
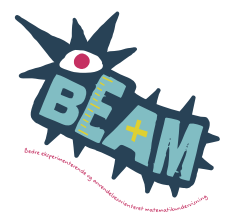




Tre på stribe i 3D

<p>Beskrivelse</p>	<p>Du kender sikkert tre på stribe på et spillebræt med $3 \cdot 3$ felter (Kryds og Bolle). På sådan et spillebræt kan man finde 8 forskellige måder at få tre på stribe.</p> <p>Hvad nu hvis vi spiller tre på stribe i 3D, altså på $3 \cdot 3 \cdot 3$ felter – på hvor mange måder er der så at få tre på stribe?</p>	
<p>Klassetrin</p>	<p>5.-9. klasse</p>	
<p>Undersøgende arbejdsmåde der er fokus på i aktiviteten.</p> <p>Samt beskrivelse af hvordan.</p>	<p>At stille undrende matematiske spørgsmål At anvende forskellige typer af undersøgende strategier At anvende ræsonnementer og begrunde matematisk</p> <p>At samle op og kommunikere resultater</p> <p>Når fokus er på at samle op og kommunikere resultater, betyder det, at eleverne skal foretage en løbende kommunikation undervejs i aktiviteten og ikke blot til sidst. Pointen ved dette er, at eleverne ved løbende kommunikation får et fælles sprog omkring, hvordan de "ser" mulighederne for tre på stribe, hvordan de tæller op, altså hvilken systematik de anvender.</p> <p>Det er ligeledes vigtigt, at eleverne undervejs noterer deres delresultater, så de ikke mister eller glemmer dem. Disse noter vil også hjælpe eleverne til at opdage, hvis deres systematik ikke er konsistent; at systematikken enten overser mulige vinderstriber eller tæller nogle dobbelt.</p>	
<p>Andre elementer der er i fokus</p> <p>fx andre undersøgende arbejdsmåder, matematiske kompetencer og stofområder.</p>	<p>Eleverne vil naturligt have brug for at ræsonnere og begrunde matematisk, når de skal overbevise sig selv og hinanden om, at deres fremgangsmåde vil give det rigtige resultat.</p>	



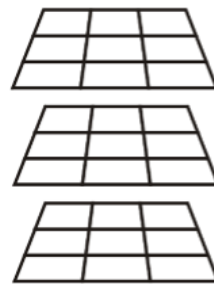
Iscenesættelse

Sådan kan du starte din aktivitet op.

Forslag til iscenesættelse, som kan justeres i forhold til den enkelte klasse og skole.

Tag et klassisk Kryds og Bolle spil med ind i klassen og vis det til eleverne. Spørg om de kender spillet. Plejer de at vinde, når de spiller? Har de overvejet, på hvor mange måder de kan få tre på striben? Find svaret sammen og diskuter, hvordan I fandt frem til svaret.

Tegn eller vis nu tre almindelige spilleplader over hinanden på tavlen som her:



Find sammen et eller to eksempler på vinderstriber – uden at etablere en særlig systematik eller sprogbrug, det skal eleverne selv etablere i deres eget arbejde med aktiviteten.

Nu stilles eleverne et af disse spørgsmål:

- Hvor mange vinderstriber er der mon?
- Hvem kan finde flest forskellige vinderstriber?
- Jeg har fået at vide, at der er mere end 50 forskellige vindestriber. Kan det passe?

Aktiviteten

Hvad eleverne skal foretage sig.

Spørgsmål eleverne kan blive stillet undervejs og mulige udvidelser af aktiviteten.

Aktiviteten er oplagt at løse i små grupper, hvor eleverne både kan støtte og udfordre hinanden i arbejdet med at få systematiseret optællingen af vinderstriber.

Det kan være en ide at have ark med fortrykte 3D spilleplader, da det for nogle elever vil tage for meget fokus at få tegnet spillepladerne i hånden. Download elevark øverst på siden.

Hjælpe spørgsmål til grupper, der har brug for det:

- Har I fundet nogle vinderstriber?
- Har I fundet forskellige slags vinderstriber?
- Hvordan kender I forskel på vinderstriberne?
- Hvor mange er der af hver slags vinderstriben?
- Når I tæller en vinderstriben, hvordan ved I så, at I ikke allerede har talt den?
- Hvordan ved I, om I har fundet alle vinderstriberne?

Spørgsmål, som udvider aktiviteten og som skaber yderligere undersøgelse:

- Nu har I talt vinderstriber på den her måde. Kan I finde en anden systematik, der giver det samme svar?
Fire eksempler på systematikker (metoder):
 1. Overvej typer af felter, hvor en vinderstriben kan starte
 2. Overvej vinderstriber som diagonaler og ikke-diagonaler
 3. Overvej typer af felter, der kan være midterfelt i en vinderstriben
 4. Vinderstriber som en del af $3 \cdot 3$ flader

Læs uddybning af systematikkerne her: <https://nrich.maths.org/895>

Det er ikke tanken, at eleverne skal have udleveret en metode, de skal "gøre efter", men hvis de ikke selv kan finde på andre systematikker, så kunne de præsenteres for den overordnede ide i en af de viste metoder og så selv udvikle systematikken derfra.

- Hvis vi i stedet spillede fire på stribe i en $4 \cdot 4 \cdot 4$ kube, hvor mange vinderstriber er der så?
Prøv evt. at spille fire på stribe mod hinanden her: <https://www.mathsisfun.com/games/foursight-3d-tic-tac-toe.html>
 - Anvend de fire ovenfor nævnte systematikker på $4 \cdot 4 \cdot 4$ kuben
 - Hvis jeg giver jer ideen til at lægge et ekstra lag felter på alle sider af $3 \cdot 3 \cdot 3$ kuben, så den bliver til en $5 \cdot 5 \cdot 5$ kube og I tæller hvor mange ekstra felter det giver. Kan I så forklare hvorfor denne formel giver antallet af vinderstriber i $3 \cdot 3 \cdot 3$ kuben? $\frac{(3+2)^3 - 3^3}{2}$
- Tip: Overvej, hvad der sker, når vinderstriberne i $3 \cdot 3 \cdot 3$ kuben forlænges ud i $5 \cdot 5 \cdot 5$ kuben.
- (Da hver vinderstribe i $3 \cdot 3 \cdot 3$ kuben peger unikt på netop to felter i det tilføjede lag, et felt i hver ende og alle felterne i det tilføjede lag bliver peget på, kan antallet af vinderstriber i kuben findes ved hjælp af formelen, som netop giver antallet af tilføjede felter delt med to.)
- Ideen og formelen ovenfor kan i øvrigt generaliseres til en $n \cdot n \cdot n$ kube: $\frac{(n+2)^3 - n^3}{2}$

Opsamling

Hvordan kan aktiviteten afrundes og hvad er vigtigt at tale om samlet på klassen.

Når eleverne har udarbejdet et bud på antallet af vinderstriber, giver det rigtig god mening at få de enkelte grupper til at dele deres fremgangsmåde (systematik). Dette kan gøres på flere forskellige måder:

- Der kan dannes par af grupper, der forklarer deres systematik for hinanden.
- Grupperne kan fortælle om deres systematik i en fælles klassesamtale.
- Hvis grupperne har arbejdet på tavler eller et stort fælles papir (eller på anden måde har "efterladt et spor" af deres proces) kan grupperne roterer til en anden gruppes "efterladte spor" og her prøve, om de kan gennemskue, hvad der er blevet tænkt.

Forslag til spørgsmål fælles i klassen:

- Hvordan talte I om de forskellige måder, man kan få tre på stribe?
- Hvad brugte I af tegninger til at støtte jeres arbejde?
- Hvordan sikrede I jer, at I ikke kom til at tælle den samme vinderstribe to gange?
- Hvordan kunne I vide, at I have talt alle vinderstriberne?

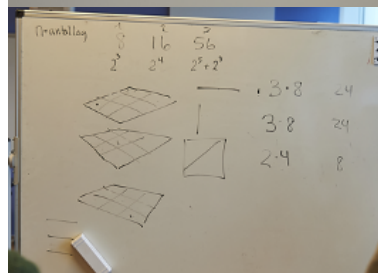
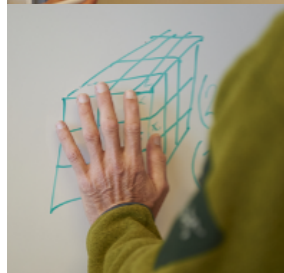
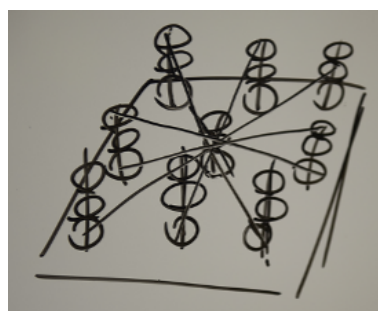
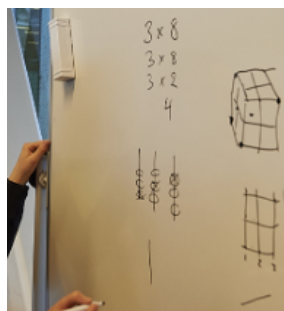
Eksempel på hvordan et svar kan tænkes og systematiseres.

Samt eksempel på eleverarbejde med aktiviteten.

Der er nogle rigtig fine beskrivelser af fire forskellige systematikker til at finde antallet af vinderstriber her:

<https://nrich.maths.org/895>

På disse billeder ses eksempler på gennemførelse af aktiviteten, mens den er i proces



Inspireret af

Aktiviteten er kendt flere steder fra. Hos nrich er der som nævnt gode eksempler på systematikker til sammentælling:

<https://nrich.maths.org/895>