

## VINDUSVEGG

---

<b>Trinn:</b>	5.-10.
<b>Mål:</b>	Problemløsning med areal og brøk
<b>Begreper:</b>	areal, brøk, geometri, problemløsning
<b>Utstyr:</b>	Papir og blant, ruteark eller kopier av kopieringsoriginal i tilknytning til denne oppgaven, saks
<b>Fra Fagfornyelsen:</b>	

### Introduksjon:

Kvadrater på skrå

Elevene får mulighet til å tenke kreativt, og jobbe med problemløsning. Samarbeid og kommunikasjon elevene i mellom, gir dem mulighet til å lære av og med hverandre.



## OPPGAVE 14 - KVADRATER PÅ SKRÅ

### Didaktikk:

Problemløsning er en viktig del av matematikk. En av de viktigste delene ved problemløsning er diskusjonen rundt de forskjellige løsningsstrategier elevene bruker for å løse oppgaven. Trekk sammenhenger mellom disse metodene. Forsikre deg om at elevene forstår de forskjellige løsningene. Her fins det muligheter for "mini-opplegg" for å gjennomgå begreper fra mange forskjellige områder, for eksempel pytagoras læresetning, arealformler, kvadratrot og potens, måleenheter mm.

### Forbredelse:

Finn et sted hvor dere kan bruke vann, sand, snø eller lignende. Bruk en plastpose og et litermål. La en elev starte med å fylle litt vann i posen (en ukjent et jettfly med en spiss, to vinger og et hjørne som peker innover.

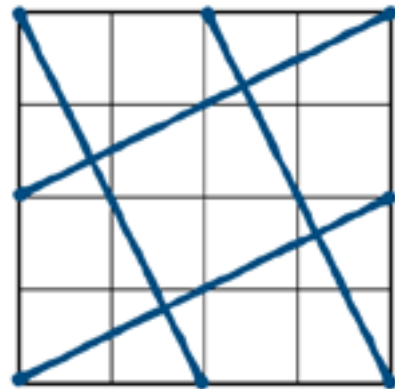
## OPPGAVE

1. Tegn linjestykker fra hjørnene i kvadratet og til midtpunktene på sidene i kvadratet, som vist her, for å lage et mindre kvadrat i midten:

Hvilken brøk av arealet til hele kvadratet er arealet til kvadratet i midten?

Opgaven er tidkrevende, gi elevene god tid, slik at de får muligheten til å finne gode løsninger. Oppgaven kan fungere som avslutning på flere timer, som en "ukas nøtt".

**TIPS:** om enkelte elever bli stående fast, anbefales at de klipper ut delene langs de diagonale linjene og utforsker videre med delene.



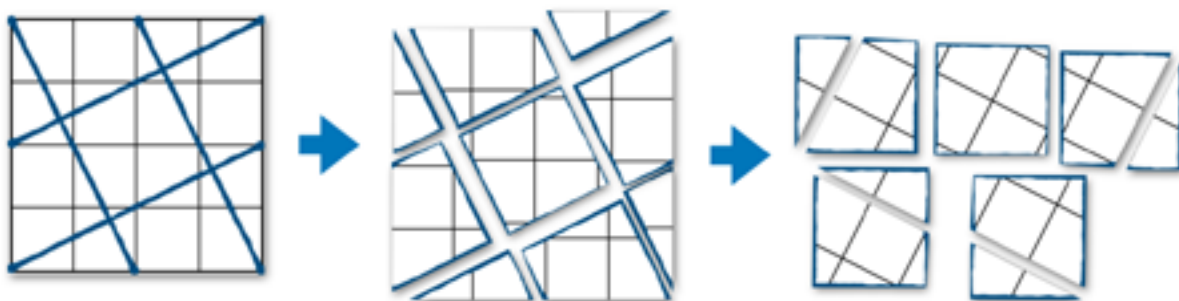
2. Diskuter forskjellige løsningsstrategier og løsninger.
3. Ute på Kubikmeterhuset kan elevene se en versjon av oppgaven. Dette kvadrat er delt i 100 desimeter kvadrater, hver er 1% av arealet til det hele. Be elevene om å bruke disse rutene for å finne andre måter å løse oppgaven på.

## LØSNING

Det fins mange måter å løse problemet på. Måtene er avhengige av elevenes nivå og verktøy. Her er flere løsningsmetoder (som elevene kan ha brukt).

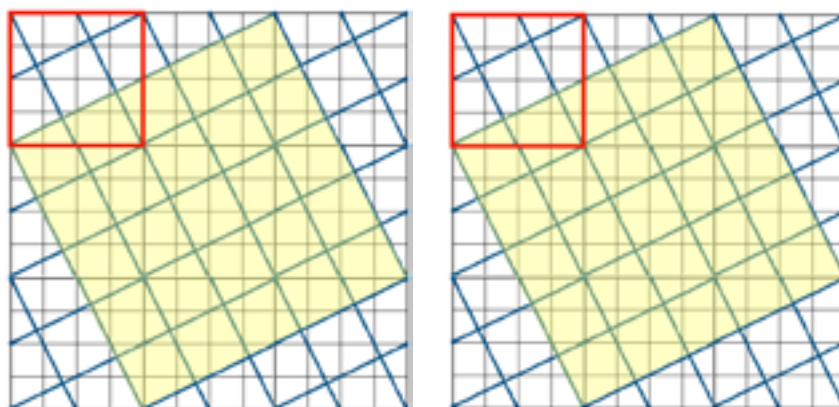
### Løsning med papirklipp:

Ved å klippe ut kvadrater langs diagonale linjer kan delene settes sammen for å lage 5 kongruente kvadrat. Et av dem er kvadratet i midten. Da er dette kvadratet  $1/5$  av arealet.



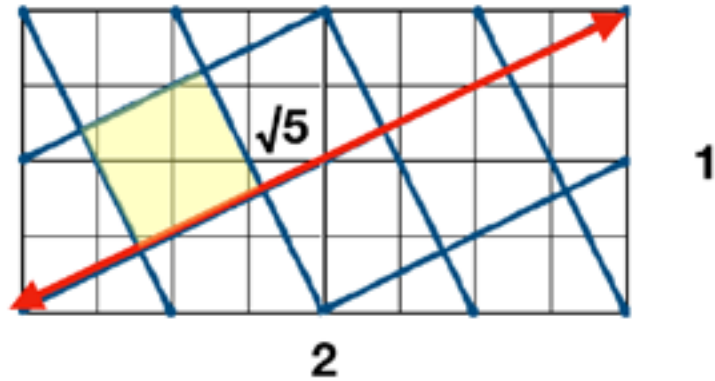
### Løsning med mønster-utvidelse

Ved å utvide designet kan vi lage et større kvadrat med hjørner hvor de diagonale linjene krysser vannrette/loddrette linjer. Da blir det lettere å finne og sammenligne arealene. Om vi setter sammen  $3 \times 3$  designene, får vi et stort kvadrat. Da kan vi finne arealet ved å telle rutene og rettvinklede trekanter (som har areal 1 rute hver). Arealet av det store kvadratet er 80 ruter. Det store kvadratet består av  $5 \times 5 = 25$  kvadrater på skrå som er størrelsen vi ønsker å finne i oppgaven. Hver har areal  $80/25 = 3,2$  ruter. Opprinnelig design er laget av 16 ruter. Da er brøken av arealet  $3,2 : 16 = 0,2$  ... som er  $1/5$ .

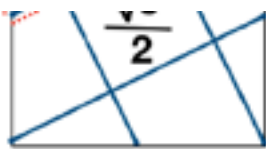


**Løsning med Pytagoras setning**

a) Sett sammen 2 kopier av designet for å lage et 1 x 2 rektangel. Diagonalen blir  $\sqrt{5}$ . Nøyaktig 5 kvadrater på skrå passer langs denne lengden, da er sidelengden  $\sqrt{5} / 5$ , og arealet er  $(\sqrt{5} / 5)^2 = 1/5$ .



b) Lengden til en av de diagonale linjestykkene kan finnes uten å utvide designet som i (a). Finn hypotenusen til den rettvinklede trekanten med sidelengdene 1 og 1/2. Lengden blir  $\sqrt{5}/2$ . Ved hjelp av ekstra streker tegnet parallelle med de diagonale linjestykkene, kan vi se at sidelengden av kvadratet i midten er 2/5 av lengden av hele det diagonale linjestykket.



arealet kvadrat = 
$$\left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2 = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$$

**Løsning med rotasjon:**

I stedet for å klippe ut delene, kan den samme ideen brukes ved å visualisere rotasjon av rettvinklede trekanter for å fullføre kvadratene. Hele designet blir til 5 kvadrater, da er den i midten 1/5 av arealet

