

# RISE OF THE HEPTAGON

Geometri tar for seg forholdet mellom flate og rom. Geometri er del av verdens lovmessigheter og har siden faraoenes tid vært en viktig del innen kunst- og arkitekturhistorien. Regulære polygoner (poly; mange, gon; hjørne, vinkel, kne), som triangelet, kvadratet og pentagonen, har alle et helt spesielt rom/flate forhold; de platonske legemene.

De fem platonske legemene er sluttete romlige størrelser som består av enten regulære trekanter, firkanter eller femkanter, og deres navn forteller om hvor mange sider de har eller hvor mange polygoner som trengs for å lage dem. Et viktig fellestrekk, og en del av klassifikasjonen, er at disse størrelsene forholder seg til kula på en slik måte at hjørnene til de ulike solidene vil markere punkter på overflaten til en omsluttende sfære. Det finnes ikke flere former som passer under disse kriteriene. Regulære polyeder (polyhedron, hedron; side, sete, flate) er enkle å lage av for eksempel papir. Ved å tegne polygoner i gitte mønstre, kan man klippe ut og lime sammen regulære polyeder

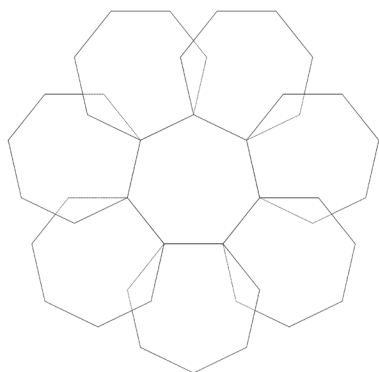
## LEK MED REGULÆRE POLYGONER OG REGULÆRE POLYEDER OPPLEVES Å HA EN LOGISK KRONOLOGI

En trekant er en flate forbundet med tre punkter, og er således den første eller enkleste flaten som oppstår på papiret. Firkanten er en litt mer avansert konstruksjon. Femkanten, enda litt. Og vi ser at de ulike formene på et vis reiser seg opp fra planet. De vokser frem. Alle passer inn i en kule, er håndfaste og romlige. Sekskanten vil ikke kunne danne slike romlige former fordi vinkelsummen forblir 360 grader og kommer aldri opp fra planet. Så på et vis ser vi en utvikling, ved å gå oppover i kompleksitet, fra flate til rom tilbake til flate.

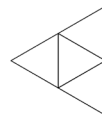
## MEN HVA SKJER OM VI FORSØKER DET SAMME MED SYVKANTEN, HEPTAGONET?

# 7

HEPTAGON

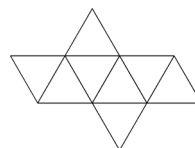


Tetrahedron (4-sidet)

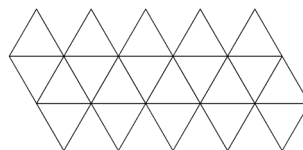


Octahedron (8-sidet)

# 3

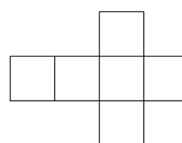


Icosahedron (20-sidet)

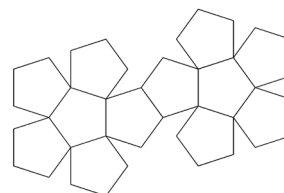


Hexahedron (6-sidet)

# 4



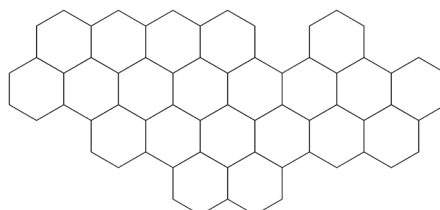
Dodechaderon (12-sidet)



# 5



# 6



Vinkelsummen overstiger 360 grader og den naturlige foldingen av papiret utgår. Men om vi likevel tvinger de sammen, og med det bukler papiret, vokser det frem en form som gjentar seg selv i det uendelige. Denne formen skjer like naturlig som de platonske legemer men er helt annerledes.

Som nevnt ovenfor markerer de platonske legemene punkter på en sfære. Det interessante med kronologien fra flate polygoner til romlige platonske legemer tilbake til flaten igjen, i det vi benytter oss av polygoner med stigende sideantall, er at denne formen synes å vrenge seg.

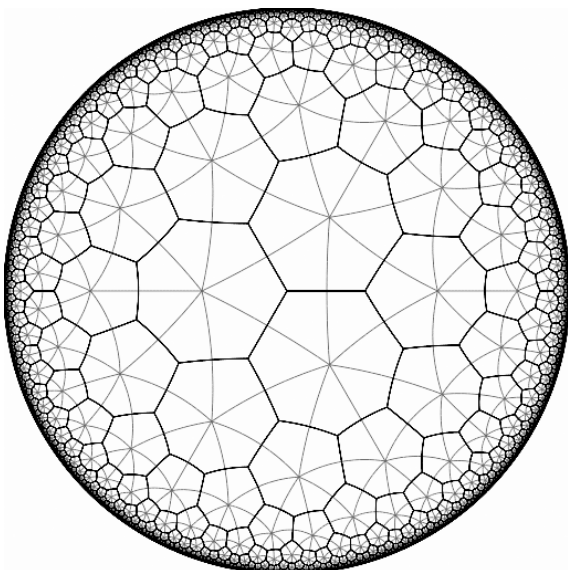
1. Punkt
- 2 punkter -> En linje
- 3- kant -> Terahedron, octahedron, icosahedron
- 4- kant -> Hexahedron (kube)
- 5- kant -> Dodecahedron
- 6- kant -> En flate igjen
- 7- kant -> En vregning. Omvendt. Minus 1

## DET HYPERBOLE PLANET

Ikke bare oppleves det annerledes. Formen som oppstår med heptagoner blir matematisk beskrevet som det motsatte av en kule. En kule har såkalt positiv krumning i alle punkter på overflaten, mens en hyperbol flate har negativ krumning i alle punkter. Geometrien i denne formen faller utenfor den klassiske geometrien, eller den euklidske geometrien som regjerer over de platonske legemer, og over i ikke-euklidsk geometri. Siden oppdagelsen (ca 1900) av ikke-euklidsk geometri har man erkjent at den euklidske geometrien kun er omtrentlig og er best egnet for målinger som har menneskelig målestokk, et papir, en stol, et hus.

Matematikens teoretiske geskjefter forklarer ikke dette fenomenet for uskolerte. Kunsten var engang en medspiller for fremskritt, og vi ønsker å fremstille denne formen slik at vi kan se og føle den som om det skulle vært et hvilket som helst polyeder.

Noen forsøk på å definere denne formen har blitt gjort tidligere av ansatte ved ulike matematiske fakulteter. Det vi finner spennende med sammenføyningene av heptagonene synes ikke å bli tilfredstilt av de forsøkene som har blitt gjort tidligere.



Don Hatch, Hyperbolic Tessellations{7,3}, 2002  
Matematisk og plan representasjon av fenomenet.

Dr Daina Tamina, Cornell University



Hyperbolic Hexagon  
Brent Collins, 2009



Hyperbolic Hexagon II  
Carlo Sequin, U.C. Berkeley

Det hyperbole planet er en todimensjonal flate som "ignorerer" Euklids 5. postulat. Dette postulatet hevder at det på en todimensjonal flate gjennom et bestemt punkt, finnes nøyaktig én linje som passerer dette punktet og som er parallell til en linje som ikke er i forbindelse med punktet. I ikke-euklidsk geometri gjelder ikke dette postulatet; der det hevdes at det er minst to slike parallele linjer. Dette er også noe som kanskje kan beskrives i fysisk modell.

Tross alt lever vi på en ikke-euklidsk flate, jorden. Forvrenginger i kart og perspektiv som lyver er begge tilfeller av gnisninger mellom euklidsk og ikke-euklidsk geometri.

## "TILING OF THE HYPERBOLIC PLANE"

På samme måte som regulære trekanter, firkanter eller sekskanter kan gjøre en regulær flateinndeling av det euklidske todimensjonale planet, kan man også få til det samme i et ikke-euklidsk hyperbolsk plan.

Et svært viktig aspekt ved sammenføyningen av heptagoner, er at det hyperbole planet oppstår som en konsekvens av dette. Denne sammenheng vil vi vise i det ferdige verket.

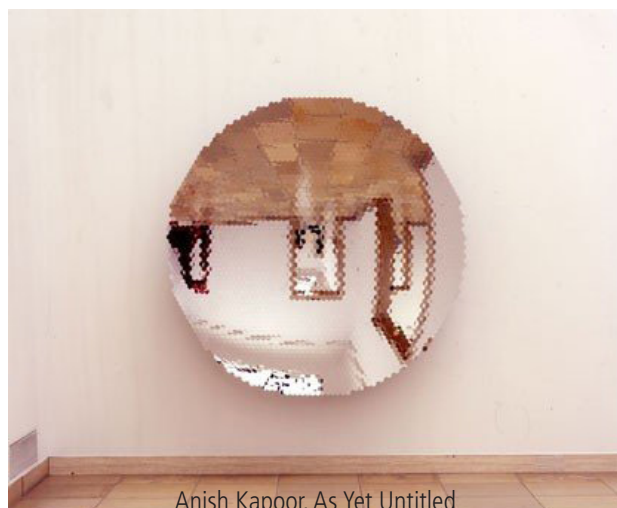
Som et ledd i en rekkefølge eller kronologi, der man begynner med et punkt får man etter hvert et felt. Brettes disse feltene sammen til leger og til sist, ved hjelp av regulære heptagoner dannes et hyperbolsk plan. Kronologisk oppleves dette som det første møtet vi får med slike former. Således kan man si, fra håndens perspektiv, at dette er det enkleste.

Denne håndfaste opplevelsen av geometrien blir viktig for hvordan prosjektet skrider frem. Vi ønsker ikke å bruke CAD til å definere formen, men heller arbeide med materialer fra håndens perspektiv hvor prosessen er intuitiv og nær. Vi ønsker å bruke CAD som et verktøy og ikke som definerende faktor. Denne fremgangsmåten vil også etterlate seg en rekke forsøk og spor mot noe som er stadig "riktigere" samt en forståelse for formen som er uten sammenligning med den man kan få gjennom CAD.

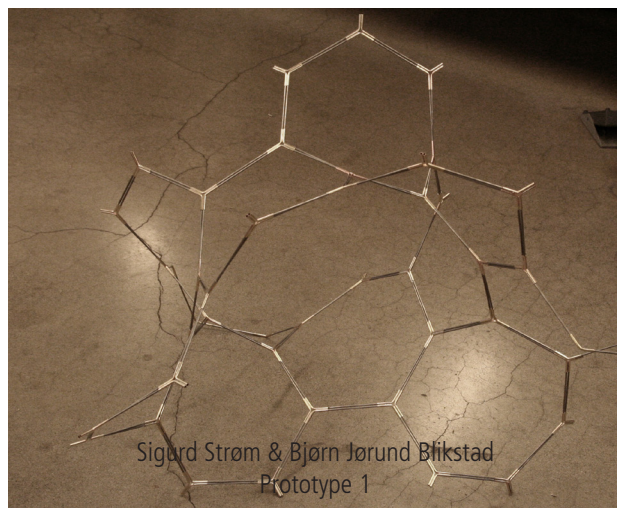
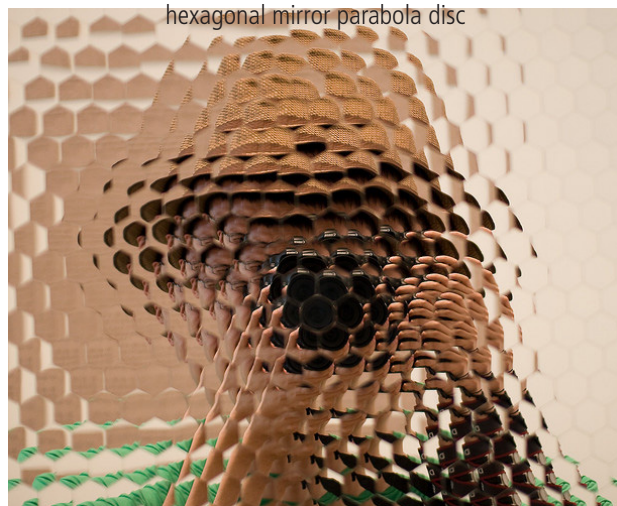
Videre følger innledende forsøk, som vi har gjort for å få en fornemmelse av hvordan formen oppfører seg for videre å kunne fastslå hvordan den best lar seg fremstille på en måte med tilstrekkelig verkshøyde.



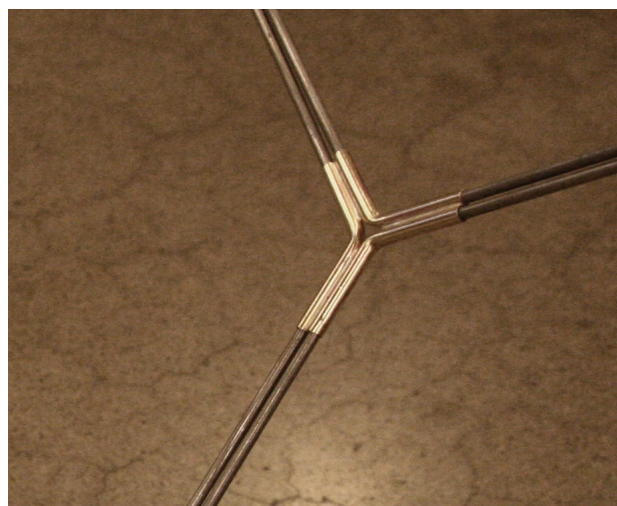
Sigurd Strøm & Bjørn Jørund Blikstad  
Prototype 2



Anish Kapoor, As Yet Untitled  
hexagonal mirror parabola disc



Sigurd Strøm & Bjørn Jørund Blikstad  
Prototype 1



# FREMGANGSMETODE

Fordi vi ønsker at dette prosjektet ikke skal handle direkte om geometri, men om menneskers forhold til rom og flate og hvordan denne underlige formen oppstår av den logiske og nysgjerrige konsekvensen ved å fortsette papirbrettingen med tre-, fire-, fem-, seks-, og så sjukanten.

Problemene som oppstår er basert på materialkunnskap. Det finnes ikke mange materialer som innehar den egenskapen at de er dobbelt krumbare, derfor har vi valgt å gå omveien med å prøve oss frem med ulike strukturer. Strukturene vil definere punkter som er viktige, som vi siden vil bruke til å definere en støpeform slik at vi kan støpe flere hyperbole heptagoner som kan pusles sammen i en større dannelselse.

Tilvirkningen av strukturen i fjærstål og messing viste seg ikke helt tilfredsstillende. Skjønt den var svært presis, ser man på bildet en av vanskelighetene med formen; For at flaten i hvert heptagon skal bli korrekt slik at hver heptagonflate glir over i de tilsluttede på en naturlig måte, må armene få en riktig kurve og vridning. Det ville ikke vært mulig å lage et hyperbolt plan av heptagoner der alle sidene er snorrette.

Men det finnes andre rette linjer i denne konstruksjonen. I teorien skal en slik dobbeltkrummet form kunne lages av et nett av rette linjer.

En av utfordringene vil være i finne en konstruksjon som har riktig spenst og riktig styrke til å selv danne de linjene som trengs for at planet blir korrekt. Følgende bilde av forsøket i treverk viser denne tendensen bedre enn messing- og fjærstålkonstruksjonen.



# NEDSLAGSFELT

Vår fremgangsmåte gjennom praktisk bruk av geometri, forholder seg til Khio's tradisjon og identitet der problematisering, praktisk gjennomføring og til sist søken etter anvendelsesområder står sentralt. En geometrisk nysgjerrighet følger naturligvis med på lasset, og når man oppdager noe som man ikke har sett før skjer det noe.

Møbeldesignere utdannet fra KHiO har også en tilnærming til faget med en porsjon kunstforståelse. Mye av det vi gjør, mellom de rene møbeldesignoppdragene, er skulpturell og konseptuell forskning; Det er en måte å finne inspirasjon på. Dette prosjektet vil være en slik type forskning der vi gjennom verkstedarbeid oppdager nye sider av tilvirkningsprosesser og oss selv. Det å la hendene få lov til å overta arbeidet, de tenker de også. Det er dette som er grunnen til at vi ikke vil jobbe for mye på CAD; da er det øynene som tenker. Under og etter arbeidet med tilvirkningen av denne "romstørrelsen" vil vi få ideer på hvordan ting kan gjøres annerledes og hva det kan brukes til. For det er hva det kan brukes til som i bunn og grunn interesserer oss mest.

Den praktiske nytteverdien av å utvikle en fysisk flatemodell, befinner seg foreløpig på det teoretiske planet. Vi mener at en cellestruktur dannet av heptagoner muliggjør svært solide konstruksjoner med minimal materialbruk. For eksempel vil man kunne bygge en så å si hul konstruksjon (søyle, bjelke osv) av svært lite materialer som vil kunne bære stor vekt. Dersom strukturen bygges opp av små hyperbole flater med mange hulrom, vil dette også kunne benyttes for å redusere støy gjennom nedbrytning og absorbasjon.

**OSLO, APRIL 2013**  
**SIGURD STRØM & BJØRN JØRUND BLIKSTAD**

