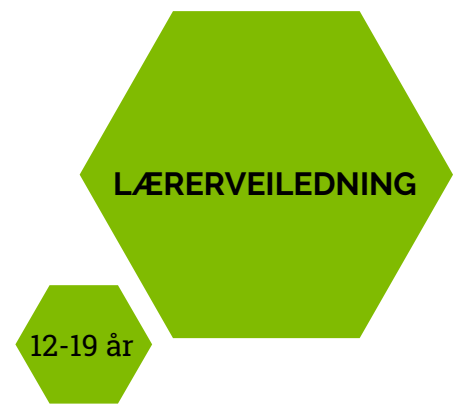


Matematikkoppgaver og aktiviteter med

OktaSpace



Utrolige oktaeder modeller

Læringsmål:

Visualisere deling og sammensetting av 3d former, beskrive egenskaper til 3d former, måle volumet av 3d former.

Begreper:

Hjørne, vinkel, flate, polyeder, tverrsnitt

Gjennomføring:

Opplegg er i 4 deler som kan gjennomføres over 2-3 dager. Aktivitetene tar utgangspunkt i kubekutting for å oppdage et overraskende tverrsnitt. Elevene lager papirmodeller som kan settes sammen til avkortede oktaeder (formen til modulene i OktaSpace) og transformere disse på en spennende måte. Til slutt løser elevene romforståelse- og målingsoppgaver ute på OktaSpace.

Del 1 – Kutt kubene

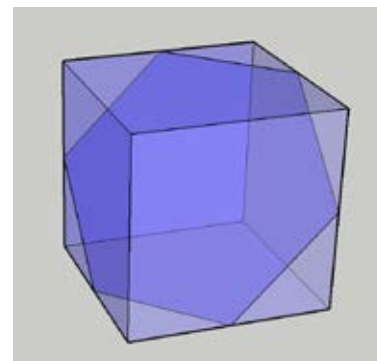
Utstyr: kuber, multilink eller lignende, tusj, pc koblet til prosjektor

1. Gi elever kuber, multilink eller lignende. De jobber to og to for å bestemme hva slags former de kan finne ved å kutte kubene med et rett kutt.
2. Diskuter ideene. Sjekk ved bruk av online programmer:
 - a) Geogebra modellen, nettversjon:
<https://www.geogebra.org/m/aY75dEkf>
 - b) og/eller Interactive cross-section (valg Prism og bruk slideren for å sette Lateral Faces):
<http://www.shodor.org/interactivate/activities/CrossSectionFlyer/>

3. Utfordre elevene til å tegne på kubene, på stedet hvor kubene skal kuttet for å få et tverrsnitt som er en regulær sekskant (figur 1).

Diskuter hva de finner:

- Linjer går gjennom midtpunktene til kantene.
- Hver flate har en linjestykke. Alle linjestykker er like.
- Delene er like, derfor er hver del halvparten av en kube.

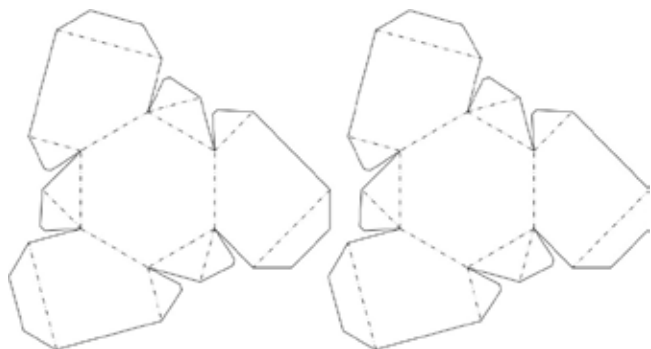


Figur 1

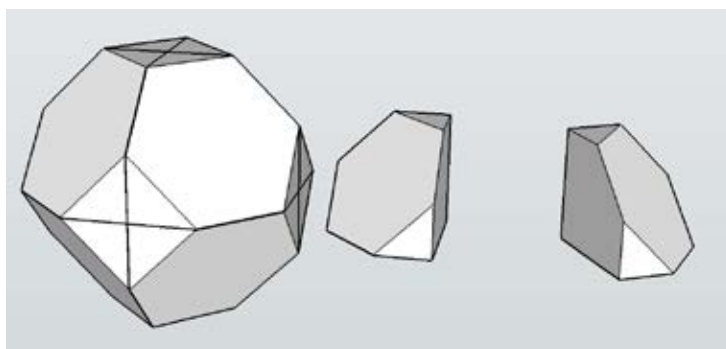
Del 2 – Papirmodell

Utstyr: kopieringsoriginalen "Halvkuber" (figur 2), saks, teip, limstifter, linjal, penn

- Elevene får utdelt kopieringsoriginalen for kubehalvpartene.
- Elever klipper ut, bretter og limer eller teiper sammen formene. Tips: sett linjalen langs de prikkede linjene og tegn over brettlinjene med en penn. Trykk hardt! Papiret skal da brette lett og du skal få fine rette kanter.
- I små grupper utforsker elevene hva slags former de kan lage med 2-12 av sine halvkuber.
- En av formene er et avkortet oktaeder – formen til modulene i Oktaspace. Be elevene sammenligne egenskaper til et avkortet oktaeder med egenskaper til en kube. (Begge har 6 kvadratiske flater. Avkortet oktaeder har 8 trekant flater som passer med hjørnene til kubene.)



Figur 2



Figur 3

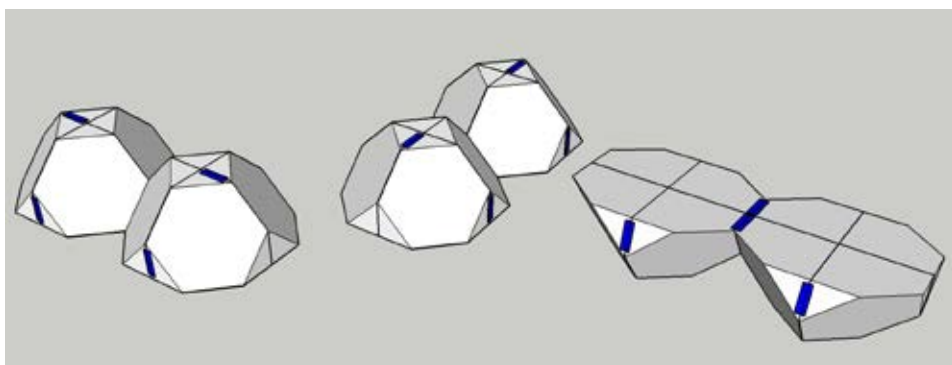
Del 3 – Transformerende modell

Utstyr: modellen fra del 2 og teip

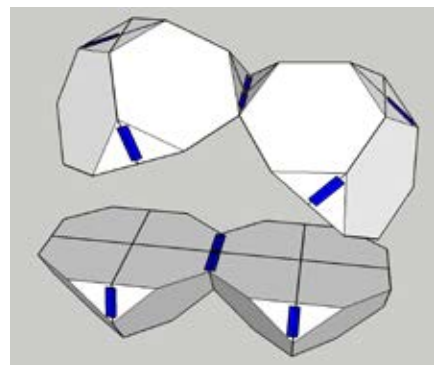
1. Elever jobber 4 og 4, og teiper sammen 8 halvkuber til avkortede oktaedre på følgende måte (figur 3):
 - a) Fire deler skal settes sammen for å bli halvdelen av et avkortet oktaeder. To slike settes sammen som i bildet.
 - b) Teip sammen trekantflater foran og bak.
 - c) Teip samme trekantflater ytterst på toppsiden.
 - d) Snu modellen og teip sammen kanter som er ved siden av hverandre (se bildet)

Sjekk: det skal være 8 stykker teip, hver del skal bli koblet til to andre deler.

 - e) Teip på andre siden av hver hengsel (figur 4) 2.

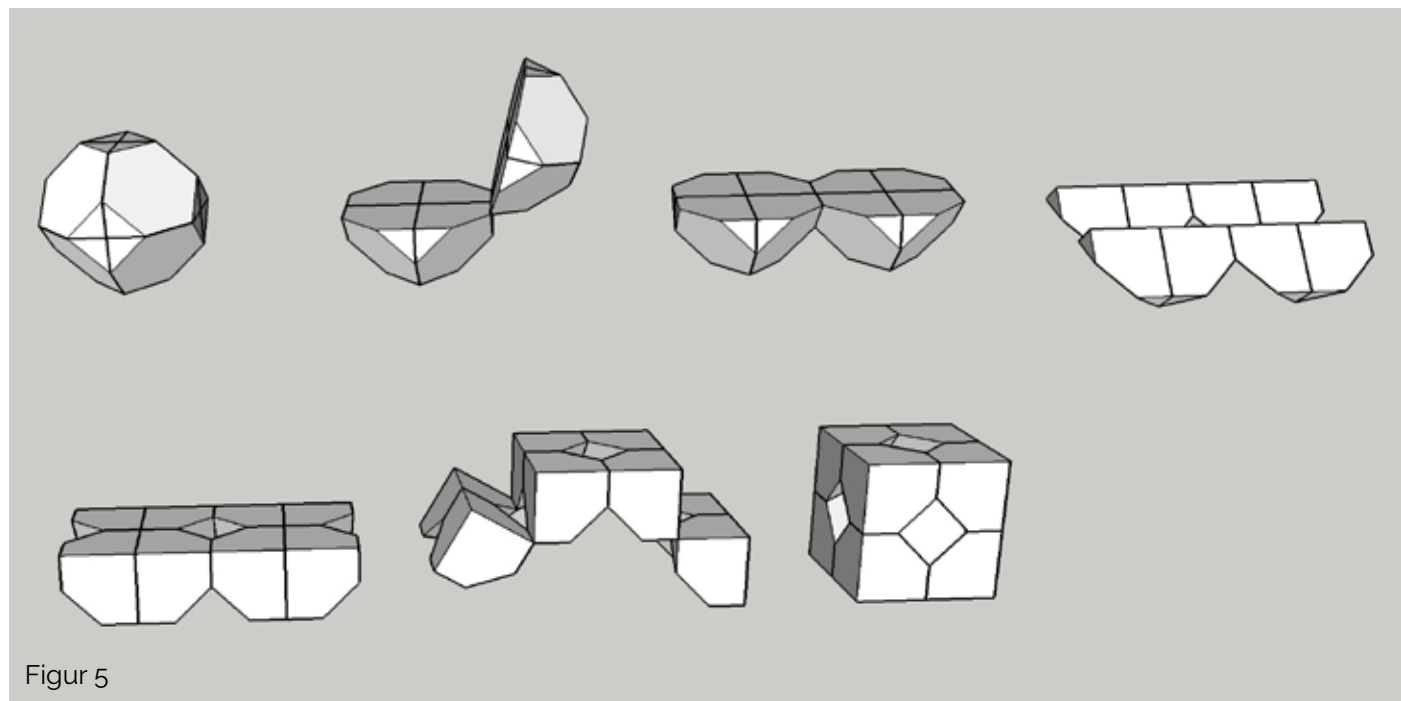


Figur 3



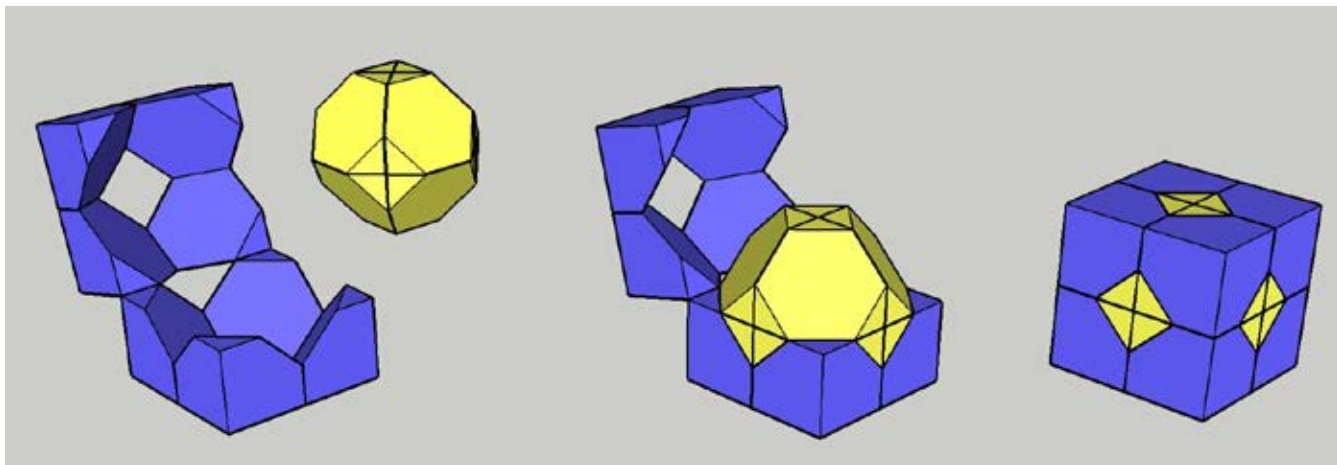
Figur 4

2. Modellen kan snus innvendig og ut, slik at avkortede oktaedre blir til kuber med et hull i formen av avkortede oktaedre (figur 5). Diskuter hva som skjer og sammenhengen mellom formene.



Figur 5

3. To slike modeller kan settes sammen for å lage en solid kube (figur 6). Hva er volumet til et avkortet oktaeder ift kubens? (Det er nøyaktig $1/2$)



Figur 6

4. Gruppene setter sammen avkortede oktaedre for å se hvordan formene fyller rom.

Del 4 – Modulene i Oktaspace

Utstyr: modellene fra del 3, tau eller hyssing, målebånd, Oktaspace

1. Elevene tar sine modeller ut til Oktaspace og leter etter formene både når modellen er i avkortet oktaeder form og i kube-med-hull form.
2. Ved bruk av tau skal elevene prøve å avgrense kubens som går rundt et avkortet oktaeder som i papirmodellene.
3. Elevene skal finne volumet til en modul i Oktaspace.

Avansert (10.-13. trinn): Elevene skal finne volumet til hele Oktaspace. Volumet til hele modulen er lett å regne, men i Oktaspace fins det deler av moduler som er mindre enn og større enn halvparten av en modul (figur 6).

Elevene kan gi et overslag til volumet, og så jobbe med målinger og matematikkproblemløsning for å finne volumet så presis som mulig. Tips om at de kan bruke Pytagoras setning hvis de kan finne noen rettvinklede trekanter ved å bruke hyssing eller målebånd.

Diskuter løsninger og strategier elevene bruker for å løse oppgaven.

Oppsummering/refleksjon:

Hva skjer hvis vi setter sammen alle modellene vi har laget? Kan vi lage en Oktaspace? Kan vi lage noe helt annet? Modulene i Oktaspace har den spesielle egenskapen at den fyller rom når du setter dem sammen. Det fins ikke mange former som har denne egenskapen. Be elevene sette ord på hvordan de lagde sine modeller. Diskutere med elevene hva de har lært om kuber og polyedre i denne aktiviteten. Hva slags begreper har de lært som de ikke er kjent med fra før? Var det noen av elevene som fikk noen aha-opplevelser?

Tips: Bruk stivt papir i forskjellige farger for å få sterkere og fargerike, nydelige modeller.

Gode spørsmål:

Hva slags sammensatte former kan vi lage med modulen fra Oktaspace?

Hva er spesielt med et avkortet oktaeder? Hva slag andre former har denne egenskapen at de kan fylle rom når vi setter dem sammen?

Didaktikk:

I forbindelse med utvikling av geometrisk tenkning, er det viktig at elevene får utforske og studere sammenhenger mellom 2-d og 3-d- former og hvordan de passer sammen. La elevene få prøve med flere andre former for så å sjekke ut hvilke egenskaper som trengs for at en 3-d-form skal fylle rom. Gjør det samme med 2-d-former. Dere kan bruke trekkanter, firkanter, femkanter med både kokave og konvekse hjørner. Gjennom utforskingen er det mulig å komme frem til noen konklusjoner som handler om vinkler, vinkelstørrelser, symmetri osv.