Sparegris A og sparegris B er 7 : 3.



Det hele henger sammen

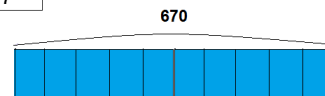
Vei, tid og fart
 $70 : 1$

Dersom du kjører med en snittfart på 70 km/t, hvor lenge har du kjørt når du har kjørt 315 km?

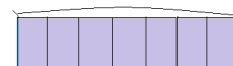


Det hele henger sammen

$10 : 7$



$670 : 10 =$



$67 : 7 =$

Det hele henger sammen

Valuta: forholdet mellom svenske og norske kroner

$100 : 82$

420 SEK

$420 : 100$

$4,2 * 82$

Eller:
 $420 * 0,82$


23-Oct-11 19

Visualisere - Tegne modell

- Som et bindeledd mellom konkretene og tallsymbolene, kan elevene lære å tegne rektangler (modell) som representasjon for tall.
- Dette er en annen form for visualisering av tallene enn en til-en korrespondansen som klosser og penger er.
- Det kan være noen barn allerede nå på 2.trinn som klarer å abstrahere at de ulike rektanglene representerer ulike mengder, uten at de kan telle mengden.

Hva koster sekkene?

- Susann, Mariell og Petter kjøper hver sin sekk.
- Sekken til Mariell er tre ganger så dyr som sekken til Susann.
- Petter sin sekk koster halvparten så mye som Mariells sekk.
- Petter betaler 50 kr mer for sin sekk enn Susann gjør for sin.
- Hva er prisen på hver sekk?



Tegn-modell-strategi

Susann

Mariell

Petter

100 kr

50 kr

Oppgaver i modellering

Kai har halvparten så mye penger som Tim. Chris har 186 kr, og det er 126 kr mer enn Tim.

Hvor mye penger har Kai?

- Lag en modell!



Forslag løsning


- Kai har halvparten så mye penger som Tim. Chris har 186 kr, og det er 126 kr mer enn Tim.
- Hvor mye penger har Kai?

Kai

Tim

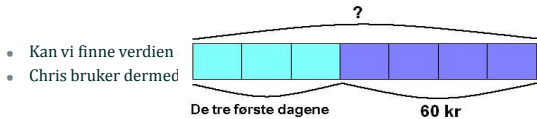
Chris 186

126



Tegne modell som hjelp i brøk

- Chris brukte $1/7$ av ukelønnen sin hver dag. Tre dager etter at han hadde fått utbetalt ukelønnen hadde han 60 kr igjen. Hvor mye penger brukte Chris de tre første dagene?
- For å løse oppgaven må en først finne ut hvor mye $1/7$ er. Det er ikke helt enkelt, fordi vi vet jo ikke hvor mye helheten er. Vi må da starte med det vi vet, nemlig at $4/7 = 60$. Det beste er kanskje å lage en tegning:



23-Oct-11

25

Problemløsning med brøk

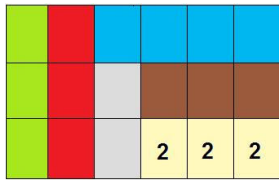
- Bestemor har bakt kjeks og lagt dem i en boks. En natt våkner bestefar og bestemmer seg for å finne noe godt å spise. Han finner kjeksboksen og spiser $1/6$ av kjeksene.
- Neste dag kommer lille Ole på besøk og han vil også ha kjeks. Han spiser $1/5$ av det som var igjen i kjeksboksen.
- Så kommer tante Magda på besøk og hun spiser like godt opp $1/3$ av de kjeksene som var igjen etter Oles besøk.
- Like etter kommer Pia og også hun vil gjerne ha kjeks av bestemor. Hun spiser $1/4$ av resten av kjeksene.
- Når kvelden kommer setter bestemor seg ned og spiser halvparten av det som er igjen. Da er det bare seks kjeks igjen.

- Hvor mange kjeks spiste de forskjellige personene?
- Hvor mange kjeks bakte bestemor dagen før?

23-Oct-11

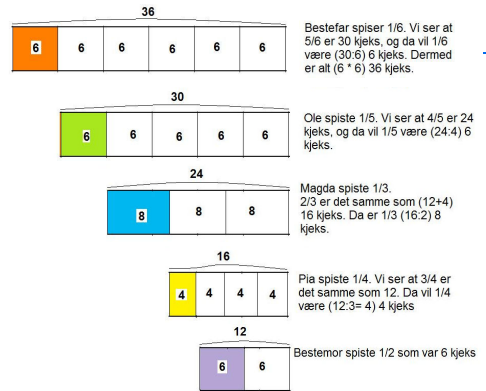
Problemløsning med brøk

- Like etter kommer Pia og også hun vil gjerne ha kjeks av bestemor. Hun spiser $1/4$ av resten av kjeksene.
- Når kvelden kommer setter bestemor seg ned og spiser halvparten av det som er igjen.
- Da er det bare seks kjeks igjen.



23-Oct-11

27



23-Oct-11

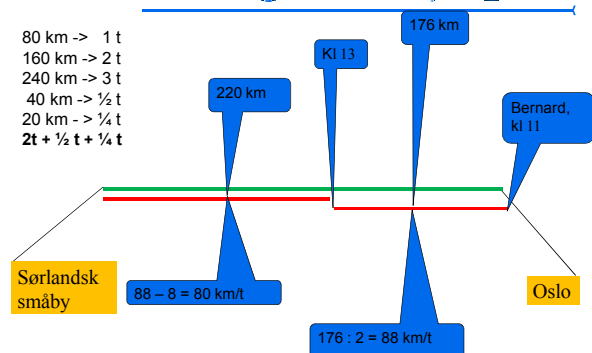
Ut på tur

Klokka 9 kjørte Alf fra en småby på Sørlandet og reiste mot Oslo. Han holdt en en gjennomsnittsfart på 55 km/t hele veien til Oslo. Klokka 11 kjørte Bernard fra Oslo mot samme by som Alf reiste fra. Han holdt samme fart helt til han passerte Alf kl. 13. På dette tidspunkt har Alf reist $5/9$ av turen. Etter Bernard har passert Alf senker han gjennomsnittsfarten med 8 km/t og kjører resten av turen i denne farten.

Når er Bernard fremme?

Kan vi tegne til hjelp?

- 80 km -> 1 t
- 160 km -> 2 t
- 240 km -> 3 t
- 40 km -> $1/2$ t
- 20 km -> $1/4$ t
- $2t + 1/2 t + 1/4 t$



23-Oct-11

30