

MIKE NAYLOR OG GERD ÅSTA BONES

SKAP FORMEN. LAG REGLENE. SE HVA SOM SKJER!

MATEMATIKK, KUNST OG DIGITALE VERKTØY



Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen



Forord

Med data og noen få tastetrykk kan barn erfare hva som skjer når de velger en form, lager en regel og så ser hva som skjer.

Ved å ta i bruk egnet programvare, kan barna leke og eksperimentere med former og figurer. Formene kan forstørres, forminskes, settes sammen, repeteres, forskyves, roteres og speiles. Mange matematiske grunnleggende ideer og konsepter erfares på en engasjerende og motiverende måte.

Barna kan lete etter og lage mønster og oppdage hemmelige former i formene. Barna får bruke sin kreativitet og skaperglede, koblet til matematikklæring og matematikkglede.

Det fins mye gratis programvare tilgjengelig på nett. Matematikksenteret har også utviklet et eget program som er enkelt å ta i bruk til dette formålet. Du finner programmet ved å følge denne lenken: www.abacaba.org/kunst.

Opplegg og aktiviteter er prøvd ut med barn fra Berg barnehage i Trondheim. Tusen takk til barna og pedagog Berit Lurfald Sivertsen.

Snøballfilm har vært en god samarbeidspartner og støttespiller ved utvikling av film fra prosjektet; Matematikk, kunst og digitale verktøy i barnehagen. Filmen kan brukes i tilknytning til heftet. Den ligger gratis tilgjengelig på www.barnehageipraksis.no og også på Matematikksenterets sider under menyen barnehage. www.matematikkcenteret.no

Vi håper ideer og aktiviteter i heftet vil inspirere og motivere til mange flotte kunstverk, matematikklæring og matematikkglede!

Lykke til!

www.matematikkcenteret.no



Innholdliste

Forord.....	2
Innhold	3
Utforske, leke og eksperimentere med former og mønster både med og uten digitale verktøy	4
Aktivitet 1: Hva kan dette være? Hva kan dette IKKE være?	4
Mønster	7
Aktivitet 2: Lag mønster med pinner, steiner, leker, former.....	6
Mosaikk med former - del 1	8
Aktivitet 3: Kopiere og lage mosaikkbilder.....	8
Mosaikk med former - del 2	9
Matematikk-kunst med digitale verktøy - del 1	10
Aktivitet 4: Bli kjent med programvare (fra kopiere til å lage egne figurer) Utprøving av programvare.	10
Matematikk-kunst med digitale verktøy - del 2.....	11
Matematikkunst og digitale verktøy	12
Kopieringsoriginal – 1	15
Kopieringsoriginal – 2	16
Kopieringsoriginal – 3	17
Kopieringsoriginal – 4	18
Kopieringsoriginal – 5	19
Kopieringsoriginal – 6	20
Kopieringsoriginal – 7	21
Kopieringsoriginal – 8	22
Kopieringsoriginal – 9	23
Kopieringsoriginal – 10	24
Presentasjon.....	25





Utforske, leke og eksperimentere med former og mønster både med og uten digitale verktøy

Læringsmål: Gjenkjenne egenskaper ved figurer og former, både 2- og 3-dimensjonale

Begreper: Hjørne, kant, flate.

Aktivitet 1

Hva kan dette være?

Hva kan dette IKKE være?

Gjem en figur. Trekk frem litt og litt om gangen. La barna få se bare en liten del av figuren. Mens du gjør dette skal barna gjette hva det kan være og hva det ikke kan være. Stopp opp underveis og be barna gjette hva det kan være. Få dem også til å si hva det ikke kan være.

Oppfordre barna til å legge merke til hva som er likt og hva som er ulikt med forskjellige figurer. Spør hvorfor det kan være eller ikke være... ei sol, en firkant, en dinosaur.

Det er viktig at barna resonnerer seg frem og argumenterer for hvilken figur de mener er skjult. De vil ved dette legge merke til og gjenkjenne egenskaper ved figurene mer bevisst. For barna er det like viktig å gjenkjenne egenskaper ved figurer som å lære navnet på dem utenat. Det er like viktig at barna forstår hvorfor en figur kalles en trekant, som at de lærer seg navnet på figuren.

Til denne aktiviteten kan vi bruke mange forskjellige former og figurer, både 2- og 3-dimensjonale.

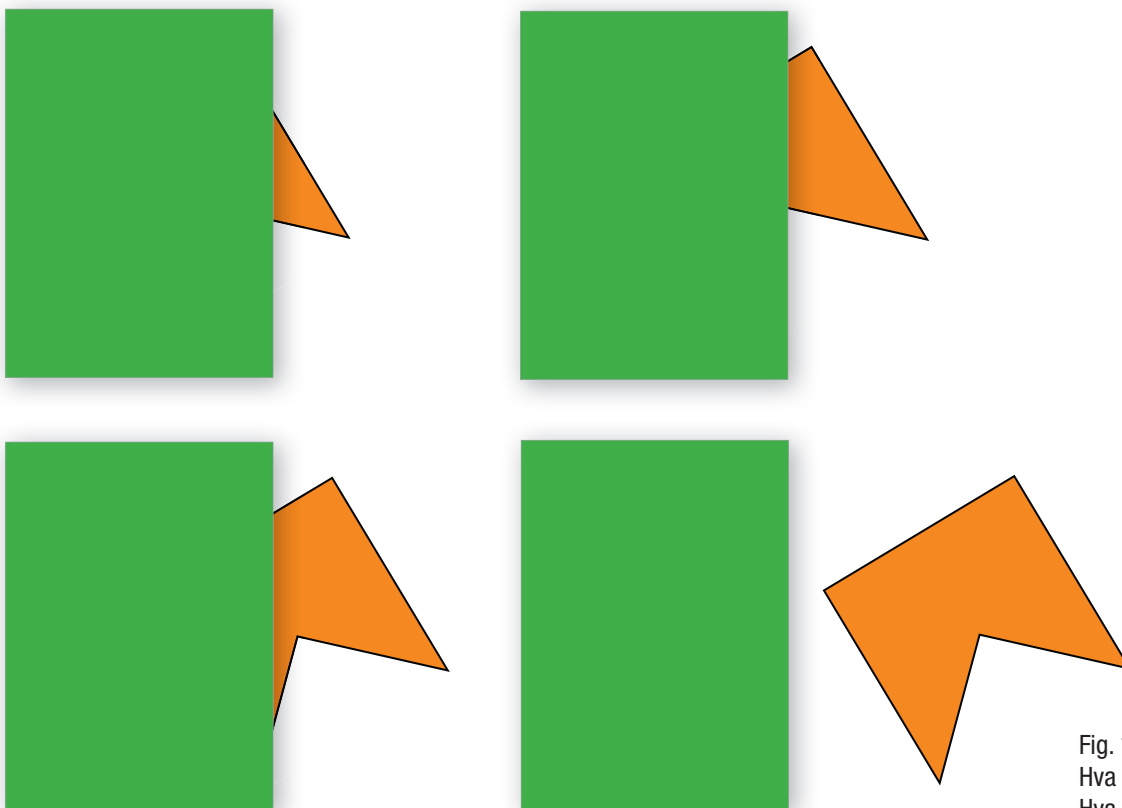
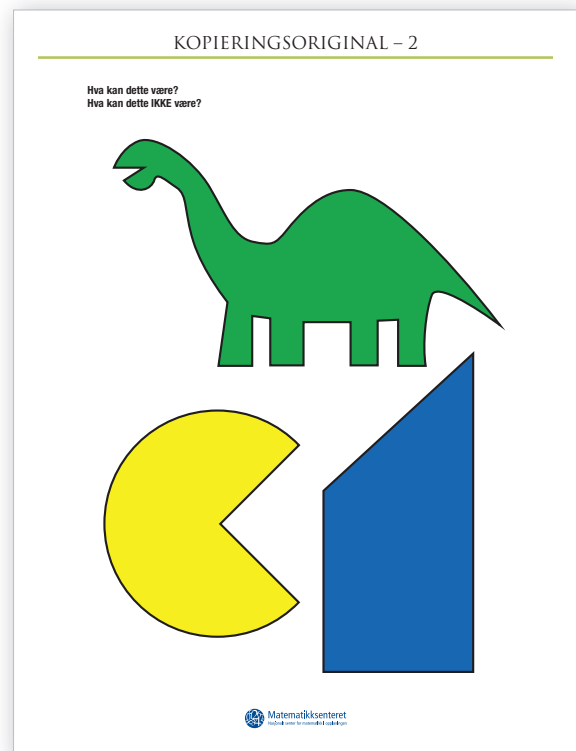
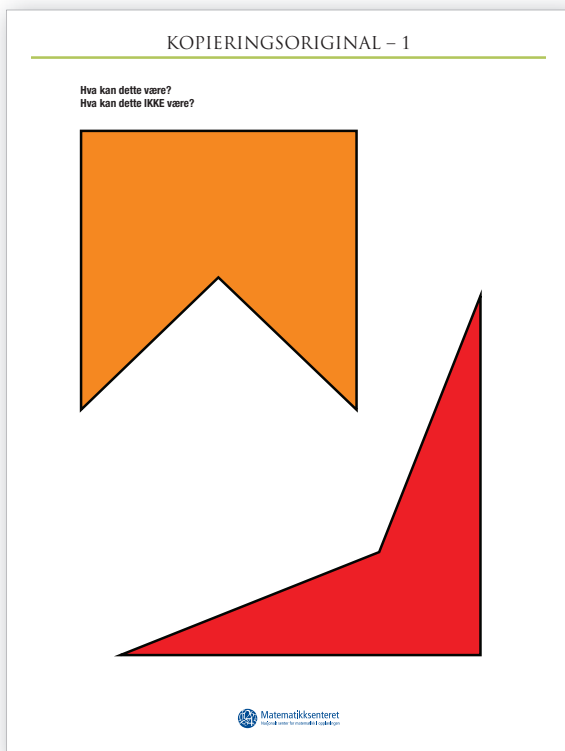


Fig. 1:
Hva kan dette være?
Hva kan dette IKKE være?



Utforske, leke og eksperimentere med former og mønster både med og uten digitale verktøy

På overheaden vil en tredimensjonal form se todimensjonal ut, men den måten figuren beveger seg på, for eksempel vil en ball trille og det vil en sylinder og ei kjele også, men ikke på samme måte som ballen.



Kopieringsoriginaler til aktivitet 1 finnes bak i heftet.

Oppsummering/refleksjon

Gjenta og studer de samme figurene en gang til. Legg merke til om barna bruker begrepene hjørne, kant og flate og om de blir mer bevisste på egenskapene ved figurene etter hvert.



Mønster

Læringsmål: Utforske og leke med mønster og former

Begreper: Mønster, gjentakelse, repetisjon, speiling, symmetri

Aktivitet 2

Lag mønster med former.

Mønster er en grunnleggende ferdighet for all matematikk og vil ofte kunne være støtte for å forstå system og sammenhenger både for tall, geometri med mer. Barn har ofte en intuitiv forståelse av mønster som det er morsomt å bygge på. Det er moro å følge med på utviklingen mens barna går fra å lage noe som ikke er mønster, til de forstår hva et mønster er. Mønster forutsetter en viss modenhet, logikk og resonnement hos barna. La barna få den tiden de trenger til å tenke selv.

Bruk gjerne et dataprogram utviklet ved Matematikksenteret til å lage mønster og mønsterkort.

Du finner det på: www.abacaba.org/kunst





Mønster

Læringsmål: Utforske og leke med mønster og former

Begreper: Mønster, gjentakelse, repetisjon, speiling, symmetri

Når vi skal la barna utforske og leke med mønster, kan det være lurt å følge denne progresjonen/rekkefølgen:

1. **Kopi.** Barna kopierer et bestemt mønster.
2. **Utvide.** Barna fortsetter/utvider det samme mønsteret.
3. **Forutsi.** Spør barna “hva kommer etter dette?” og “hva er skjult her?”
Her er det viktig å legge merke til om barna tenker logisk.
4. **Øversett.** Barna bør se hvordan to mønster er like og lage et mønster som er det samme, men hvor de bruker andre former eller materiell til å lage mønsteret. Det kan være lyd, bevegelse, pinner, figurer, farger, størrelser med mer.
5. **Oppsummering/refleksjon.** Logisk tenkning er sentralt i denne økta.



Oppsummering/refleksjon

La barna presentere mønsterkortene sine. De andre kan gjette hva som er skjult under luken/spørsmålstegnet. Diskuter hva slags mønster det er på kortene og la barna foreslå hvordan de resonnerer seg frem til en fortsettelse av mønsteret.





Mosaikk med former - del 1

Læringsmål: Øve på å kopiere et bilde/se deler av en hel figur/skille mellom figurer.

Begreper: Navn på figurer, former, farger og størrelse

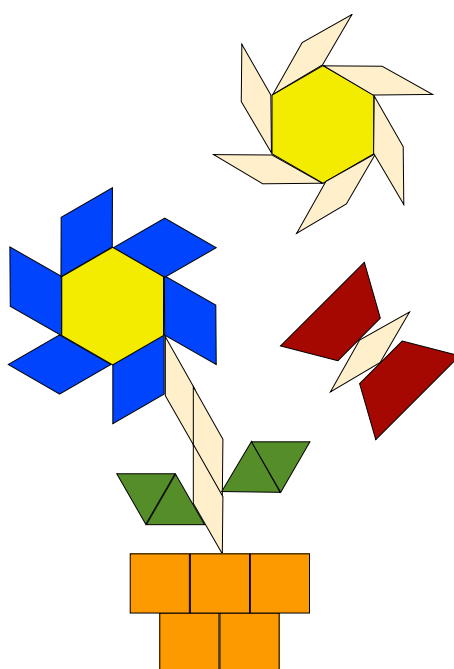
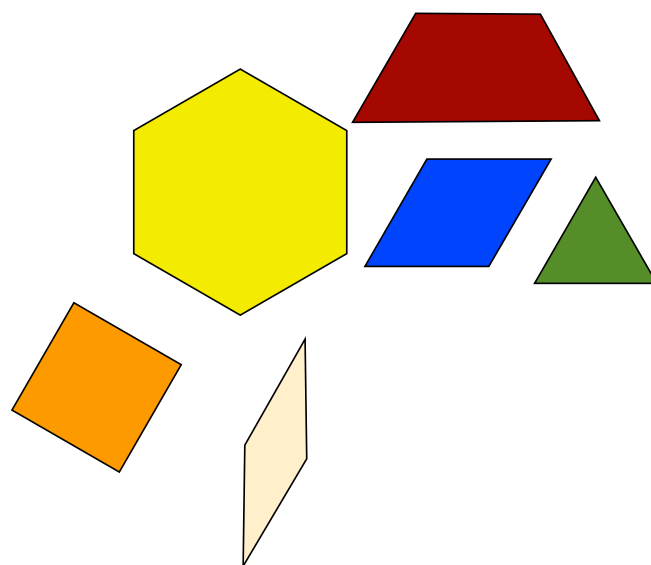
Aktivitet 3

Kopiere og lage mosaikkbilder

Barna får velge blant flere forskjellige mønsterkort. På den ene siden av kortet er det en hel figur. På den andre siden av arket er figuren delt opp i mindre figurer.

Barna velger selv om de vil bruke den siden hvor det er bare omrisset av figuren de vil bruke eller om de vil bruke den siden hvor alle delene figuren er laget av er synlige.

Etter hvert som barna blir ferdige med sitt bilde, blir de lagt til side og samlet på et felles sted.

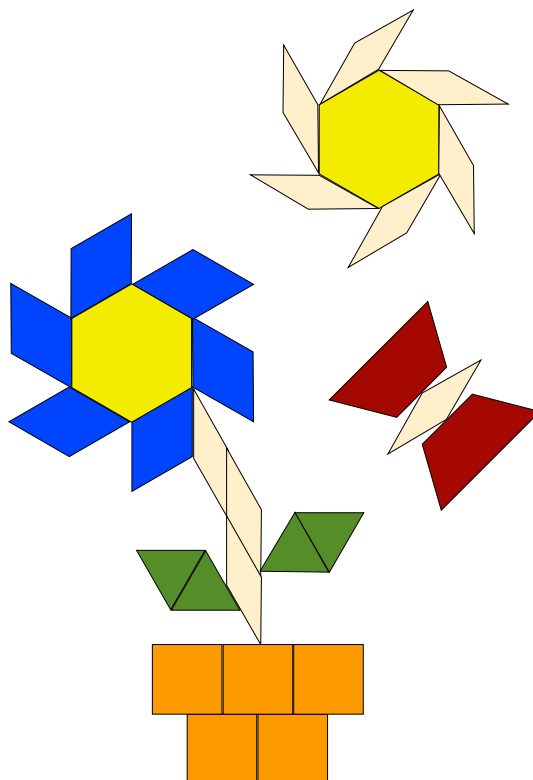
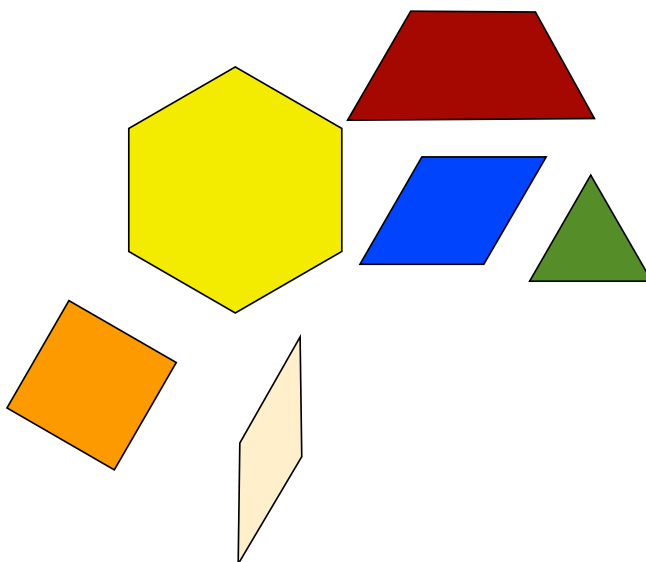
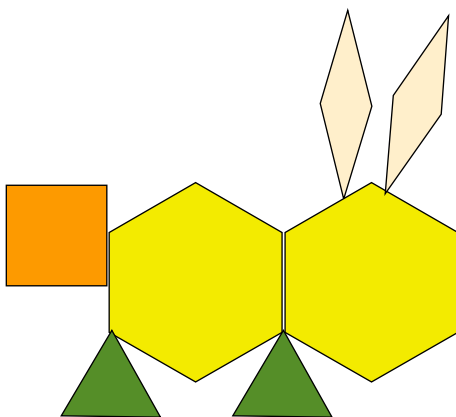
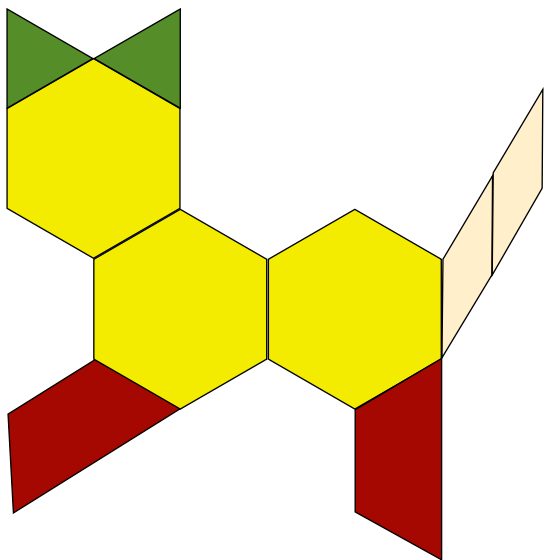




Mosaikk med former - del 2

Se bak i heftet for å finne alle kopieringsoriginalene.
Mosaikkformer fås kjøpt eller du bruke malene og
lage i papp eller mosegummi.

Fortsett med å la barna lage sine egne mønsterkort
hvor dere både lager et omriss og et som viser alle
formene bildet består av.



Oppsummering/refleksjon

Ved oppsummering/refleksjon på slutten av økta, får barna vise frem og fortelle om hvordan de lagde sine bilder. Legg merke til hvilke begreper de bruker. Oppmuntre barna til å bruke korrekte begreper.





Matematikk-kunst med digitale verktøy - del 1

Læringsmål: Presentere og gjøre barna kjent med matematisk kunst og dataprogrammet

Begreper: Forstørre, forminske, kopiere, rotere, speile, symmetri, navn på ulike former

Aktivitet 4

Bli kjent med programvare (fra kopiere til å lage egne figurer) Utprøving av programvare.

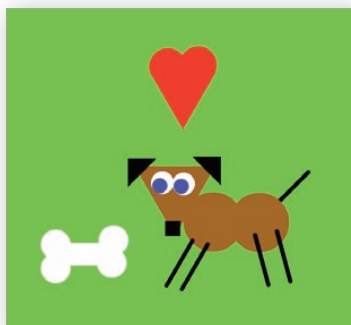
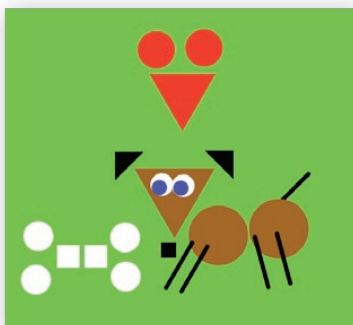
Dataprogrammet vi bruker er utviklet av Mike Naylor ved Matematikksenteret. Det ligger gratis tilgjengelig og kan lastes ned på: www.abacaba.org/kunst

Programmet har lav brukerterskel og inneholder svært enkle funksjoner. Barna kan velge en form ved å klikke direkte på den. De kan rotere, forstørre og forminske, fargelegge, skifte bakgrunnsfarge, bestemme om noe skal foran eller bak, kopiere, flytte og fjerne.

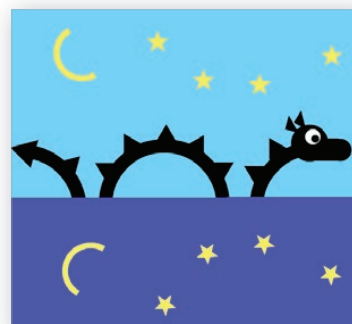
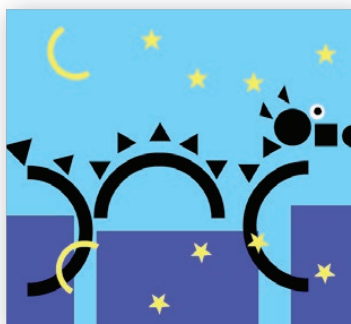
Tips! Foreldre kan også gjøres oppmerksom på programmet, slik at barna kan bruke det hjemme i tillegg.

For å bli kjent med funksjonene, lar vi barna velge et bilde/en kopieringsoriginal som de kan kopiere for å øve seg på å bruke programmet og bli kjent med funksjonene.

Etter at de har laget et eller flere av bildene, kan de lage sine egne bilder.

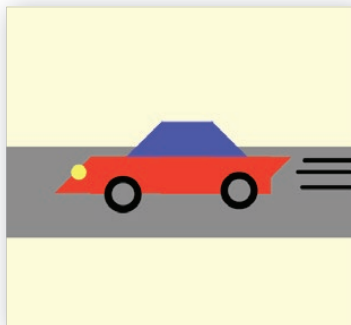
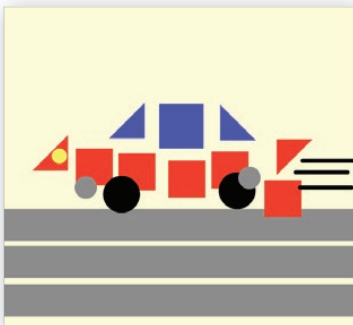
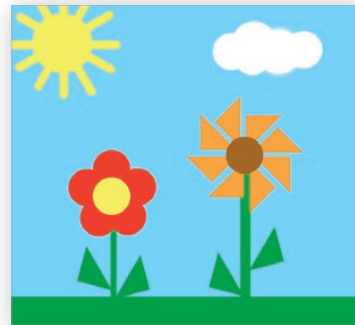
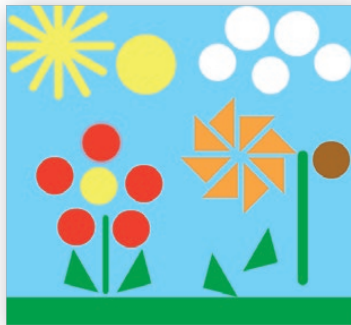
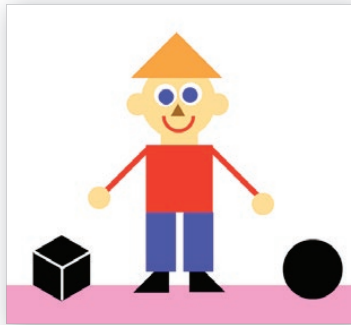
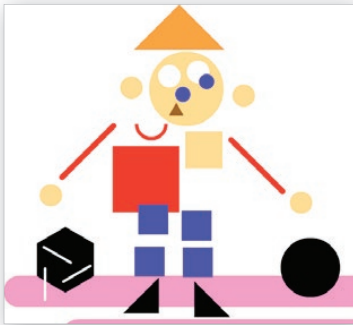


Flere kopieringsoriginaler bak i heftet.





Matematikk-kunst med digitale verktøy - del 2





Matematikkunst og digitale verktøy

Læringsmål: Erfare, utforske og lage bilder med symmetri, speiling, rotasjon på data

Begreper: Rotasjon, speiling, symmetri

Aktivitet 5

Presentasjon av matematikk-kunst

Barna får først se en presentasjon av matematisk kunst. Underveis i presentasjonen er det fint å stoppe opp og spørre barna hva de ser. La barna forklare og beskrive så presist og nøyaktig som de kan. Vær oppmerksom på gode innspill fra barna som vi ikke har tenkt på!

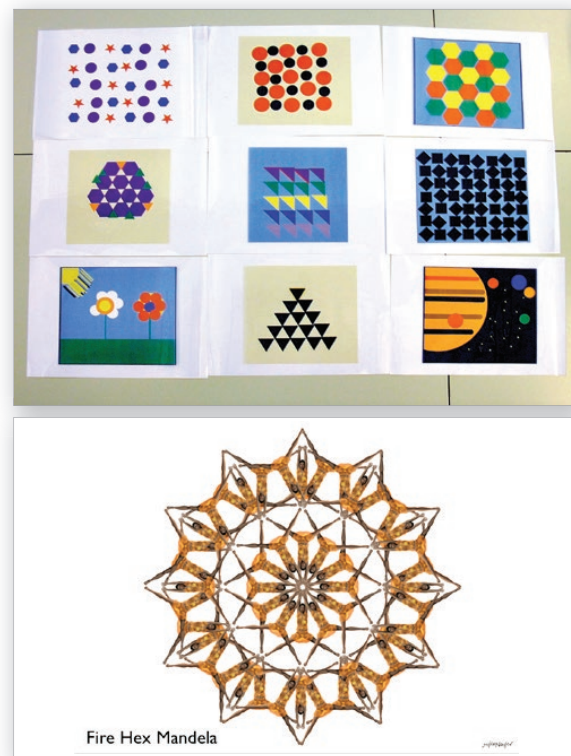
Her finner dere presentasjonen tilgjengelig, både som power-point og pdf:

www.matematikkssenteret.no/barnehage/



Lage matematisk kunst på data

Med data er det enkelt for barna å skape bilder, mønster og former. De kan kopiere, rotere, forstørre, forminske, fjerne og flytte på objekter. De kan sette sammen former og figurer. Med kun et lite klikk, er det mange muligheter for barna til å eksperimentere og utforske og lage matematisk kunst.





Matematikkunst og digitale verktøy

Målet er å få barna til å undre seg over nye og hemmelige former som kommer frem. Dette vil de kunne bruke når de skal lage egen kunst i etterkant. Grunnleggende ideer om transformasjoner (speiling, rotasjon, repetisjon, symmetri) knyttes til leken med former og regler.

Oppsummering/refleksjon

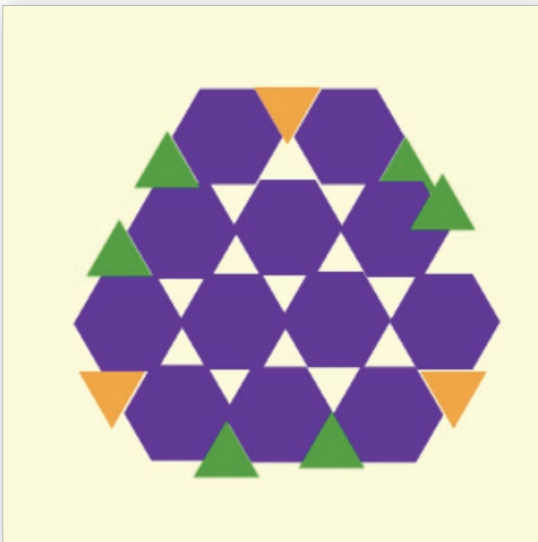
La barna vise frem bildene de har laget. Be dem kommentere og forklare hvordan de lagde sitt bilde.

Noter hvilke begreper de bruker når de skal beskrive sitt bilde. Let etter bilder som har speilingssymmetri, rotasjon, mønster, trekanter, firkanter, former med gul farge osv.

Sammenlign hva som er likt og hva som er ulikt med bildene. La barna lage en tittel på bildet sitt. Heng opp bildene på en godt synlig plass. Be barna være med på å lage en overskrift på utstillingen.

Oppsummer de viktige begrepene og læringsmålet.

Noen eksempler:



Bilde 1.

Formen er en sekskant. Regelen er at sekskanten repeteres og settes sammen hjørne mot hjørne. Hva skjer?

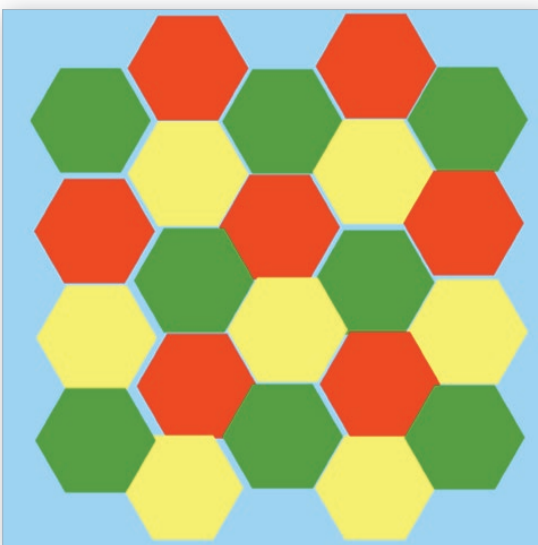
Sitat fra barna om hva de ser:

“Jeg ser ei stjerne!”

“Jeg ser et timeglass!”

“Jeg ser en større trekant med en sekskant inni og mange trekanter rundt!”

“Jeg ser en rombe!”



Bilde 2:

Formen er en sekskant. Regelen er at den repeteres og settes sammen side mot side. Hva skjer?

Sitat fra barna:

“Jeg ser blomster.”

“Jeg ser slanger.”

“Jeg ser trapper.”

“Jeg ser timeglass.”

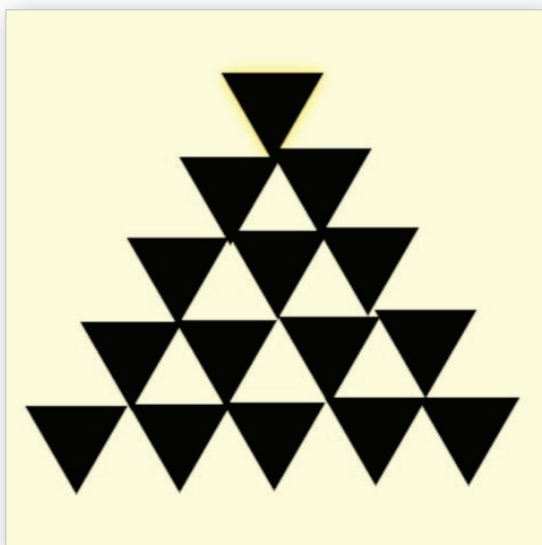
Hvis vi ser på bare de røde sekskantene, hva kan dere se?

“Enda større blomster!”

Blomster, slanger, trapper.



Matematikkunst og digitale verktøy



Bilde 3.

Formen er en trekant.

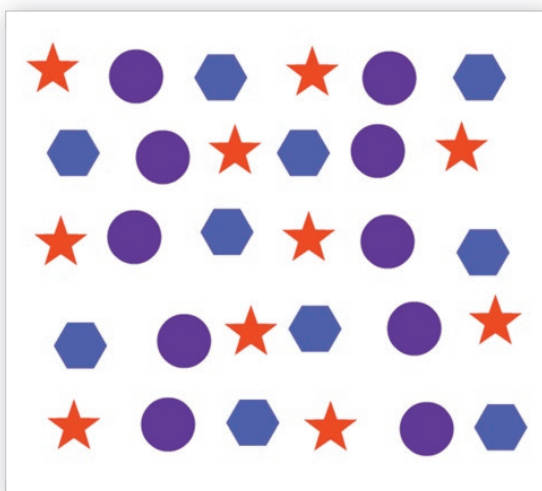
Den repeteres og settes sammen hjørne mot hjørne og rett ved siden av og nedenfor hverandre. I første rekke er det 5 trekkanter. I neste er det 4 trekkanter, så 3, 2 og 1 trekkanter. Hva skjer?

“Jeg ser trekkanter.”

“Jeg ser firkanter.”

“Jeg ser trapes.”

“Jeg ser parallelogram.”

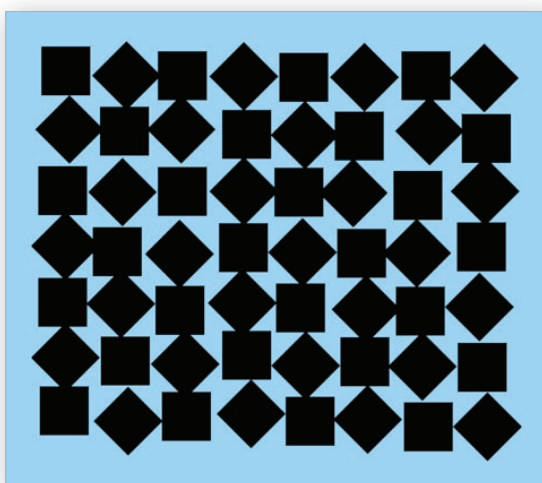


Bilde 4:

Formene er stjerne, sirkel, sekskant.

Regelen er (forklart av jenta som lagde dette mønsteret) at hun starter fra venstre og repeterer de tre formene mot høyre og så fortsetter hun rekkefølgen på neste linje stjerne, sirkel, sekskant i omvendt retning. Hva skjer?

Alle sirklene står under hverandre i en kolonne! Det gjør ikke sekskantene og stjernene, men de lager et mønster, fordi det kommer først ei stjerne, så en sekskant, så ei stjerne osv.



Bilde 5:

Formen er et kvadrat. Regelen er at kvadratet repeteres, flyttes til høyre, roteres 45 grader og settes inn til midten av sidekanten for hver gang. Hva skjer?

Firkantene står samme retning når de står på skrå!
(Diagonalene)

“Jeg ser trekkanter!”

“Jeg ser sløyfer!”

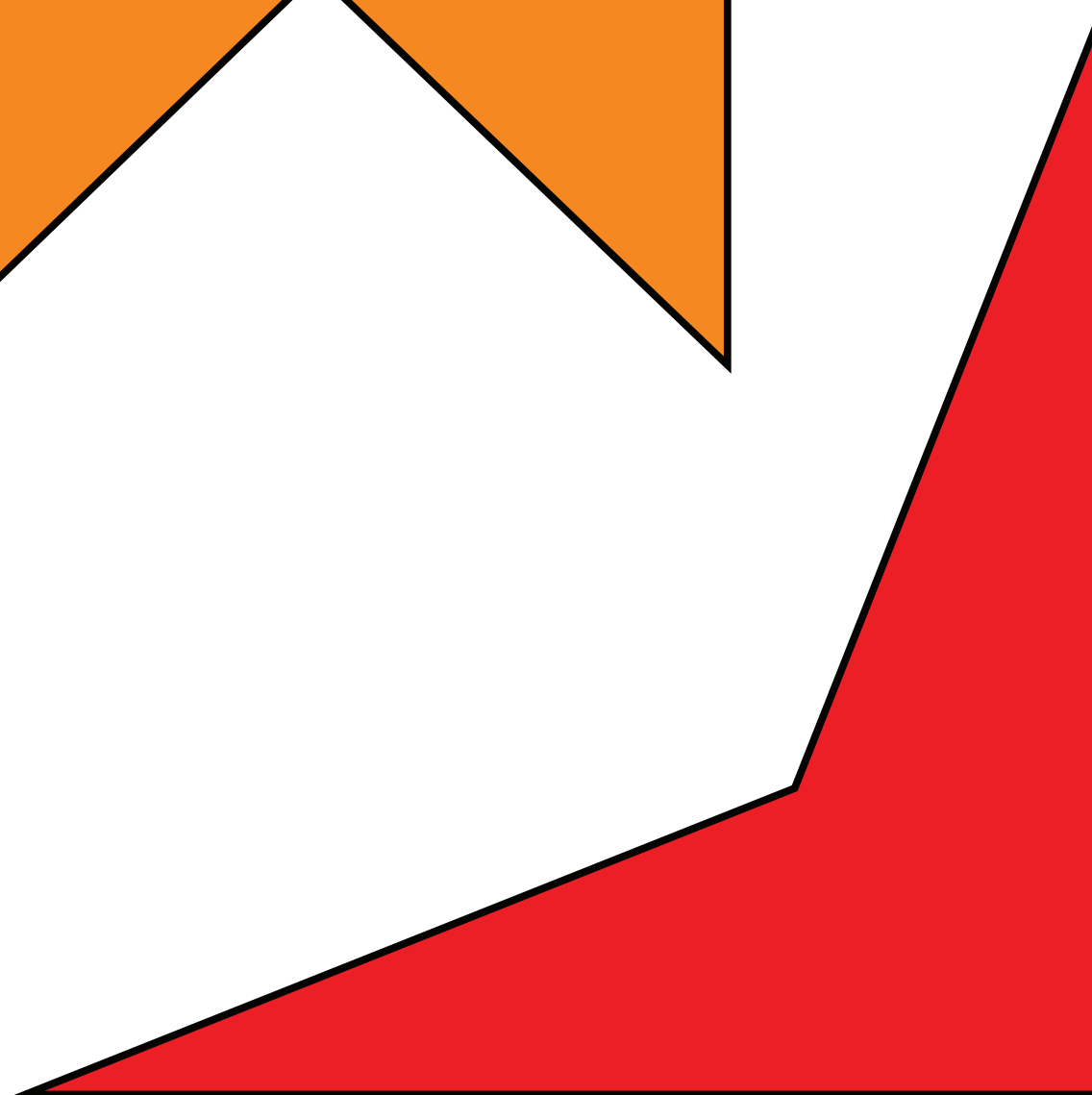
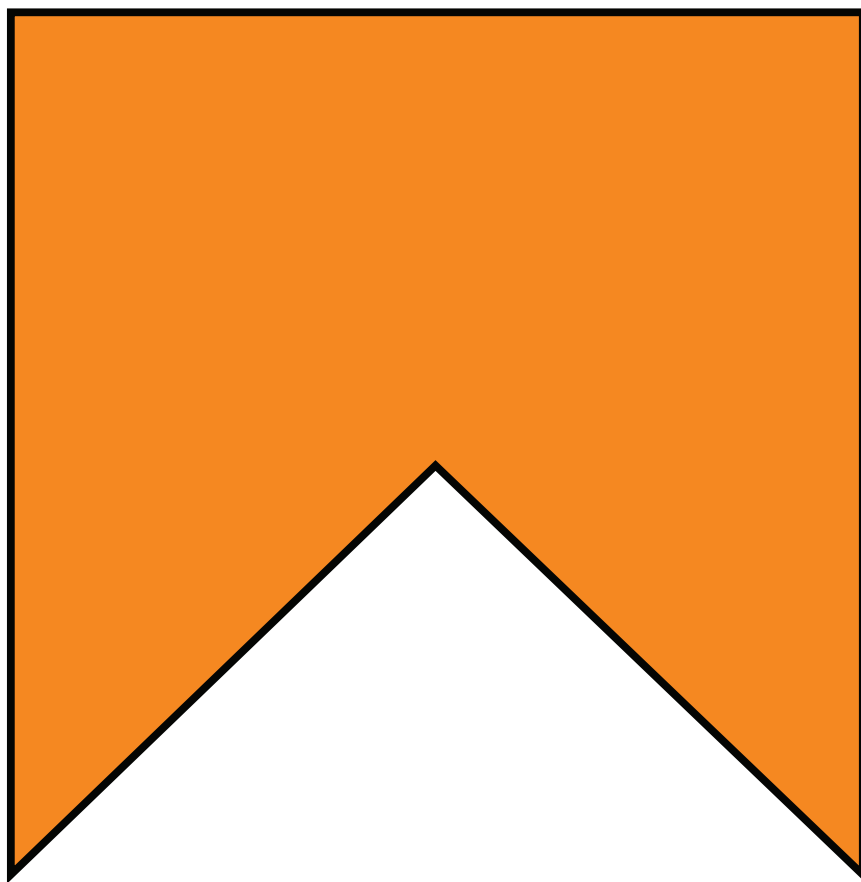
“Jeg ser stjerner og store firkanter!”

“Striper!”

“Svarte kvadrater!”

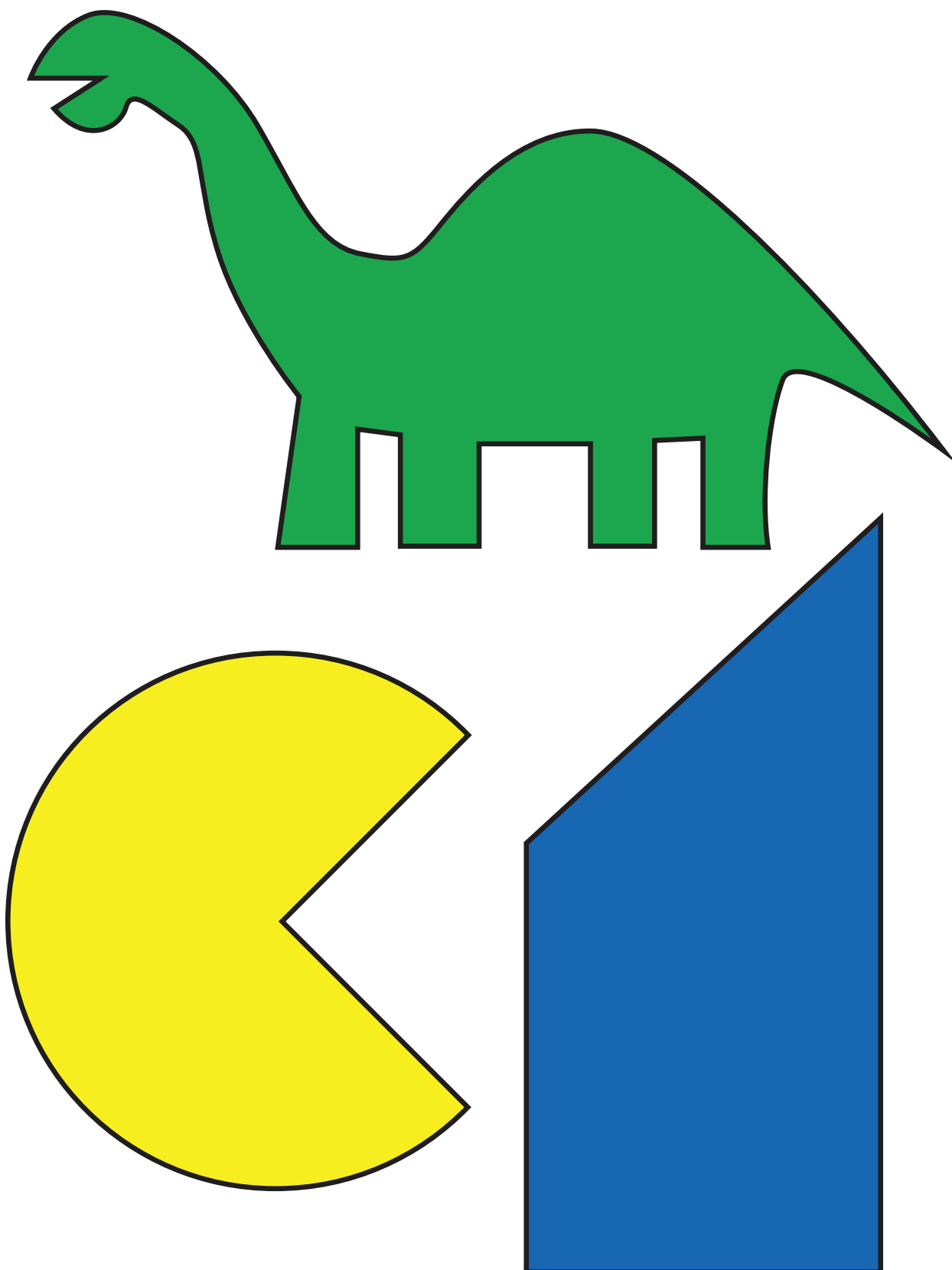
Hva kan dette være?

Hva kan dette IKKE være?

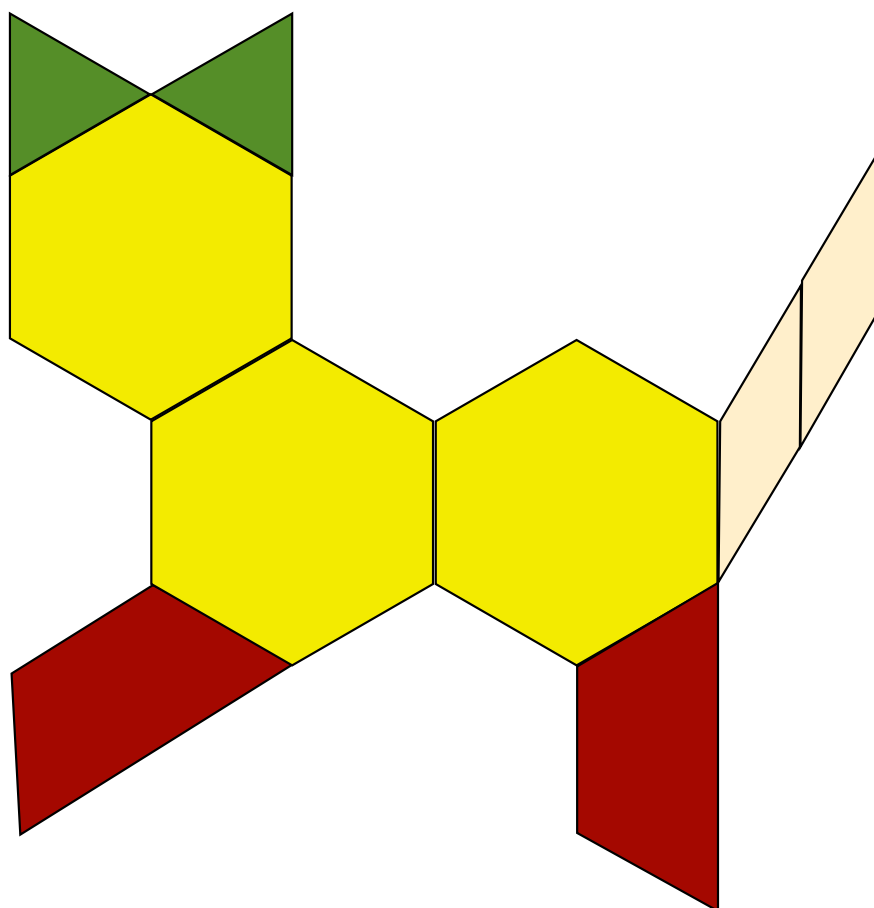
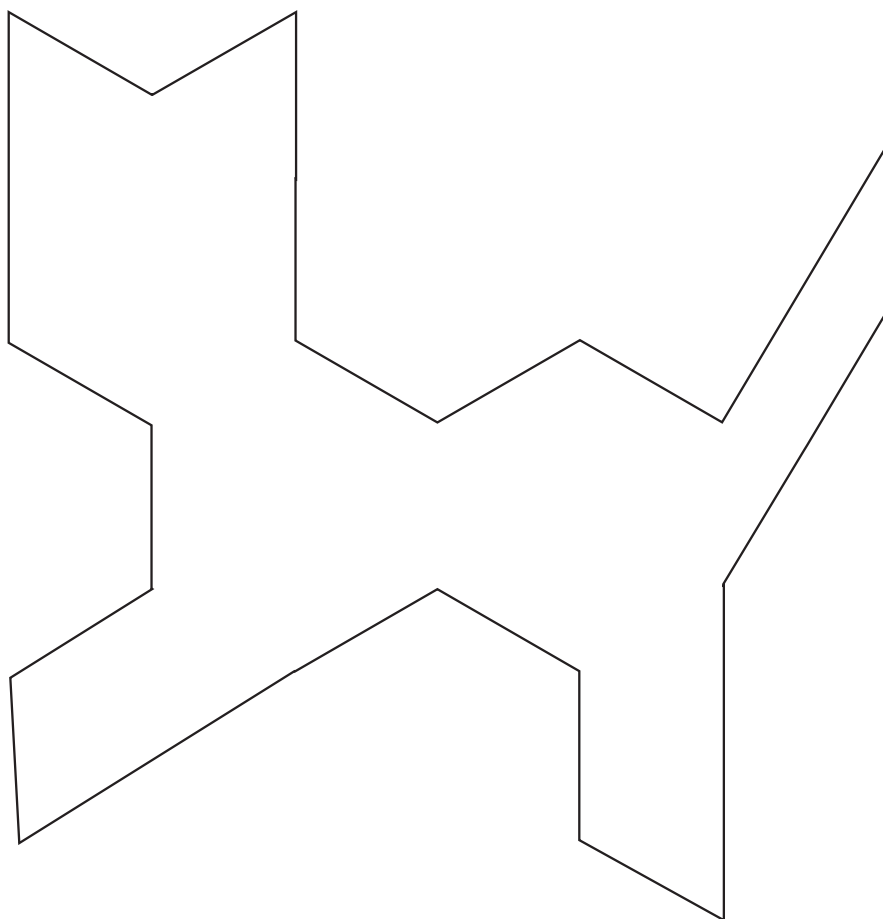


Hva kan dette være?

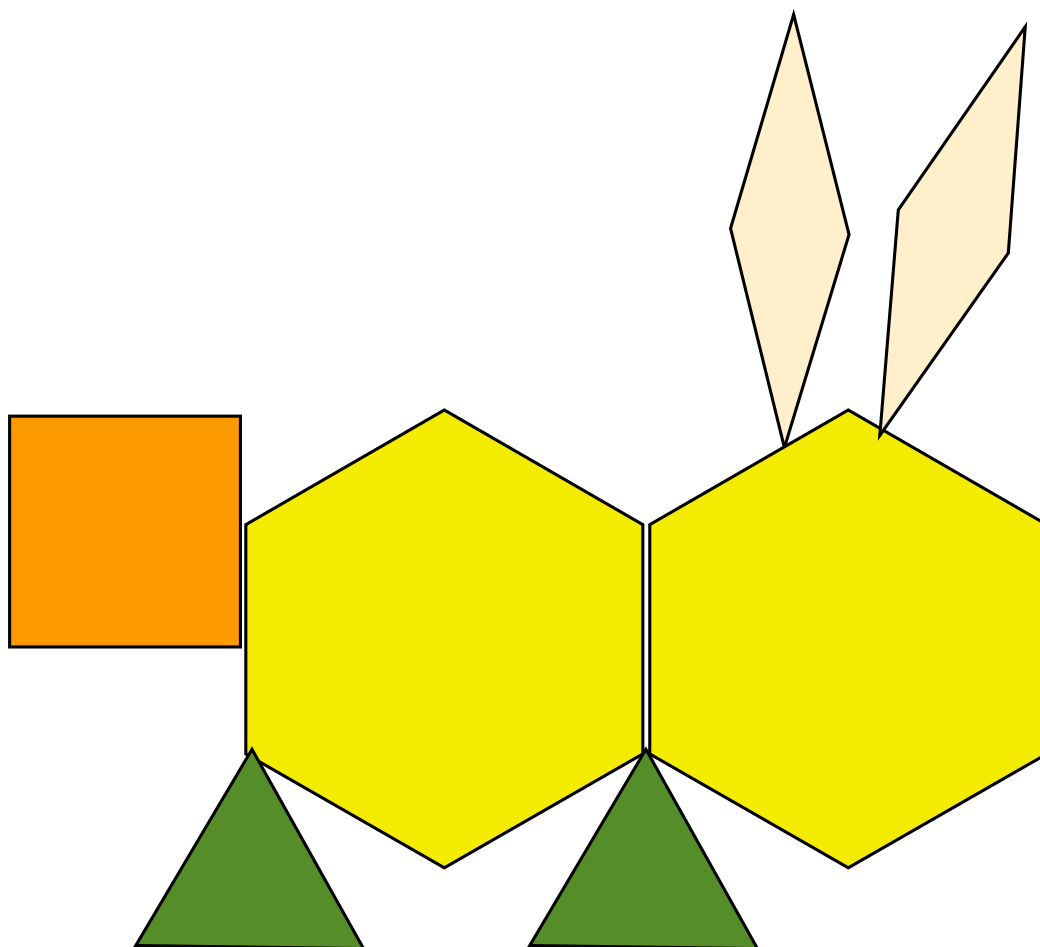
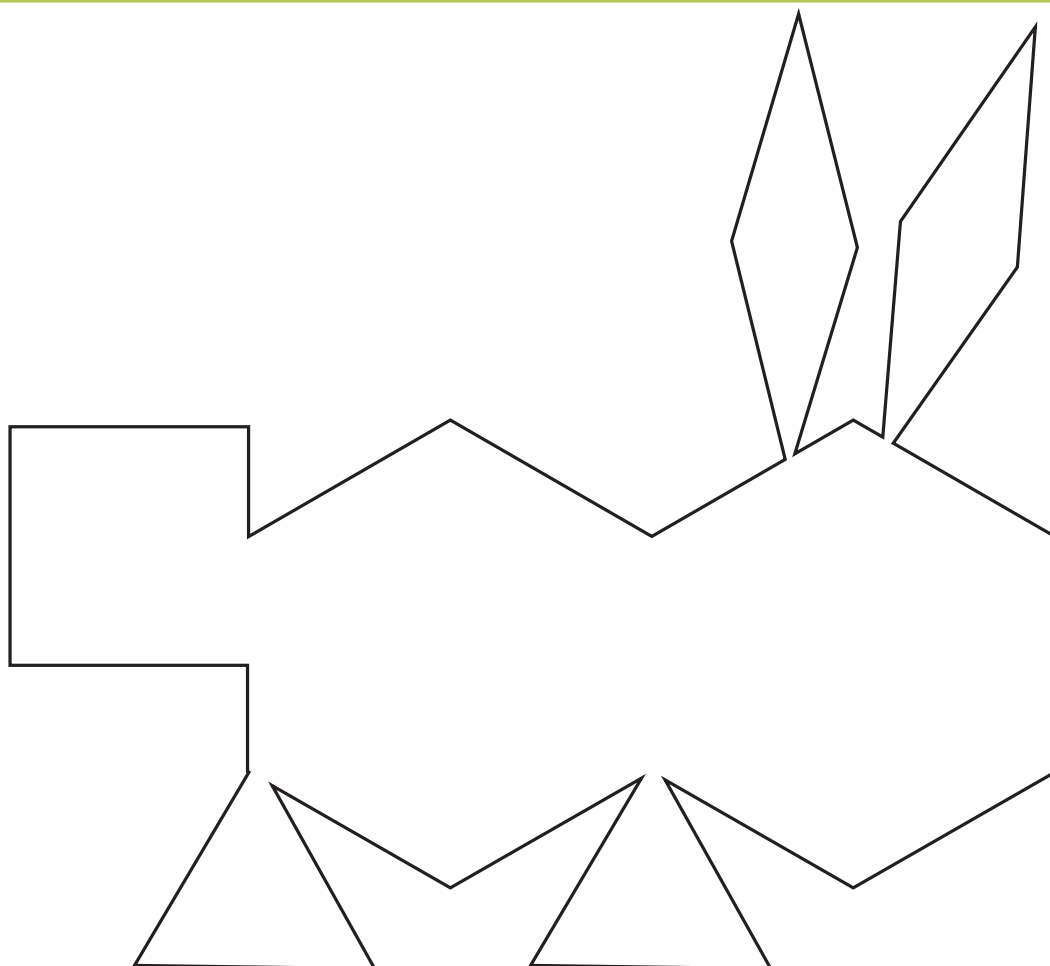
Hva kan dette IKKE være?



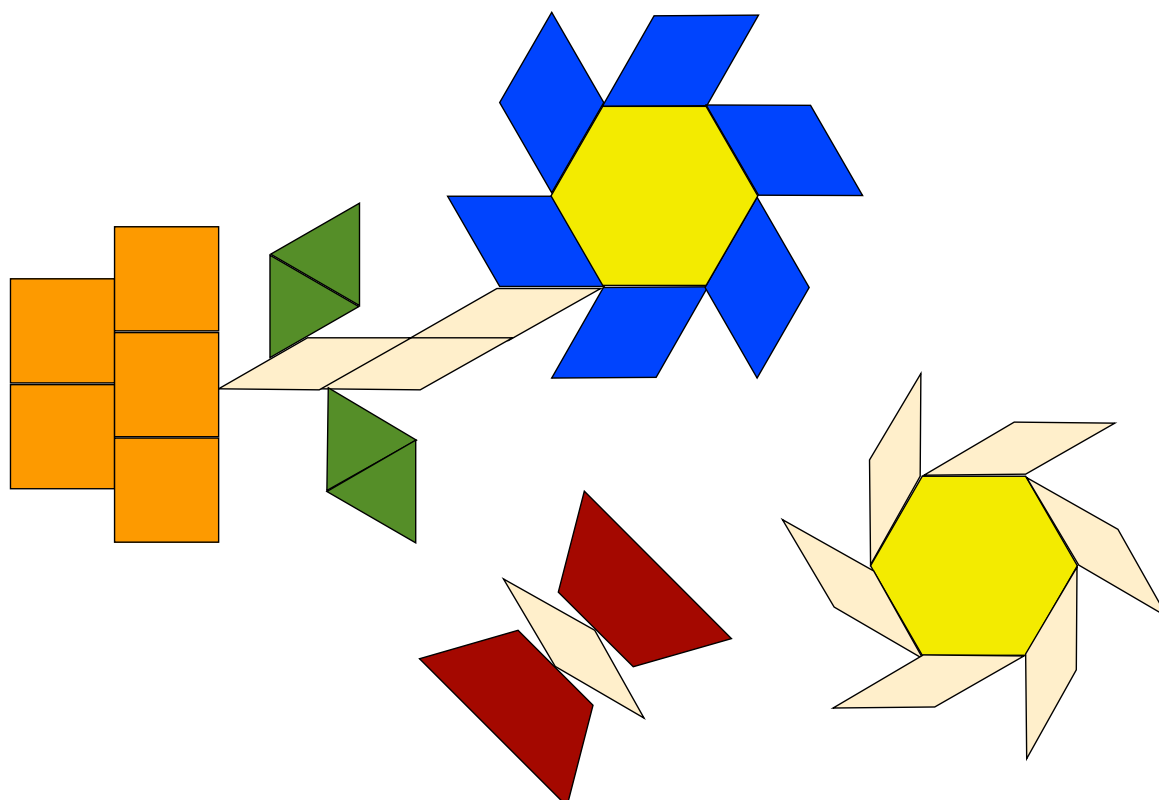
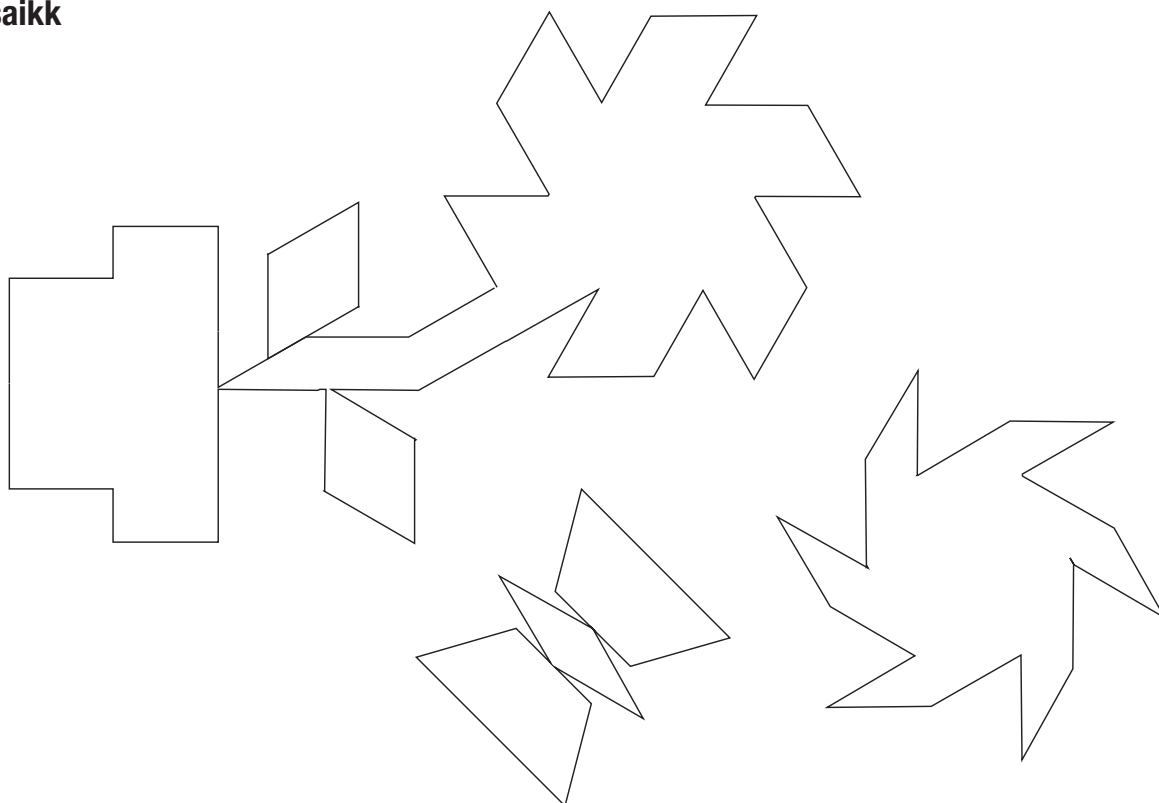
Mosaikk



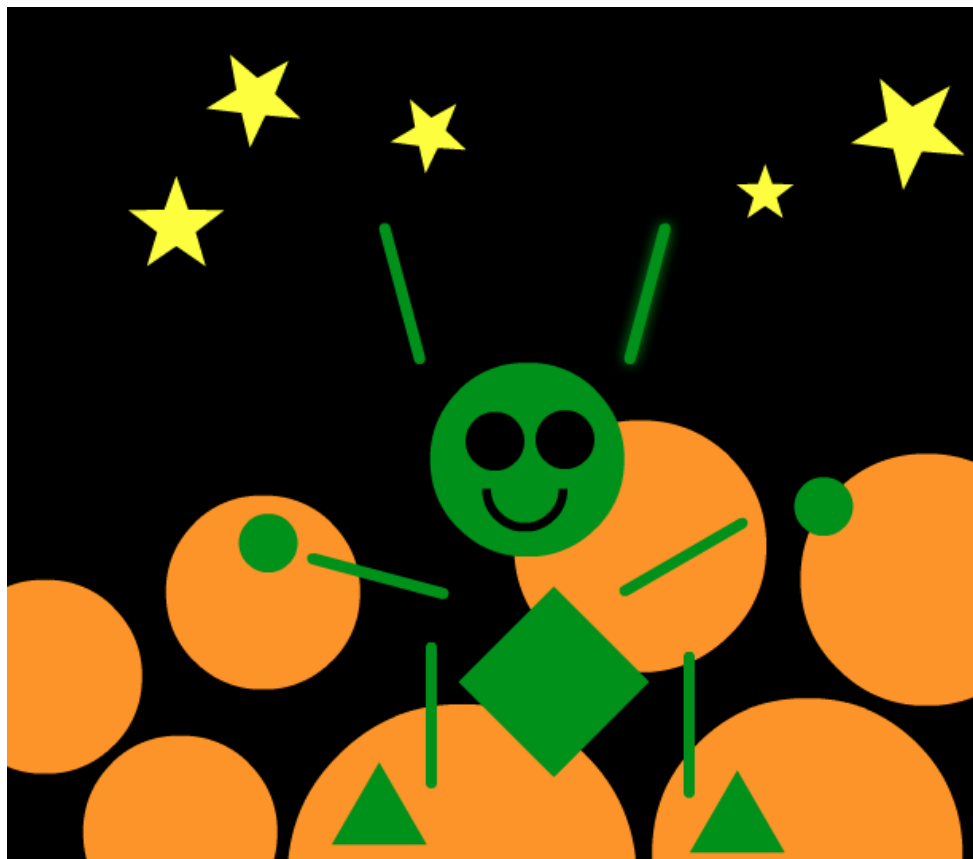
Mosaikk



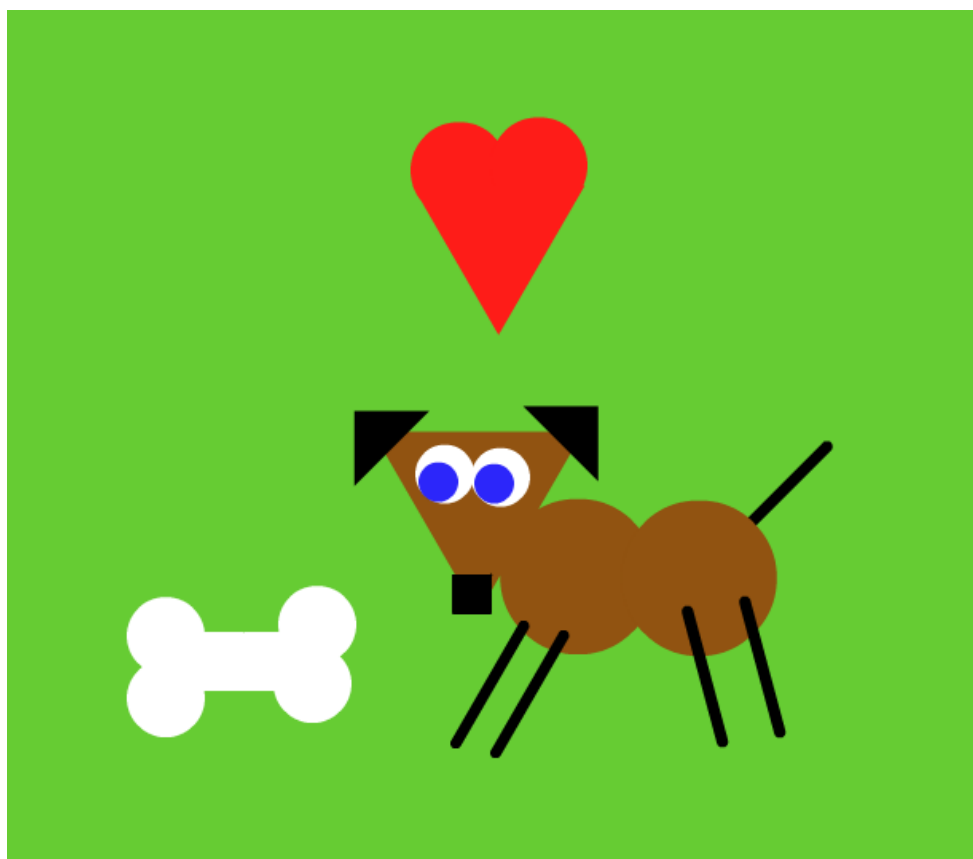
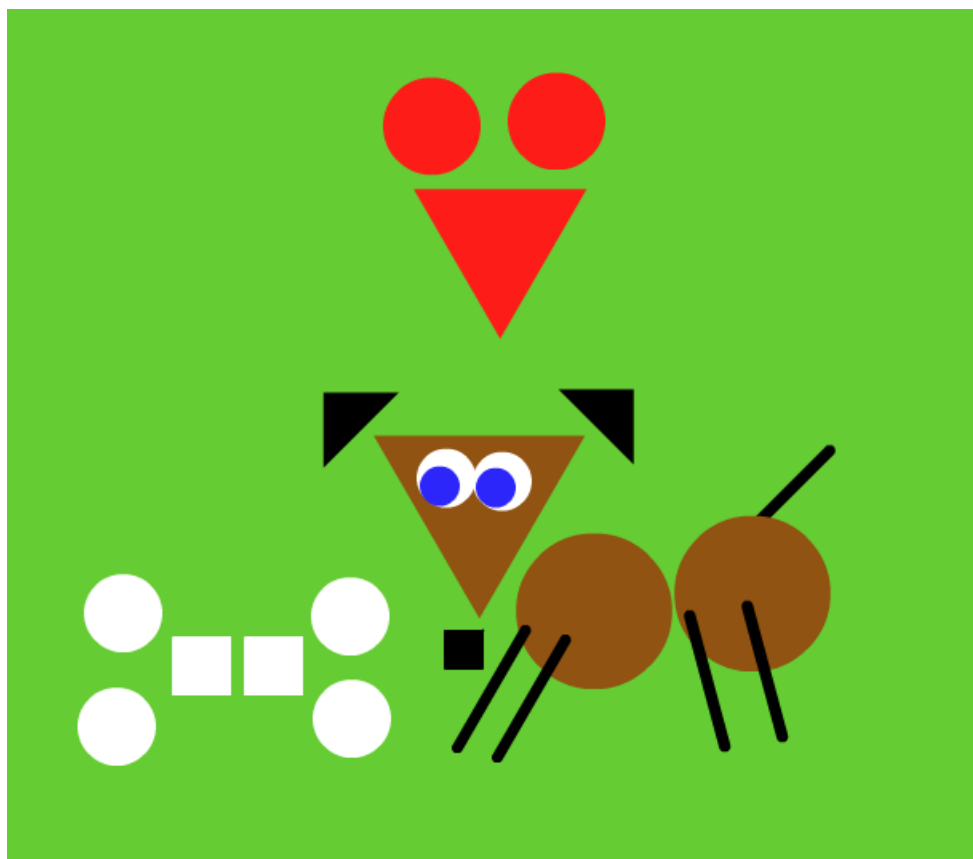
Mosaikk



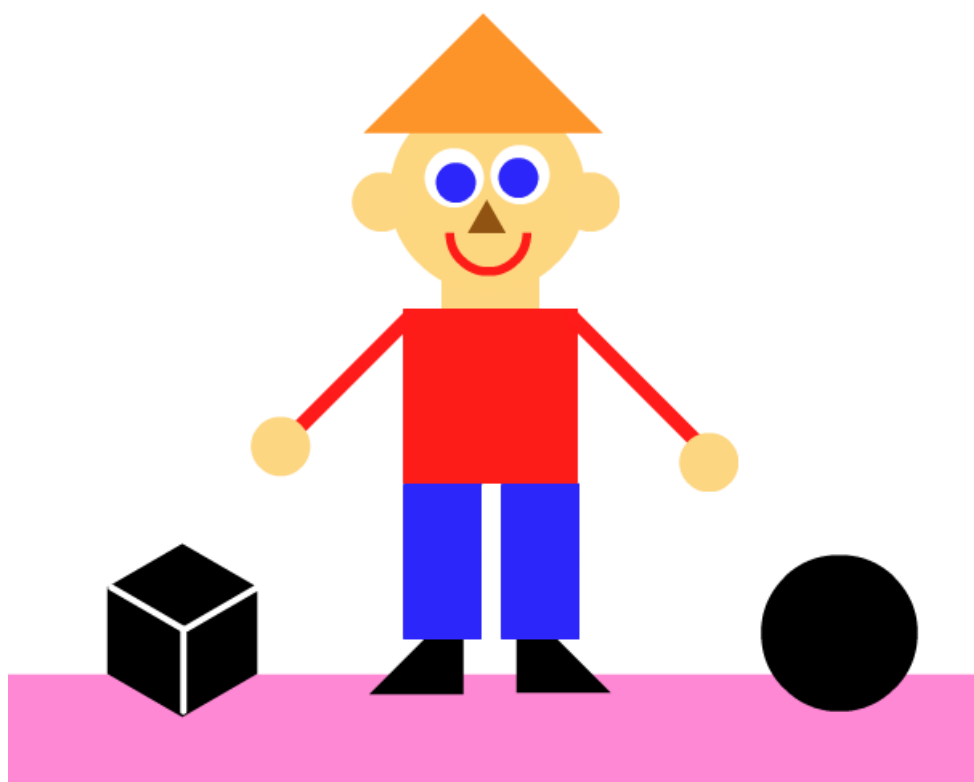
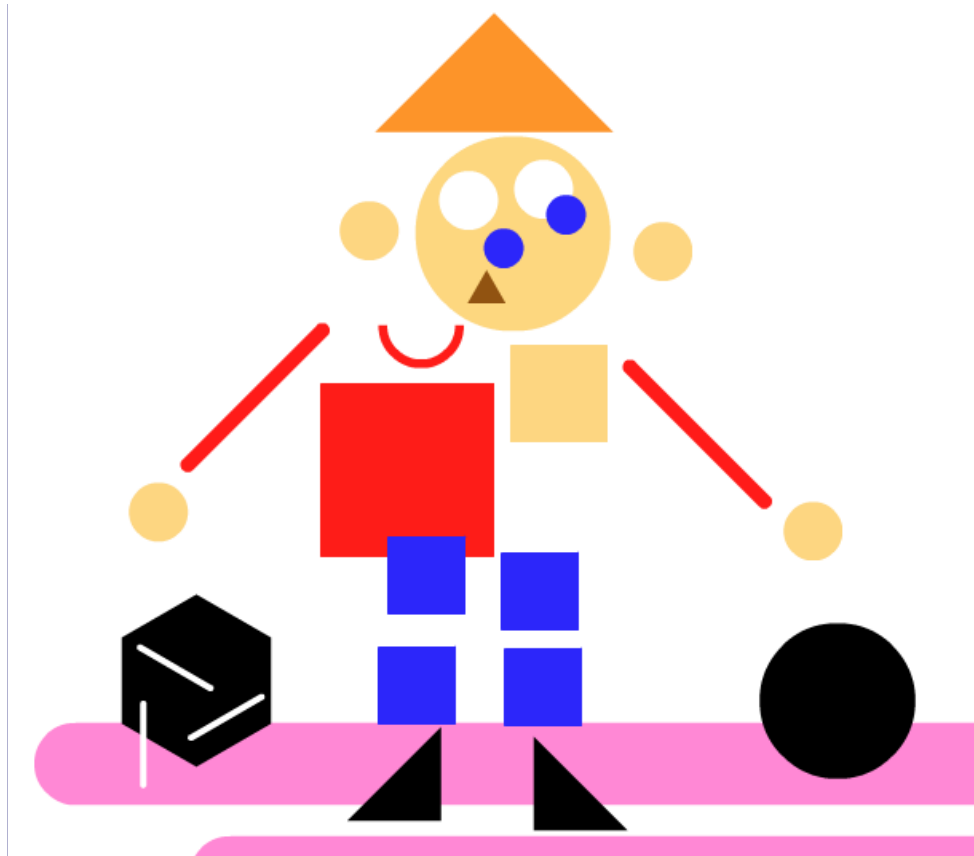
Alien



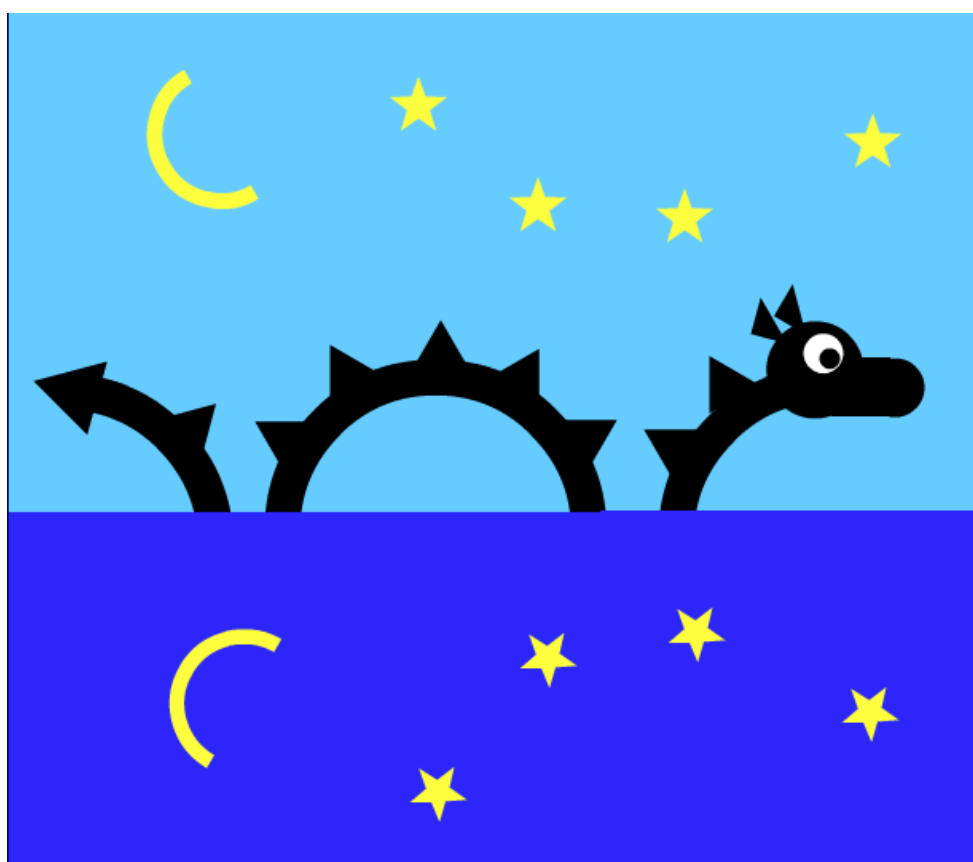
Hund



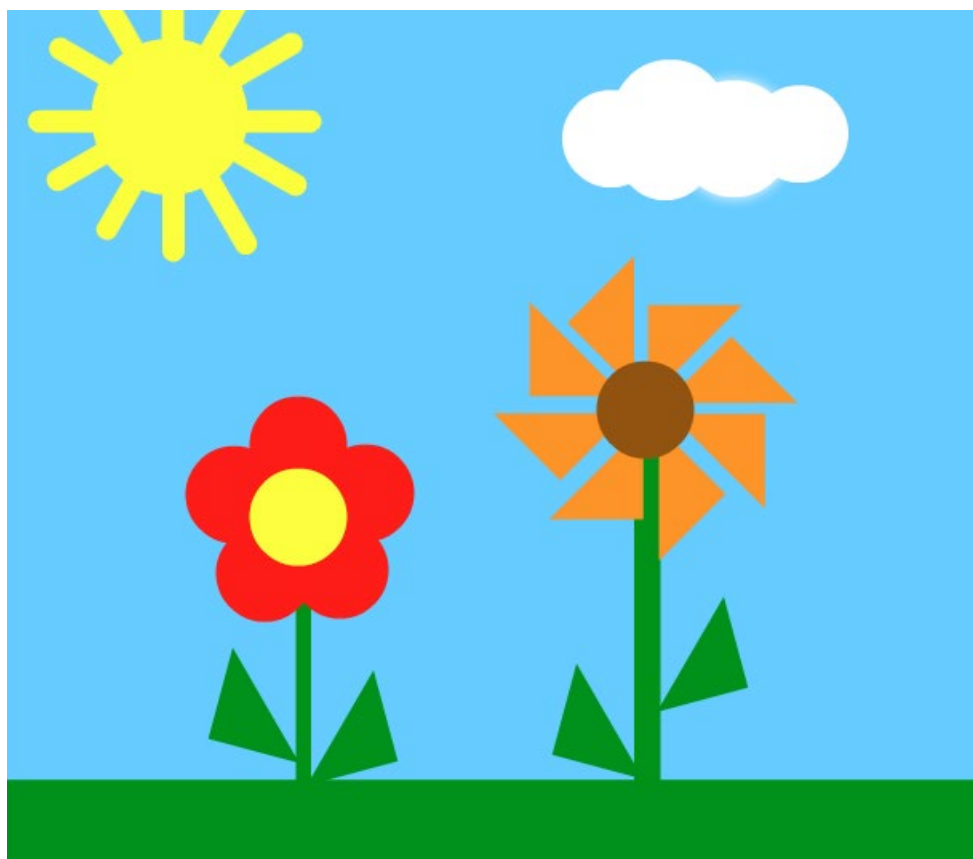
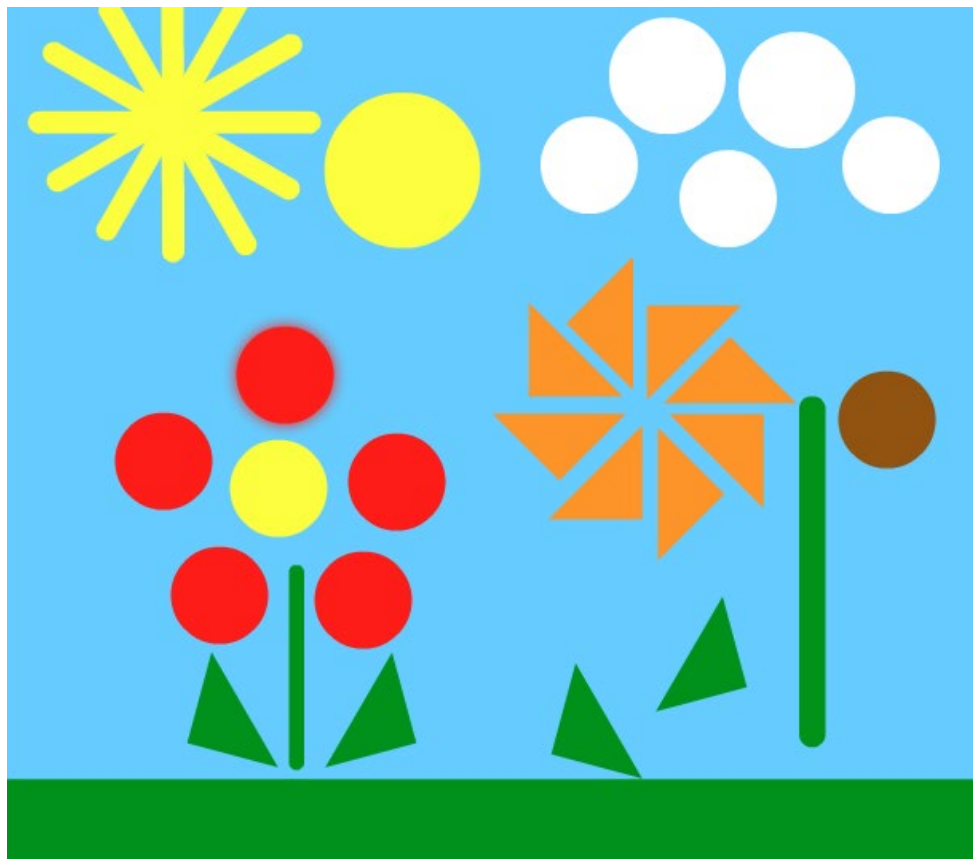
Gutt



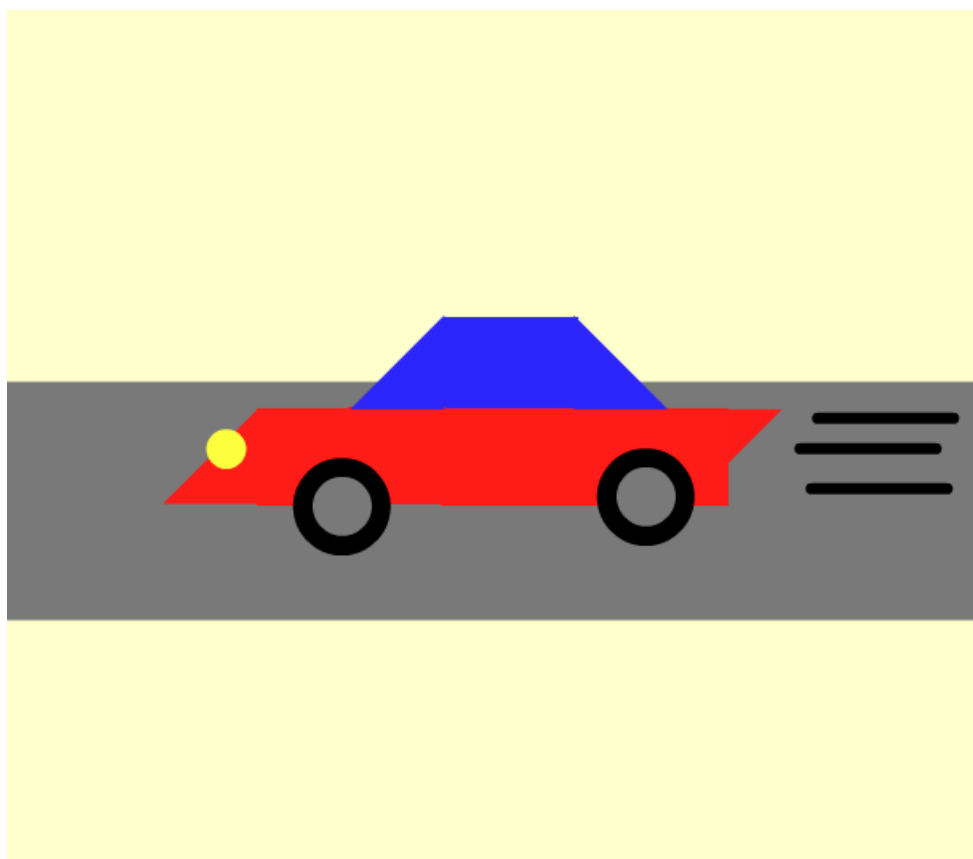
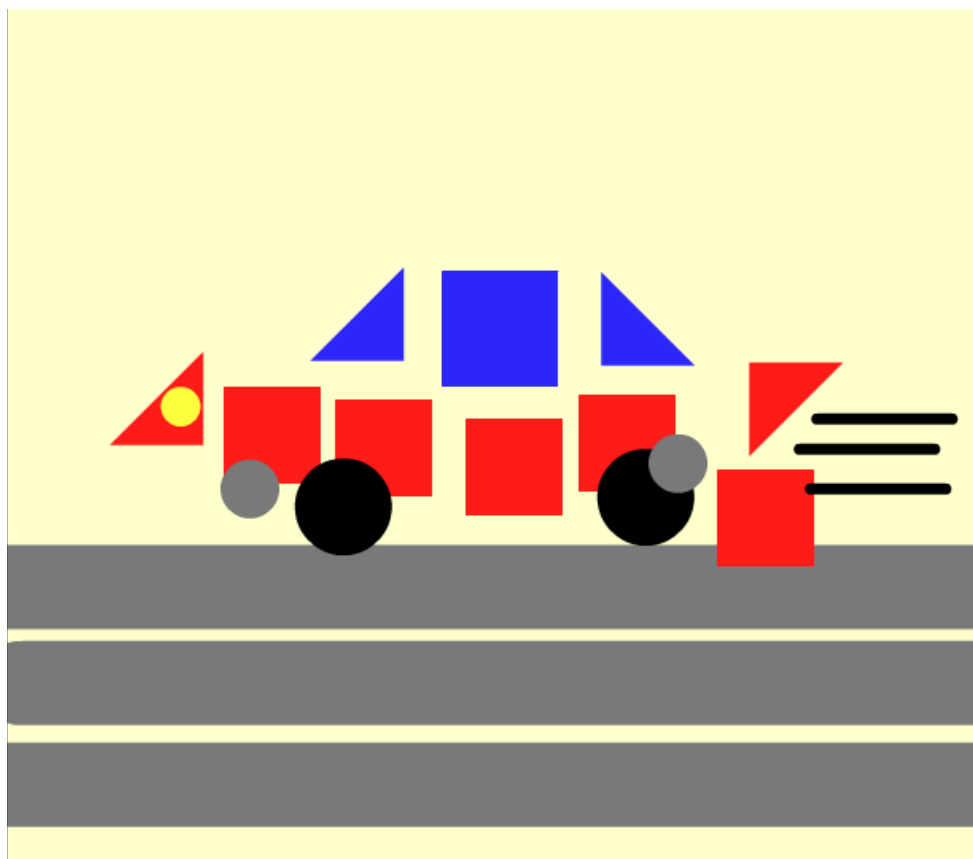
Drage



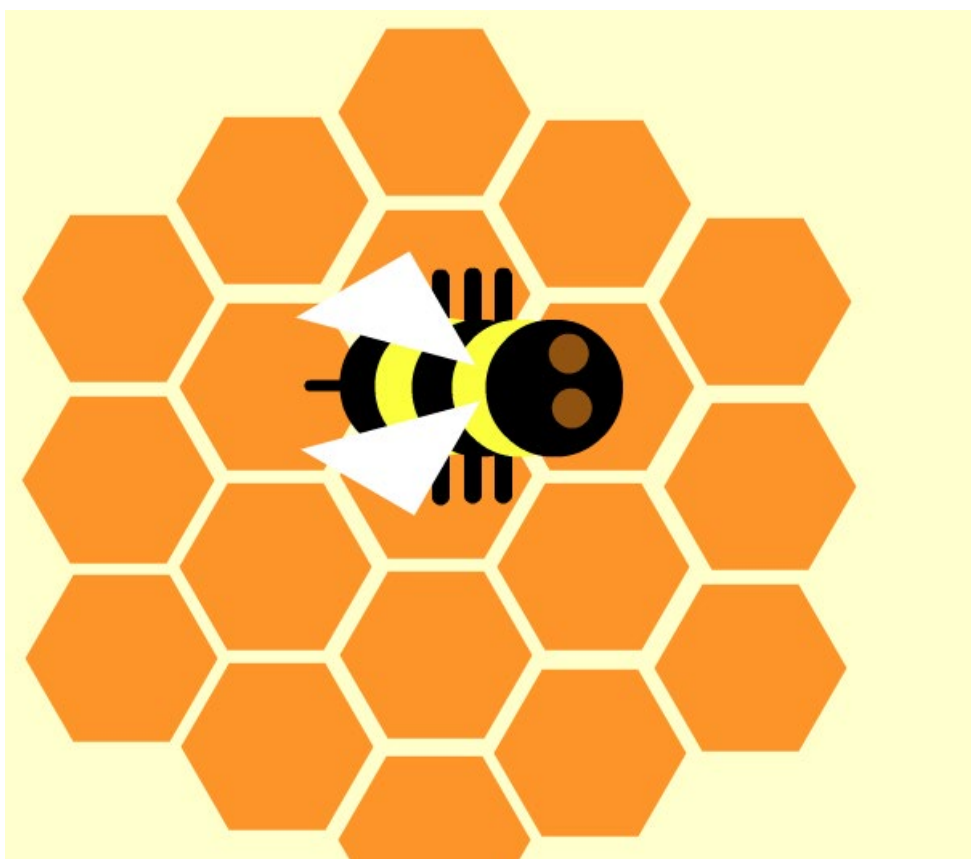
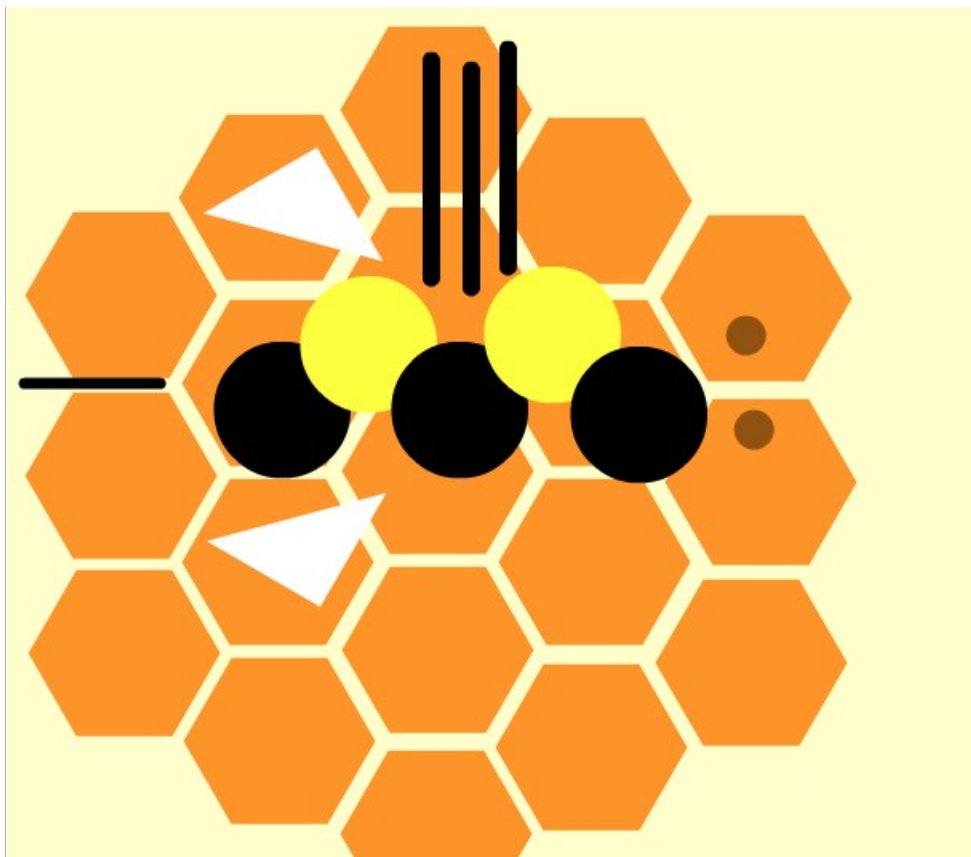
Blomster



Bil



Bie

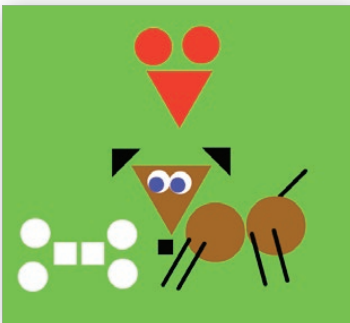


Presentasjonen

Som motivasjon og inspirasjon fins en presentasjon av matematikk-kunst laget både med og uten digitale verktøy på matematikksenterets hjemmesider under barnehage. Denne presentasjonen kan vises til barna som inspirasjon/motivasjon. Med utgangspunkt i presentasjonen er det fint å samtale med barna underveis og stille mange spørsmål.

Hvilke former ser dere?
Hva er regelen/reglene?
Hva skjer?

Presentasjonen fins både som power-point, keynote (for Mac) og som pdf-fil.





Matematikkunst

Flere kunstnere bruker matematiske ideer i sin kunst.



DaVinci



Michaelangelo



Raphael



Dali

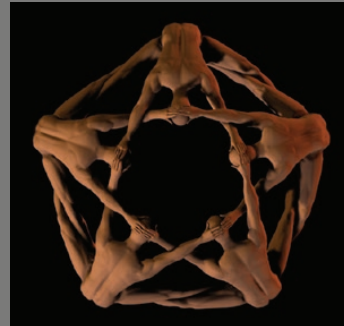


Seurat



Mondrian

Noen kunstner bruker matematikk som en inspirasjon for kunst.



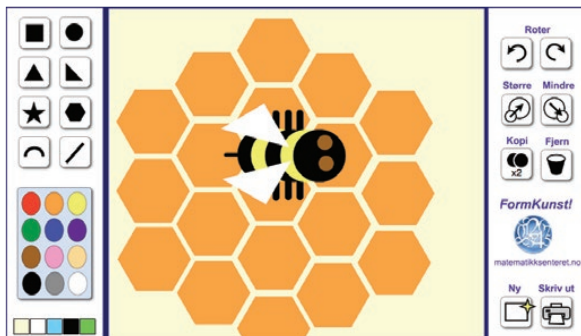
Mike Naylor
Norge



MC Escher
Nederland

Vi kan bruke matematikk og digitale verktøy til å bli bedre kunstnere.

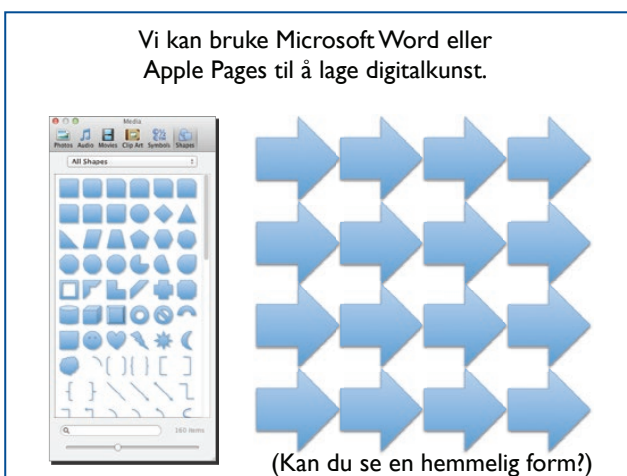
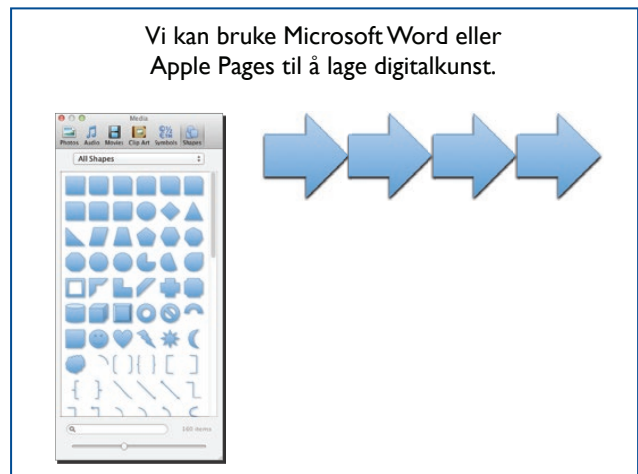
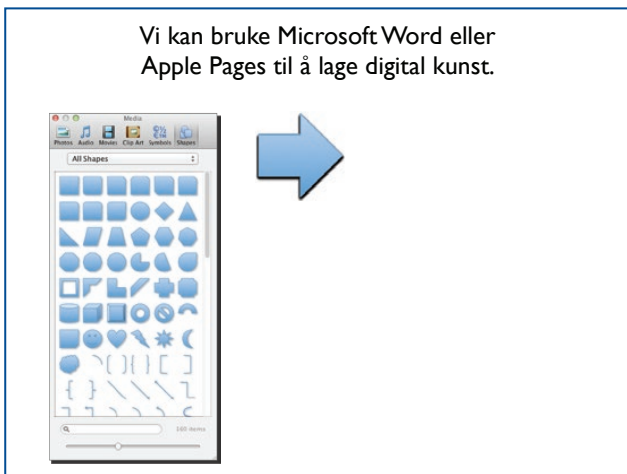
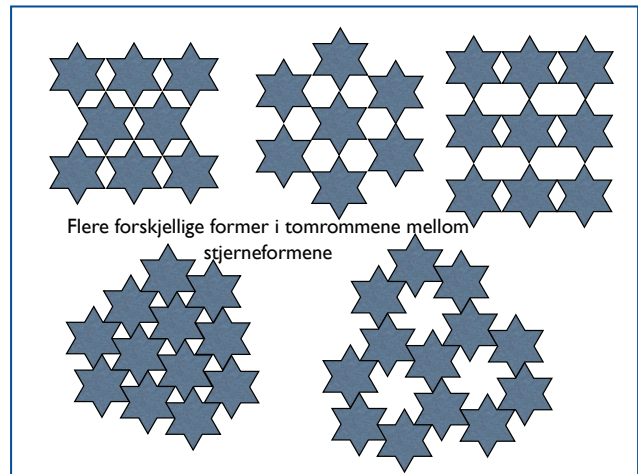
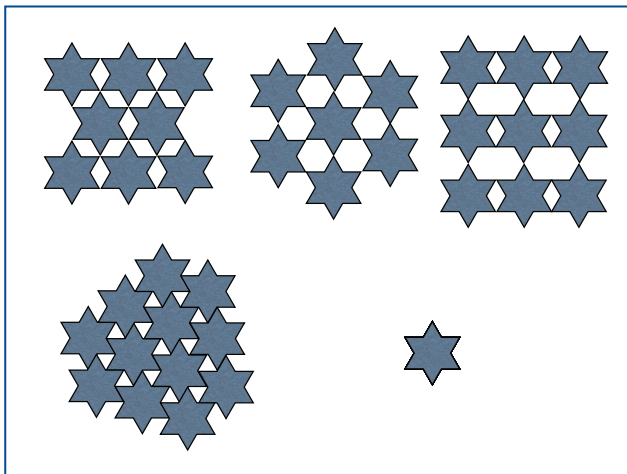
Vi kan lage kunst med *FormKunst!* programvare



Tilgjengelig på: www.matematikkcenteret.no
www.abacaba.org/kunst

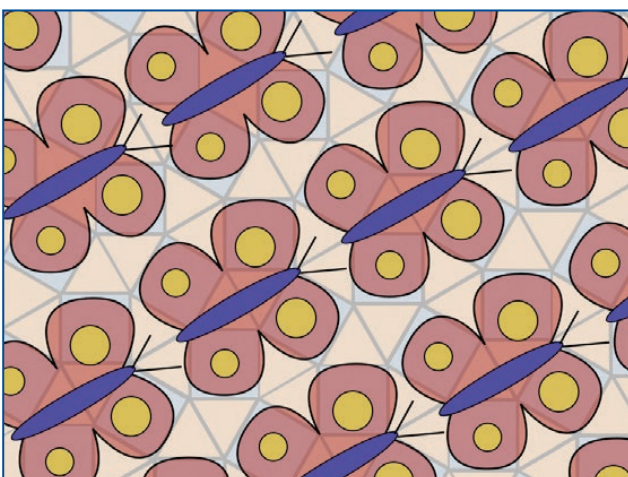
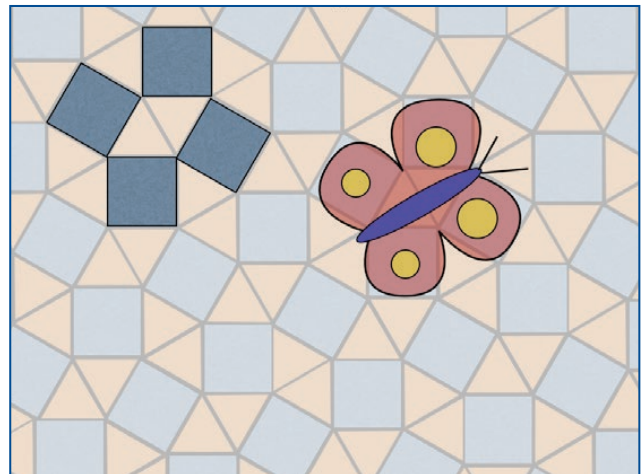
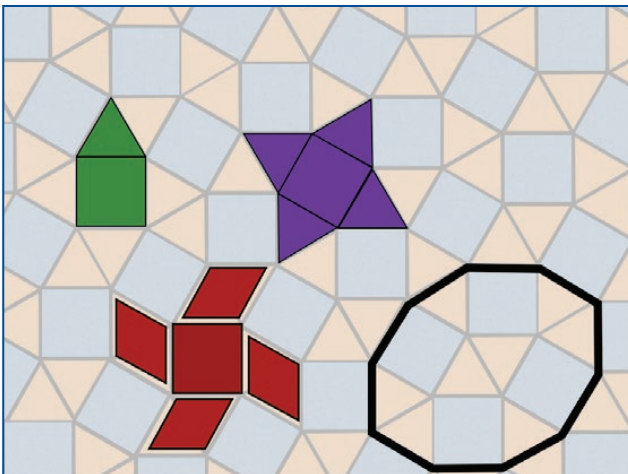
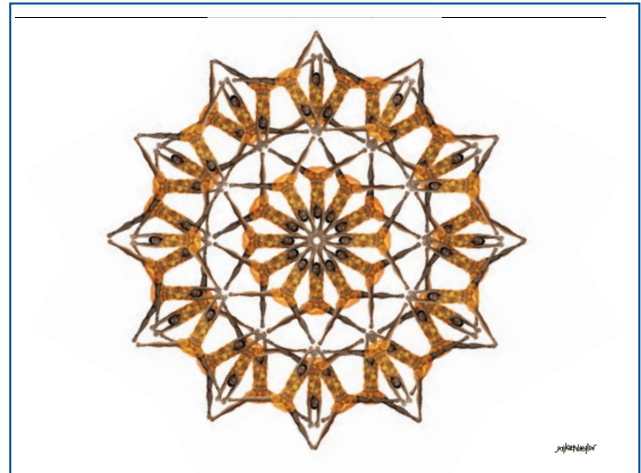
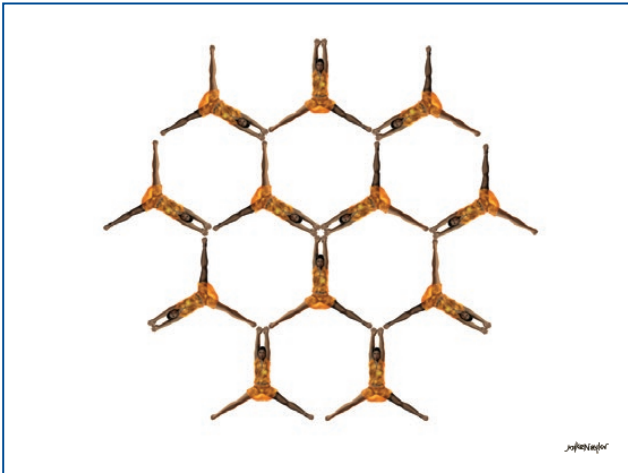


Utkast fra presentasjonen



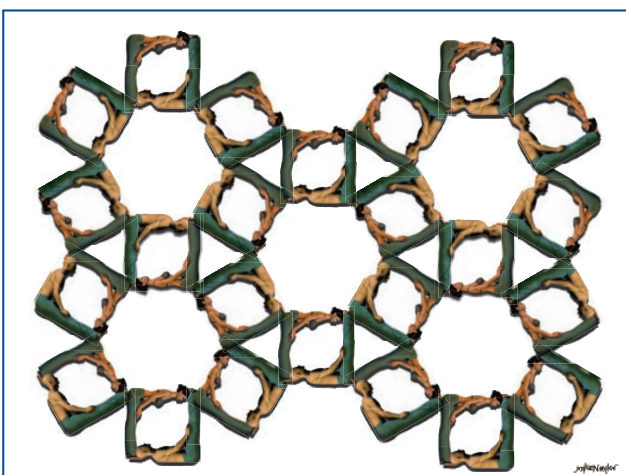
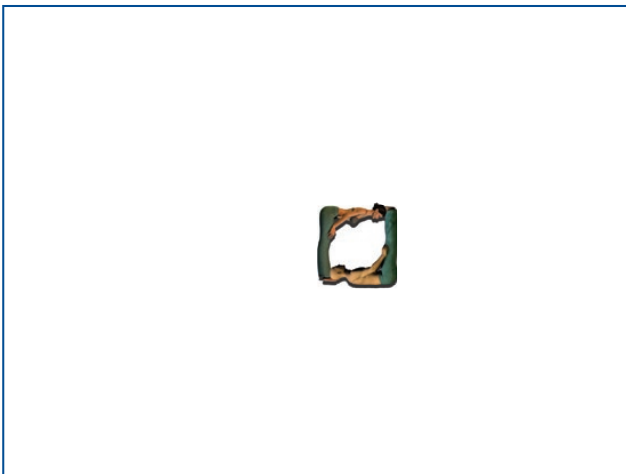
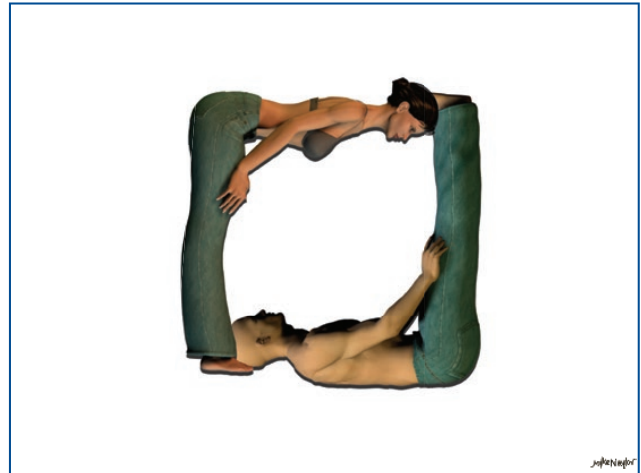
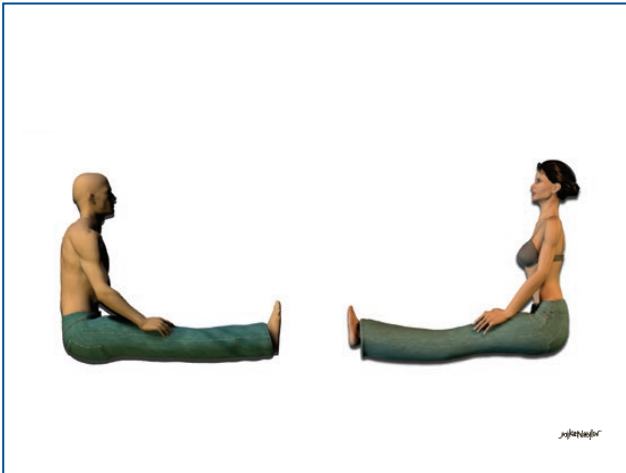


Kunst med rotasjon



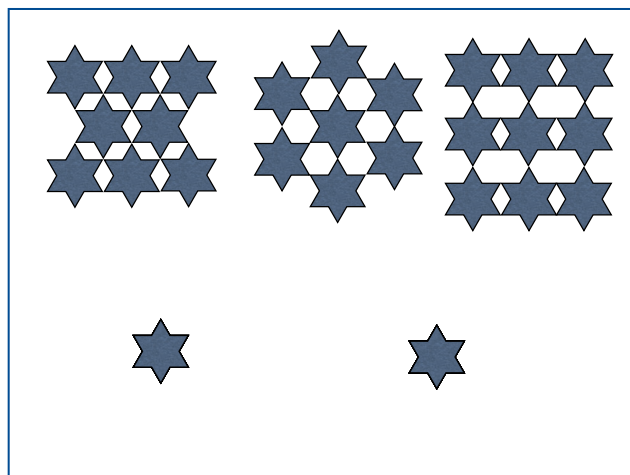
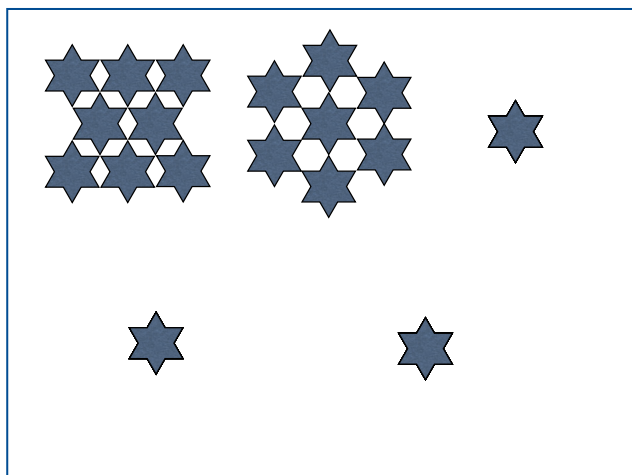
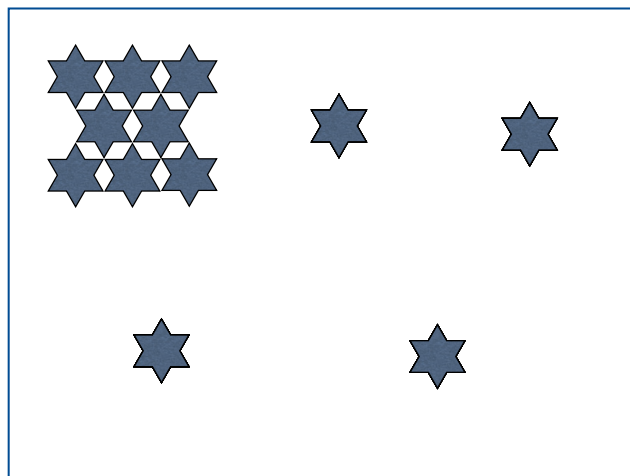
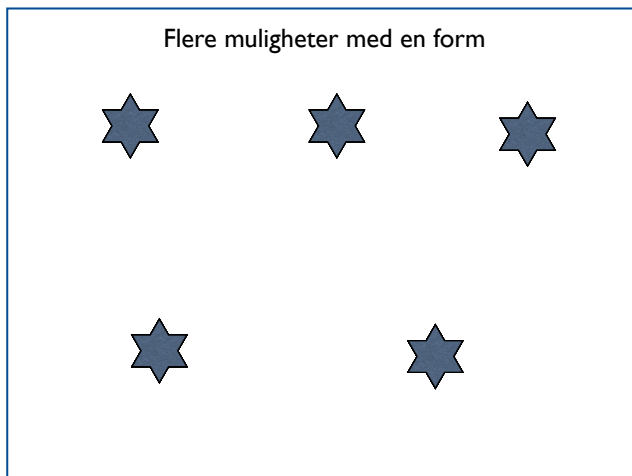


Kunst med repetisjon



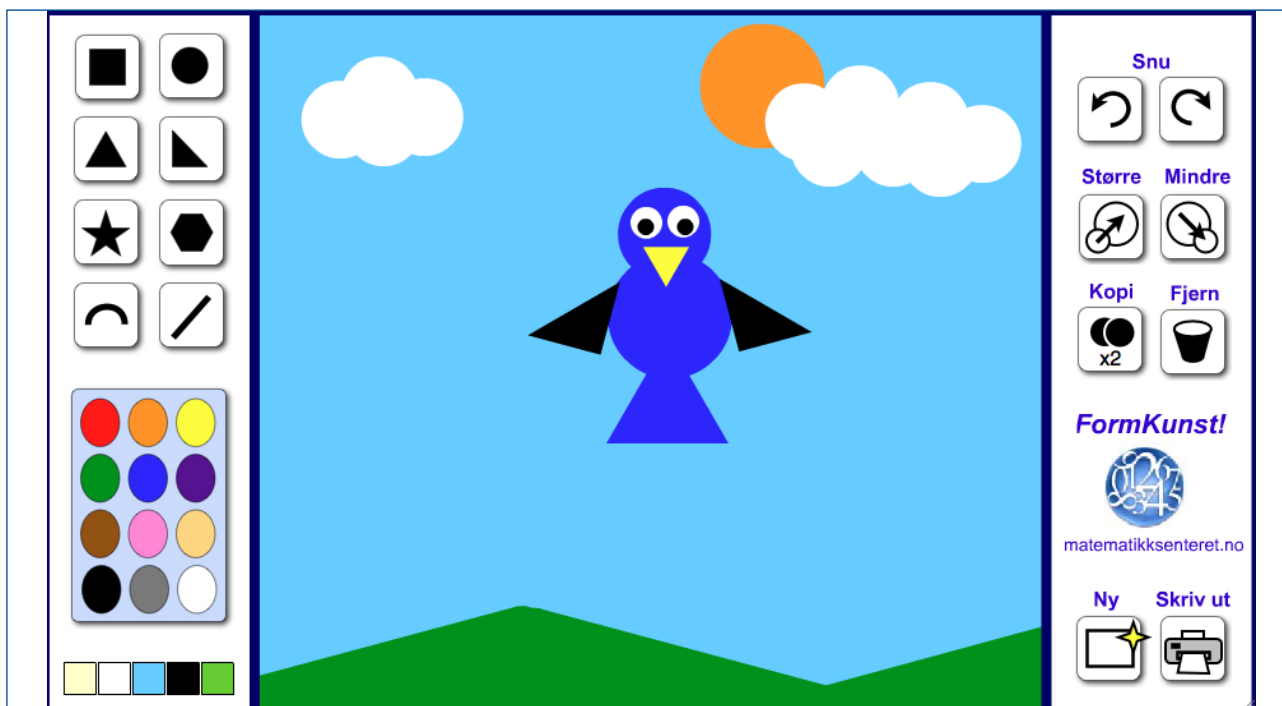


Utkast fra presentasjonen





Utkast fra presentasjonen



<http://abacaba.org/flash/kunst/>



Rotasjonskunst med
programvaren *FormKunst!*



Utkast fra presentasjonen



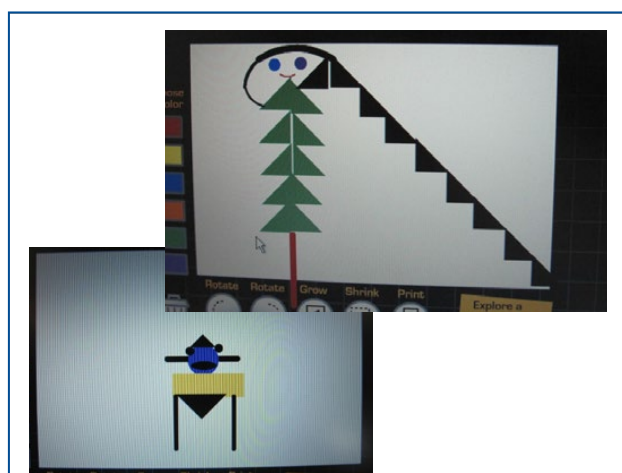
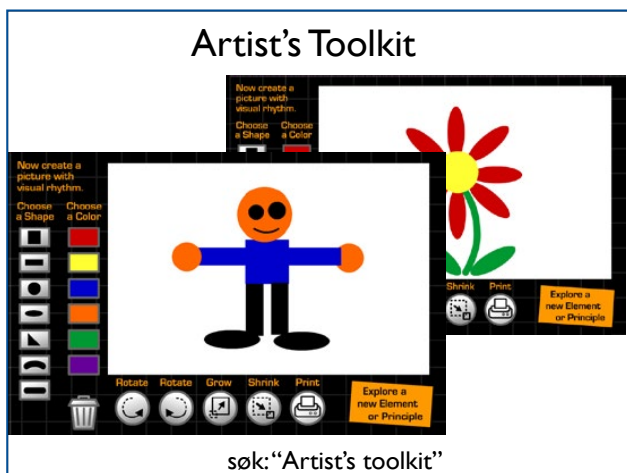
Rotasjonskunst med *FormKunst!*

Vi bruker ofte repetisjon og rotasjon
til å skape all slags kunst





Utprøving med en annen gratis programvare: Artist Toolkit



SKAP FORMEN. LAG REGLENE. SE HVA SOM SKJER!

MATEMATIKK, KUNST OG DIGITALE VERKTØY

**La barna lete etter hemmelige mønster og former i formene.
Med dataverktøy kan barna utforske, eksperimentere, leke,
lære samtidig som de lager egne matematiske kunstverk.
I heftet fins ideer og forslag til aktiviteter hvor barnet gjennom
å skape får erfare speiling, rotasjon og symmetri i en praktisk
sammenheng.**



MIKE NAYLOR

Mike Naylor er ansatt som gjesteprofessor på Matematikksenteret. Han er en internasjonalt anerkjent foreleser og matematisk kunstner. Mike er utdannet Dr. Phil., Matematikdidaktikk, Master of Science and Technology, Master of Fun Arts.



GERD ÅSTA BONES

Gerd Åsta Bones er ansatt som prosjektleder og hovedansvarlig for barnehage og 1.-7. trinn ved Matematikksenteret. Hun er utdannet lærer med tilleggsutdanning i matematikk, tysk og forming.

Utgitt 2012

www.matematikksenteret.no

ISBN: 978-82-997448-6-7



Matematikksenteret

Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen