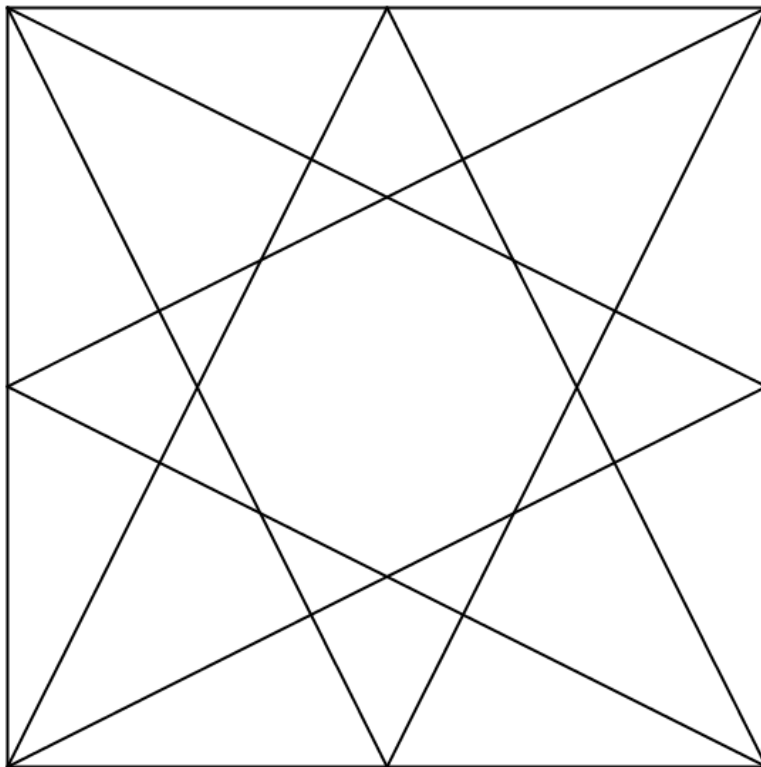


## Opgave 1 -Tages kvadrat

Den danske matematiker, Tage Werner, fandt på figuren, som ses herunder. Figuren kan laves ved

- 1) at tegne et kvadrat,
- 2) markere midtpunkterne på kvadratets sider og
- 3) tegne linjestykker som vist herunder.

I kan også se Tages kvadrat på bilag 1.



Tage Werner påstod at

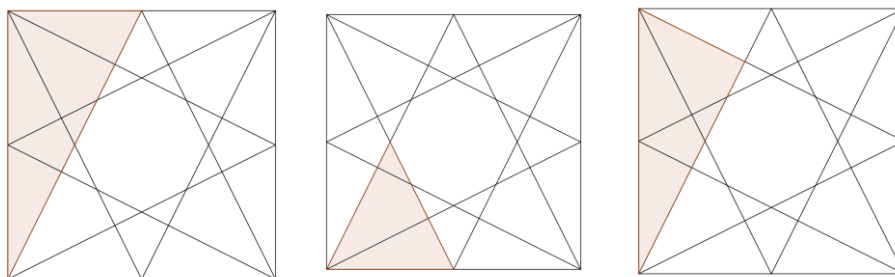
- 1) de otte længste linjestykker i kvadratet er lige lange
- 2) der er kongruente og lignedannede figurer i kvadratet, og at disse figurers arealer kan beregnes
- 3) størrelsen på hver vinkel i kvadratets figurer kan findes ved at beregne.

### Problemstilling

Jeres opgave er at **undersøge** Tage Werners tre påstande om kvadratet.  
I skal både bruge **it-værktøjer**, **beregninger** og **matematiske forklaringer**.

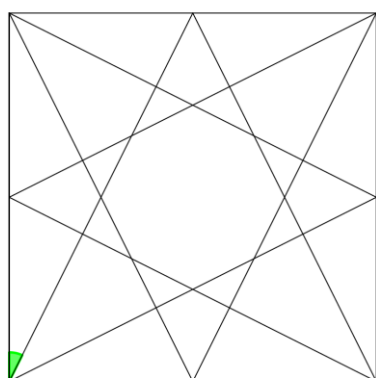
## Ideer:

- Konstruer Tages kvadrat ved hjælp af et it-værktøj. I kan fx lade sidelængden være 10.
- Undersøg længderne af de længste linjestykker i Tages kvadrat. Kan I finde resultaterne på flere forskellige måder? Har TAGE Werner ret i påstand 1)? Kan I forklare hvorfor/ hvorfor ikke uden at måle?
- Læg mærke til nogle af figurerne, der "gemmer" sig i Tages kvadrat:



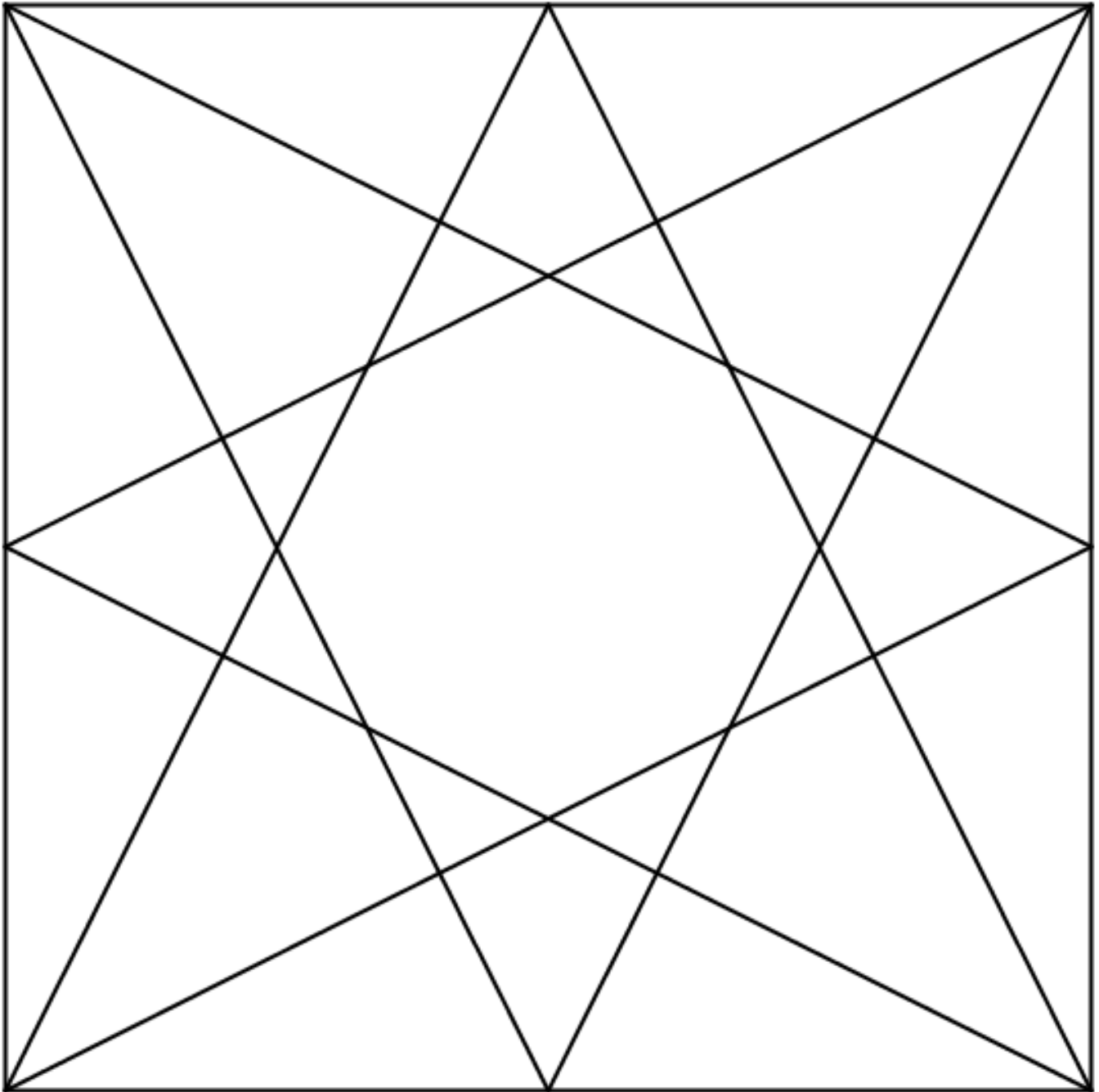
Har disse figurer kongruente og/eller ligedannede "makkere"? Hvis ja: Hvordan kan I være sikre på, at figurerne er kongruente og/eller ligedannede?

- Find - på flere forskellige måder - arealet af nogle kongruente og/eller ligedannede figurer.
- Er det rigtigt, at vinklen, der er markeret herunder, er ca.  $27^\circ$ ? Kan I finde vinklens størrelse på flere forskellige måder?



- Kan I bruge resultatet fra før til at beregne størrelsen af flere vinkler i Tages kvadrat?

### Tages kvadrat



## Tages kvadrat - Lærervejledning

Forberedelse:

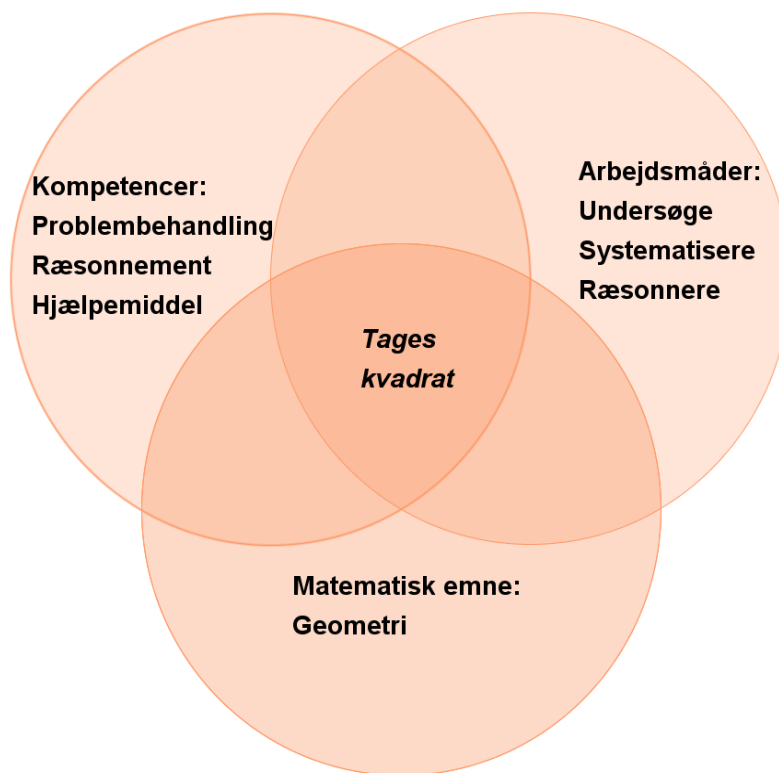
Eleverne skal have et geometriprogram til rådighed, fx "GeoGebra" og flere kopier af bilaget.

Faglige fokuspunkter:

Oplægget giver eleverne gode muligheder for at beskæftige sig med næsten alle de trinmål, som er knyttet til fagområdet geometri.

Fra et kompetenceperspektiv er det især ræsonnementskompetencen, der er i fokus, men oplægget giver også eleverne gode muligheder for at vise problemløsningskompetence og hjælpemiddelkompetence.

I forbindelse med "arbejds måder" er det især trinmålet: "undersøge, systematisere og ræsonnere med henblik på at generalisere", der er i spil.



Ideer til udfordringer og støtte i prøveforløbet:

Det er oplagt, at eleverne indleder arbejdet med at konstruere Tages kvadrat i et geometriprogram. I den forbindelse skal det overvejes, hvor stor sidelængden skal gøres, da sidelængden vil have betydning for elevernes arbejde med arealberegning i forbindelse med oplægget. En mulighed er at vælge sidelængden 10. Dette tal giver "rimelig runde tal" i beregningerne. Men eleverne kan også vælge sidelængden 1 (og forstørre tegningen), eller en tilfældig sidelængde, som evt. justeres senere i forløbet.

Problemstillingerne er bygget op, så eleverne kan bruge programmet til at beregne løsninger. Men det er vigtigt, at eleverne også udfordres til at bruge flere forskellige metoder i forbindelse med udfordringerne - de skal have mulighed for at vise, at de kan anvende deres viden og færdigheder i

forbindelse med oplægget, og de skal have mulighed for at vise, hvor langt deres ræsonnementskompetence rækker i forbindelse med udfordringerne.

For nogle elever kan det være en fordel at klippe "delfigurer" ud af bilag 1 i forbindelse med deres arbejde med påstand 2).

Bemærk, at når én af vinklerne i Tages kvadrat er kendt (fx den vinkel, som er markeret under "ideer"), kan de øvrige vinkler beregnes ud fra viden om rette og lige vinklers størrelser, vinkelsummen i en trekant, ensliggende vinkler og topvinkler.

### Variationer.

Man kan vælge ikke at give eleverne "opskriften" på konstruktionen, men i stedet indled med et spørgsmål om en mulig konstruktionsmåde.

Man kan fremstille tilsvarende prøveoplæg med lignende figurer fx:

