

OPPGAVESETT - LÆRER

MATEMATIKK I LEK

OKTASPACE



INNHOOLD

1.	MATEMATIKKBØLGEN	4
2.	OM OCTASPACE	5
3.	2 - 6 ÅR	6
3.	6 - 12 ÅR	10
4.	12 - 19 ÅR	14

MATEMATIKKBØLGEN



Matematikkbølgen jobber med å utvikle produkter som engasjerer innen matematikk, gjennom kunst, spill, puslespill, møbler og et utvalg læringsmidler.

Søve AS og Matematikkbølgen AS har inngått et samarbeid hvor vi designer, utvikler og produserer store utendørs modeller for parker og anlegg, skolegårder og barnehagens uteområde. Dette er en egen produktlinje med matematiske lekeplassmodeller som er morsomme, vakre og som skal initiere og motivere for matematikklæring både ute og inne.

I tilknytning til hver modell følger et inspirasjonsmaterieell med opplegg og aktiviteter for alle nivå slik at barn og elever kan erfare og lære matematikk gjennom bevegelse, lek, undring og utforsking, år etter år.



Gerd Åsta Bones

Leder, Matematikkbølgen

- Allmenlærer med tilleggsutdanning i matematikk, tysk og forming
- 21 års undervisningspraksis fra grunnskolen
- Prosjektleder for utvikling av flere matematikkrom med utstyr og aktiviteter
- Kursholder, foreleser og prosjektleder for kompetansehevingsprogram over hele landet

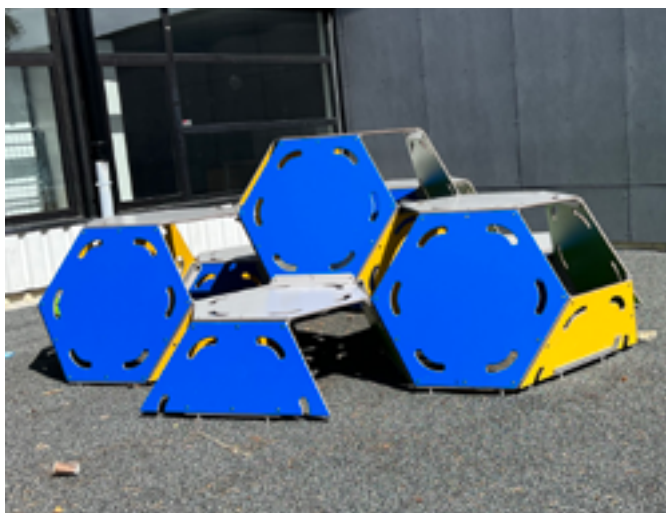


Mike Naylor

Kunstnerisk leder, Matematikkbølgen

- Professor i matematikk og matematikdidaktikk utdannet ved Florida State University
- 20 års undervisningspraksis på alle nivå - fra barnehage til masterstudier
- Forfatter av lærebøker som blir brukt over hele USA
- Internasjonalt anerkjent foreleser og matematisk kunstner

OKTASPACE



For å fremme fysisk aktivitet og matematikk, har Søve og Matematikkølgen utviklet OktaSpace. Denne modellen skal vekke nysgjerrigheten og entusiasmen for å lære seg matematikk. Her kan barna bevege seg fysisk i en stor modell. De kan undre seg, utforske, eksperimentere og bruke hodet, kroppen og sanser. Under leken oppleves sammenhenger som teoretiseres inne i klasserommet.



2 TIL 6 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 - MÅNEFERD

Alder:	2 - 6 år
Læringsutbytte:	Vi skal lære om tall, telling, og mengde. Vi skal sortere etter forskjellige kriterier, som størrelse og form.
Begreper:	tallord, telleregler, opp og ned, størrelse, stor, større, størst, sortering og antall.
Utstyr:	OktaSpace
Fra Fagfornyelsen:	Måle og samanlikne storleikar som gjeld lengd og areal, ved hjelp av ikkje-standardiserte og standardiserte måleiningar, beskrive korleis og samtale om resultat

Didaktikk:

Ved å leke med tall på en variert og morsom måte, vil barna bli nysgjerrig på, og interessert i, tall og mengder. Vi vil at barna skal bli glad i tall. De skal få utfordringer og løse problemer, resonere og utvikle begreper om tall. Det er ikke nok å bare lære tallene og tellregla utenat. De må ha en dypere forståelse for å kunne utvikle ferdigheter, forstå og anvende det de lærer. De viktigste prinsippene for tall og telling er disse:

- kunne telleregla utenat
- holde sporet (strukturere slik at barna teller et objekt bare en gang)
- en-til-en-korrespondanse (steiner er utmerket, siden de kan flyttes på samtidig som du teller)
- kardinalitet (når barnet forstår at de tsiste tallet de sier når de teller, betyr at så mange er det)

De viktigste prinsippene for tall og mengde er disse:

- gjenkjenne et antall som en geometrisk form eller mønster (for eksempel slik antall er organisert på en terning)
- en og to flere enn og en og to færre enn
- del-del-hel (se sammenhenger i en mengde, 5 er 1+4, 2+3, 1+1+3 osv.)

Ved å ha fokus på disse prinsippene og sikre at barna blir kjent med dem, vil barna utvikle en grunnleggende tallforståelse og tallbegrep.

La oss bruke fantasien!

OktaSpace har en form som ikke ser ut som noe bestemt. Derfor kan det være nesten hva som helst! Kan dere komme med forslag til hva dere synes modellen ligner på, og hva de kan bruke den til? Her er noen forslag: hotell, labyrint, sykehus, politistasjon, oljeplattform, teater, brannbil

... hva mer ?

OPPGAVE 1 - VI DRAR TIL MÅNEN

Tips!

Vi bør telle med barna ofte og med variasjon. Telle med en og en om gangen opp og ned. Telle fra et tall med en eller flere opp og ned. Det er mulig å tilpasse innhold i måneferden til andre områder i matematikken. For eksempel romforståelse og mønster. Vi kan forklare og sette ord på hvor steinene barna skal lete etter ligger, for eksempel. Eller vi kan legge mønster med steinene. Liten-stor-liten-stor. Mønster handler om gjentakelse og repetisjon.



OPPGAVE

1. Vi skal reise til månen! Der skal dere lete etter månesteiner. Alle må ta plass i og på romskipet.
2. Nå må vi telle ned for utskyting: **10 - 9 - 8 - 7 ... 0!**
3. Det rister og vi må holde oss godt fast!
4. Det tar lang tid å reise til månen. Mens vi reiser kan vi utforske romskipet, dere kan ta 3 runder.
5. Vi nærmer oss månen. Vi må sette oss på plass igjen og gjøre oss klare for landing.
6. Vi er vektløse på månen. Vi må bevege oss som om vi ikke veier noe.
7. Plukk månesteiner, som vi kan ta med ned på jorda.
8. Vi skal ned igjen på jorda. Nå må vi igjen telle ned for utskyting: **10 - 9 - 8 - 7 ... 0!** Vi skytes ut i rommet.
9. Vi er vel hjemme! Vi samles rundt OktaSpace, og teller månesteiner.

Spørsmål til barna:

1. Hvor mange steiner har dere har funnet?
2. Var det noen som fant akkurat like mange?
3. Fant en stein det bare var en av?
4. Hvor mange steiner har vi til sammen?

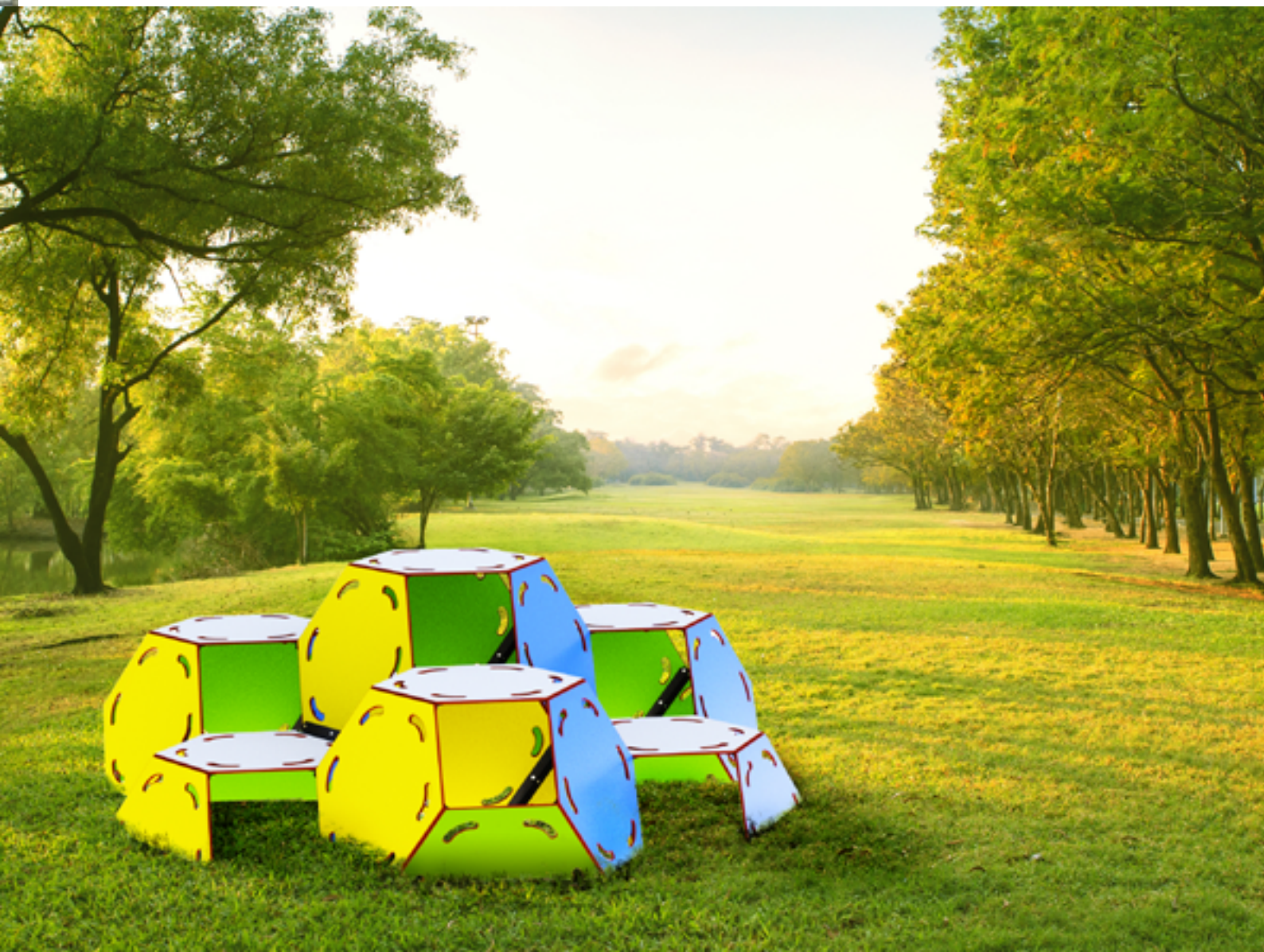
6 TIL 12 ÅR

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 - TELL OG BESØK

Alder:	6 - 12 år
Mål:	Barna får erfare tall og telling, tall og mengde gjennom lek, fysisk aktivitet og utforsking. Barna blir kjent med bruk av symmetri med addisjon og multiplikasjon.
Begreper:	Vannrett, tallord, symmetri, rotasjon, sum og produkt
Utstyr:	OktaSpace
Fra Fagfornyelsen:	Utforske, beskrive og sammenligne egenskaper ved to- og tredimensjonale figurer ved å bruke vinkler, kanter og hjørner



OPPGAVE 1 - TELL OG BESØK

Didaktikk:

Å lære om tall er mye mer enn å kunne telle utenat og å gjenkjenne tallsymboler. Barn må få mange erfaringer med antall og mengder slik at de utvikler en dypere forståelse. Denne forståelsen omfatter å kunne gjenkjenne tall i sammenheng med andre tall i nærheten og forståelse for at tall kan bygges opp eller deles inn i mindre mengder på forskjellige måter. Dette er en svært viktig tidlig ferdighet barna må ha for at de senere skal kunne gjøre beregninger.

OPPGAVE

1. Del inn i grupper, la alle barna finne et eget gruppenavn. Gruppenavnet, og navnet til alle deltakerne på gruppa kan skrives på oppgavearket som deles ut.
2. Gi barna spørsmålet: Hvor mange vannrette flater fins det på OktaSpace? La dem utforske i små grupper, slik at de kan diskutere forskjellige strategier etterpå.
3. Be dem å finne en rute for å besøke alle de vannrette flatene uten å ta på en sekskant i modellen flere enn en gang. Barna kan legge en stein eller lignende på flatene de har besøkt, for å være sikker på at de ikke besøker samme flate flere ganger.
4. Alle gruppene skal vise rutene de gikk, og forklare hvordan de tenkte for å lage seg ei rute.

Tips:

Det kan være vanskelig å holde sporet mens elevene teller! Barna kan bruke små stein eller tellemateriell for å markere flatene som har blitt telt. Vær forsiktig slik at flatene ikke blir telt to ganger når rotasjonssymmetri blir brukt. Barna kan få oversikt over hele vannrette flater av modellen utvendig ved å stå på toppen i midten av Oktaspace.

OPPSUMMERING

Snakk med barna (avhengig av alder) om hvordan de forskjellige gruppene løste oppgaven. Var det noen som telte en og en om gangen? Går det an å gjøre det på andre måter? Var det noen som brukte symmetri og multiplikasjon for å løse oppgaven? Fokuser på at det er en 3-ganger-rotasjonssymmetri i modellen. Skriv ned de forskjellige beregningene og sammenlign de forskjellige måtene tallene kan settes sammen på for å få det samme resultatet.

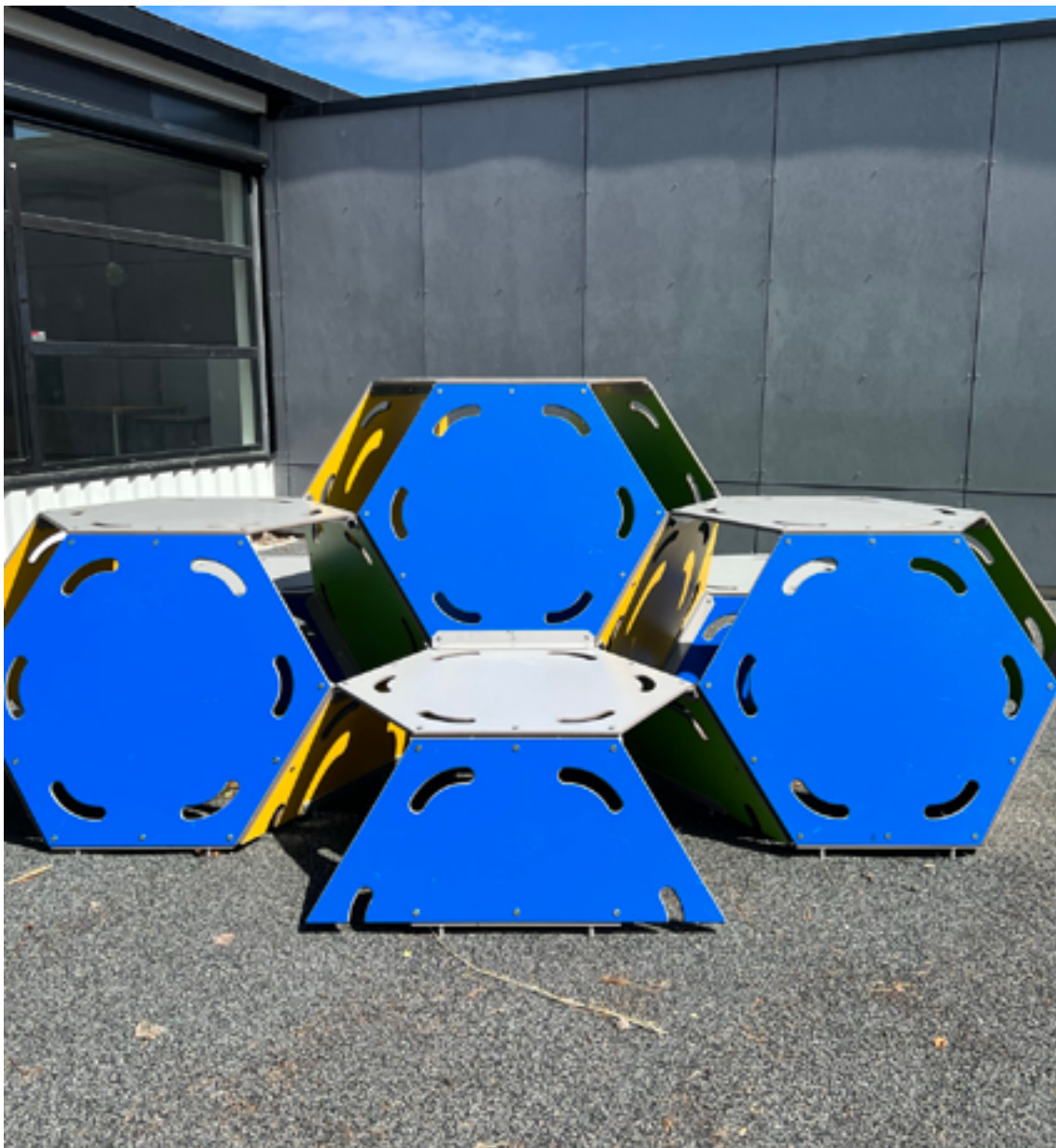
12 TIL 19 ÅR

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 kokave 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 kubene med et rett kutt.

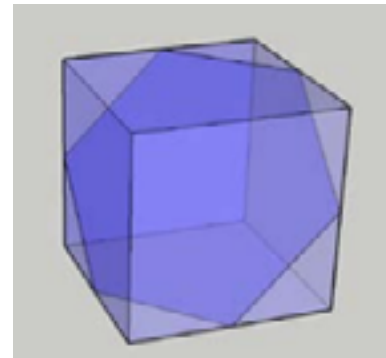
Diskuter ideene. Sjekk ut via online programmer:

- 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 kubene 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 linjestykke. Alle linjestykker 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

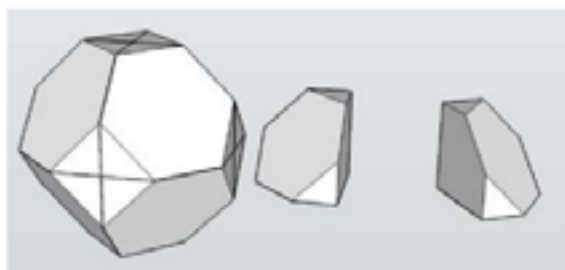
DEL 2 - PAPIRMODELLEN

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

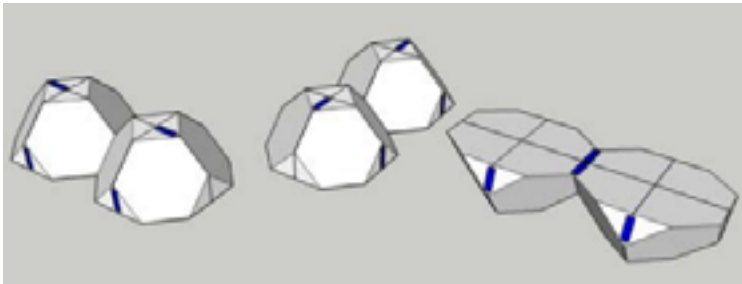


Figur 3

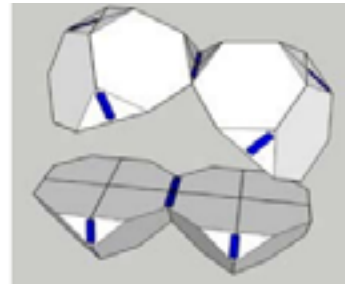
DEL 3 - TRANSFORMERENDE MODELL

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

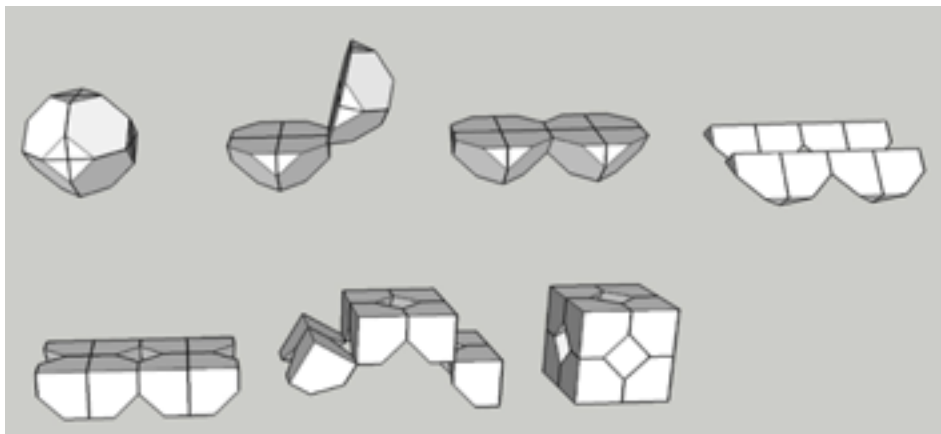


Figur 4



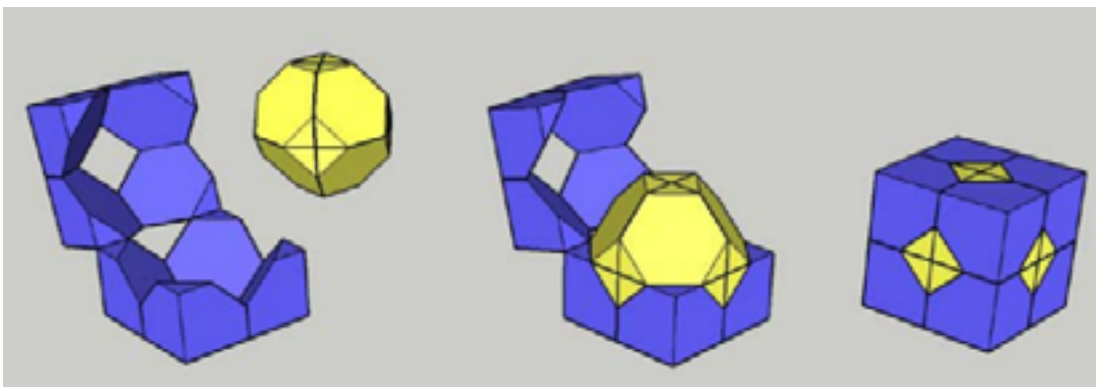
Figur 5

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 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 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. Diskuter 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?

