

# Fyrstikkeske-ligning

## Nøkkelord: Variabel, konkret algebra, problemløsning

### Til faglærer – les dette først

Målet med dette opplegget er å legge til rette for lærerstudenters sin diskusjon og refleksjon om elever sitt arbeid med begrepet variabel. Det vil være gunstig at lærerstudentene jobber i par eller trioler.

Arbeidet tar utgangspunkt i en elevoppgave med konkrete objekter. Elevene blir presentert for to «hauger» med fyrstikkesker og fyrstikker. Alle eskene inneholder samme antall fyrstikker og det er like mange fyrstikker i hver «haug». Oppgaven er å finne ut hvor mange fyrstikker det er i en eske.

Det didaktiske opplegget innebærer at lærerstudentene løser oppgaven først så de har opplevet oppgaven på egen kropp (Fase 1) før de undersøker og diskuterer en elevs arbeid med oppgaven (Fase 2).

Fase 1 kan gis som lekse i forkant.

Lærerutdannere kan se etter om følgende inngår i lærerstudentenes diskusjoner

- Eleven synes å bruke bokstaver (E og S) som forkortelser, ikke som betegnelser for variabler.
- Eleven synes å skrive det han ser, til venstre f.eks. ser han 3 esker øverst (3E), en eske til venstre (E), 4 stikker i midten (4S) og nok en eske til høyre (E).
- Eleven synes ikke forsøke løse oppgaven ved å operere/manipulere med konkrete fyrstikkesker og fyrstikker (eller tegninger av slike).
- Eleven synes å handle ut fra en forventning (forestillet eller reel) om at han må skrive noe, hvilket kanskje forhindrer eleven i at forsøke å løse oppgaven konkret.
- Marit Johnsen-Høines begreps-trekant kan illustrere elevens situasjon: elevens oppfattelse (begrepinnhold) av situasjonen (ekser og stikker) består av visuelle inntrykk. Elevens inskripsjoner (begrepsuttrykk) symboliserer dette innholdet, men representerer ikke problemsituasjonen på en måte som er funksjonell i forhold til å finne ut antallet stikker i eskene. Opplegget kan utvides med en Fase 3 der lærerstudentene

Forlegget for denne teksten laget av Angilika Bikner-Ahsbahs ut fra Janßen and Bikner-Ahsbahs (2013). Stacey and MacGregor (1997) giver en god oversikt over forforståelser som elever bringer med seg når de skal forholde seg til begrep om variabler.

### Referanser og forslag til studentlitteratur

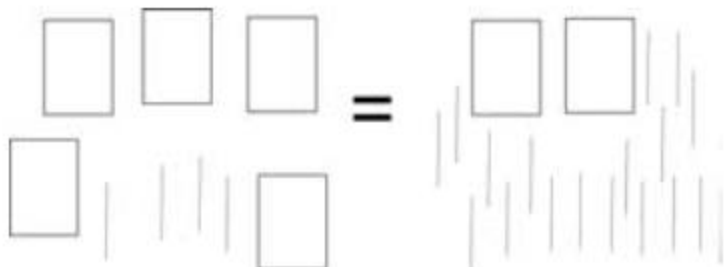
- Janßen, T., & Bikner-Ahsbahs, A. (2013). Networking theories in a design study on the development of algebraic structure sense. In B. Ubuz, Ç. Haser, & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings from the Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8), 6-10 February 2013, Antalya, Turkey*. (pp. 2830–2839). European Society for research in mathematics education.
- Stacey, K., & MacGregor, M. (1997). Ideas about Symbolism That Students Bring to Algebra. *The Mathematics Teacher*, 90(2), 110–113. <http://www.jstor.org/stable/27970090>

# Fyrstikkeske-ligning

Mål: Forstå og reflektere over elever sitt arbeid med begrepet variabel

## Fase 1: Løs følgende oppgave

Figuren viser fyrstikker og fyrstikkesker. I hver fyrstikkeske er det samme antall fyrstikker. Likhetstegnet forteller at antallet fyrstikker er det samme på venstre og høyre side. Hvor mange fyrstikker er det i en fyrstikkeske?



Figur 1. Rektanglene representerer fyrstikkesker og strekene fyrstikker. Figuren er gjengitt fra REF (Janßen & Bikner-Ahsbaks, 2013)

- Hvordan løste dere oppgaven? Løste dere oppgaven på samme måte? Hvilke utfordringer hadde dere?
- Løs ligningen konkret (ved å manipulere med esker og stikker) og symbolsk (sette opp en ligning i matematisk symbolspråk). Hvordan oppleves de to måtene? Hva oppleves likt og hva oppleves ulikt?
- Hensikten med oppgaven er at elevene skal utvikle ideen om en variabel. Har det å jobbe med oppgaven endret på deres ide/begrep om en variabel?

## Fase 2: Eksempel fra klasserommet – hva skjer, og hva kunne dere ha gjort?

Fyrstikkeske-ligningen ligger på bordet fremfor elevene.

Emil: Til venstre har jeg til venstre 3 esker (han skriver 3E) nok en eske (skriver E) og 4 stikker (skriver 4S) nok en eske (skriver E). På den andre siden har jeg 2 esker (skriver 2E) og 2 stikker (skriver 2S) og 15 stikker (skriver 15S).

Da vet ikke eleven hvordan han skal gå frem.

Målet er at elevene skal utvikle ideen om en variabel.

- Hvordan kunne eleven ha tenkt på fyrstikk-ligningen og oversatt materialligningen til en inskripsjon? Prøv å finne mer enn én måte.
- Hvordan nærmet seg eleven begrepet om variabler?
- Hvilke problemer har studenten sannsynligvis? Finn mer enn ett problem.
- Formuler et spørsmål som kunne stilles for å finne ut hva elevens hovedproblem er.
- For hvert problem: still en oppgave som tar utgangspunkt i studentens tankeretning, slik at studenten kunne bli i stand til å overvinne problemet.
- Bygg videre på den nåværende situasjonen og finn steg studenten kan gå videre for å oppnå et variabelbegrep.

## Fase 3 – Videre lesning.

Her kan det være verdifullt å lese artikkelen som eksemplet kommer fra. Spør faglærer.