

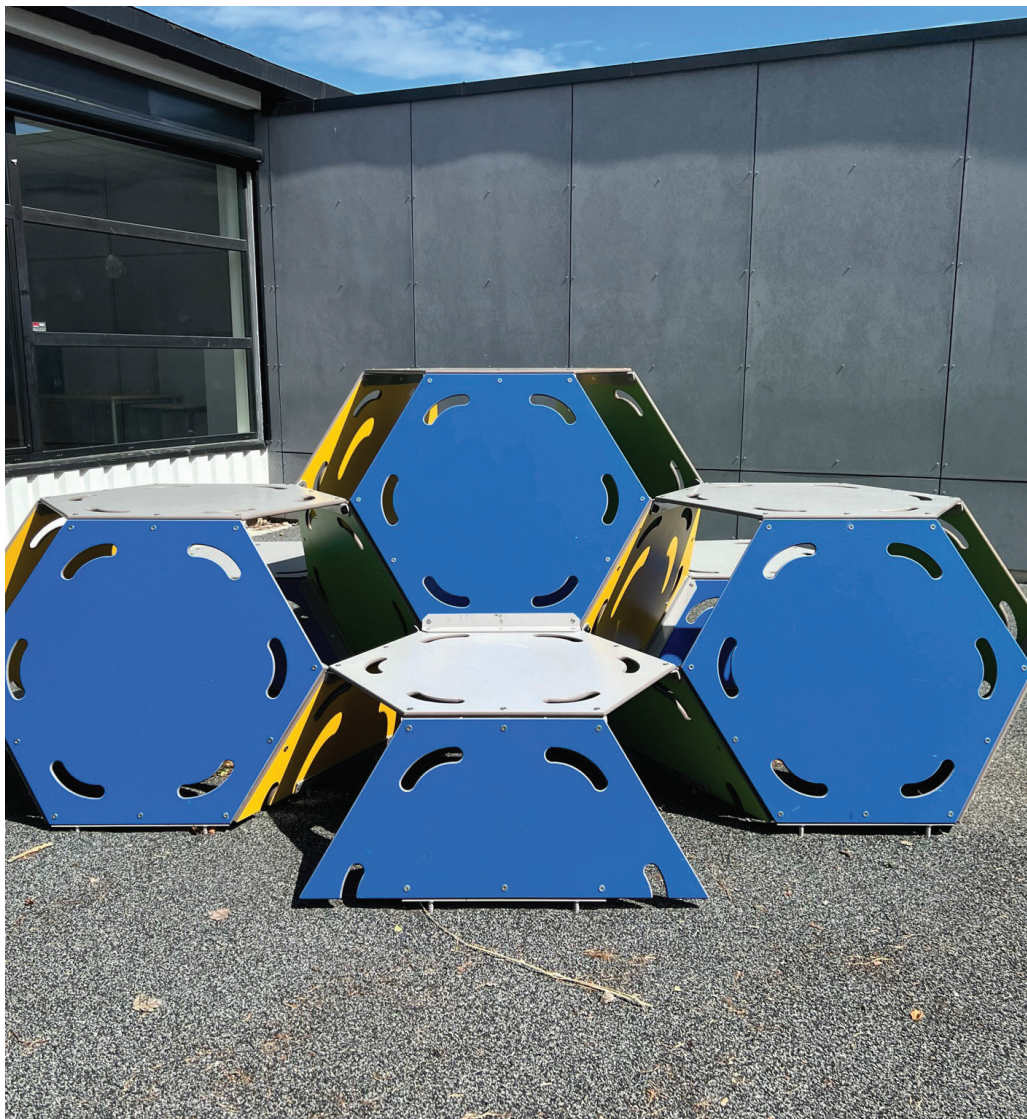
12 TIL 19 ÅR

Utdanningsdirektoratet sier at elevene viser og utvikler kompetanse når de får bruke kunnskap og ferdigheter til å løse problem og utforske matematiske sammenhenger. Videre viser og utvikler de kompetanse i matematikk når de undrer seg, stiller matematiske spørsmål, tester og bruker matematiske begrep og forklarer og argumenterer for egne løsninger. Dette får elevene mulighet til i følgende oppgaver.



OKTASPACE - UTROLIGE OKTAEDERMODELLER

Alder:	12 - 19 år
Mål:	Visualisere deling og sammensetting av 3d former, beskrive egenskaper til 3d former, måle volumet av 3d former.
Begreper:	Hjørne, vinkel, flate, polyeder, tverrsnitt
Utstyr:	Kuber, multilink eller lignende, tusj og PC koblet til prosjektor.
Fra Fagfornyelsen:	Bruke variabler, løkker, vilkår og funksjoner i programmering til å utforske geometriske figurer og mønstre.



DEL 1 - KUTT KUBEN

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 trekanter, firkanter, femkanter med både konkave og konvekse hjørner. Gjennom utforskingen er det mulig å komme frem til noen konklusjoner som handler om vinkler, vinkelstørrelser, symmetri osv.

OPPGAVE

Gi elever kuber, multilink eller lignende. De jobber to og to for å bestemme hva slags former de kan finne ved å kutte kuben med et rett kutt.

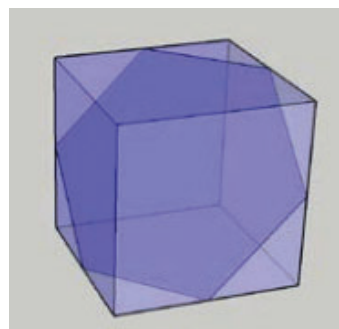
Diskuter ideene. Sjekk ut via online programmer:

- Geogebra modellen, nettversjon: <https://www.geogebra.org/m/aY75dEkf>
- og/eller interactive cross-section (velg Prism og bruk slideren for å sette Lateral Faces): <http://www.shodor.org/interactivate/activities/CrossSectionFlyer/>

Utfordre elevene til å tegne på kubene, på stedet hvor kuben skal kuttes 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 linjestrek. Alle linjestreker er like.
- Delene er like, derfor er hver del halvparten av en kube.

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

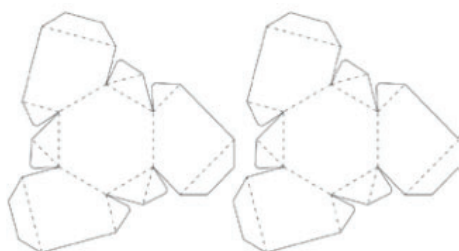


Figur 1

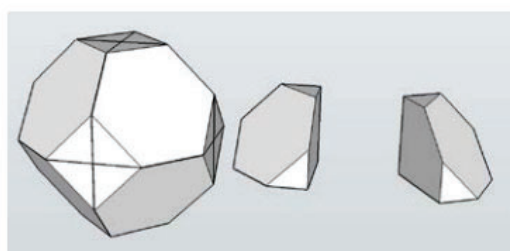
DEL 2 - PAPIRMODELLEN

Utstyr: Kopieringsoriginalen "Halvkuber" (figur 2), saks, teip, limstifter, linjal og penn.

1. Elevene får utdelt kopieringsoriginalen for kubehalvpartene.
2. Elever klipper ut, bretter og limer eller teiper sammen formene. Tips: Sett linjalene 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.
3. I små grupper utforsker elevene hva slags former de kan lage med 2-12 av sine halvkuber.
4. 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 trekantflater som passer med hjørnene til kubens).



Figur 2



Figur 3

DEL 3 - TRANSFORMERENDE MODELL

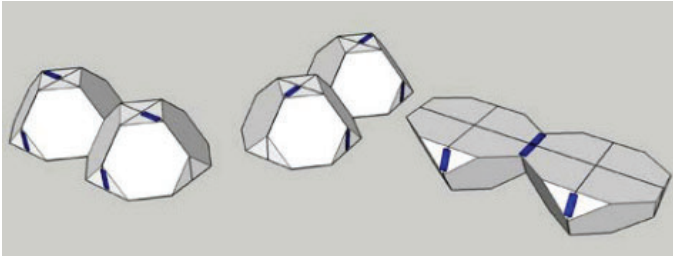
Utstyr: Modellen fra del 2 og teip.

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)

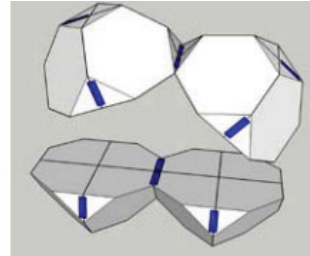
Sjekk: det skal være 8 stykker teip, hver del skal bli koblet til to andre deler.

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

OPPGAVESETT - LÆRER

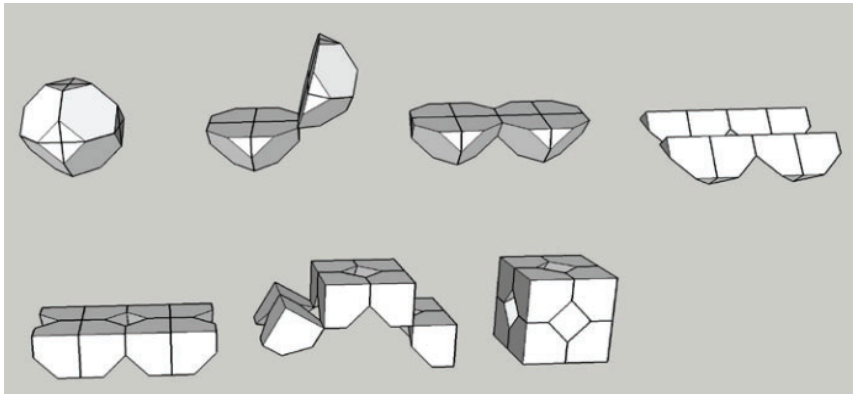


Figur 4



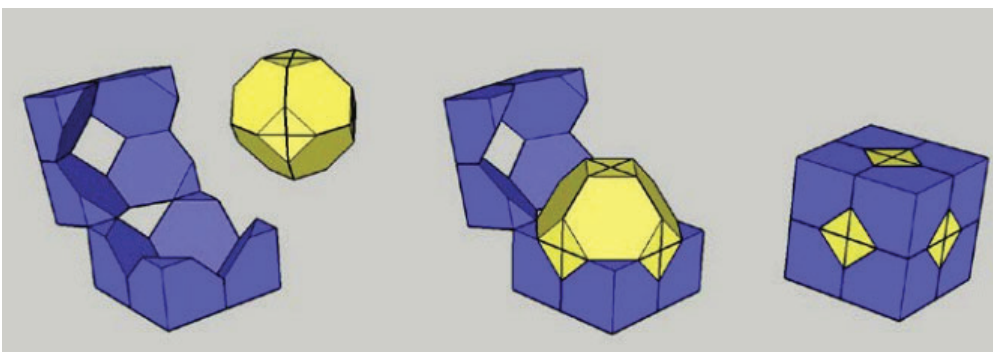
Figur 5

2. Modellen kan snus innvendig og ut, slik at avkortede oktaedre blir til kuber med et hull i for men av avkortede oktaedre (figur 6). Diskuter hva som skjer og sammenhengen mellom formene.



Figur 6

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



Figur 7

DEL 4 - MODULENE I OKTASPACE

Utstyr: Modellene fra del 3, tau eller hysing, målebånd og 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 kuben 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 finnes det deler av moduler som er mindre enn og større enn halvparten av en modul (figur 7).

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

Diskuter løsninger og strategier for å løse oppgaven.

Spørsmål til elevene:

1. Hva slags sammensatte former kan vi lage med modulen fra Oktaspace?
Svar:
2. Hva er spesielt med et avkortet oktaeder?
Svar:
3. Hva slag andre former har denne egenskapen at de kan fylle rom når vi setter dem sammen?
Svar:

OPPSUMMERING

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?