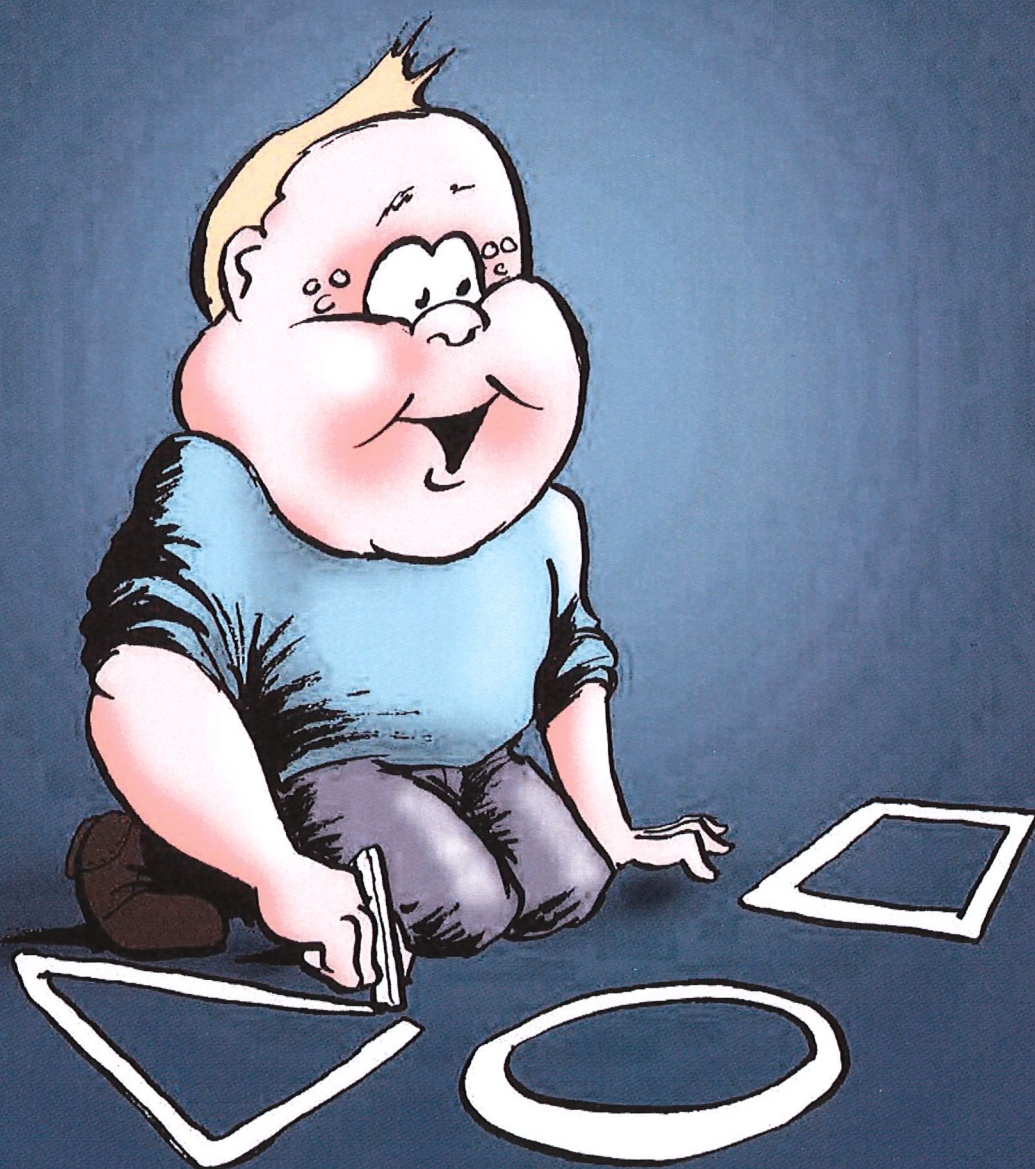


Ingeborg Ranøyen / Marietta Dahn
Arne Gravanoes / Gerd Bones

Geometri

Indskoling 0.-3. klasse



Mikro Værkstedet





Foto, tegninger og
grafisk formgivning:
Foto på næstsiste side:
Tegninger:
Tryk:

Kjetil Strand
Marietta Dahn
Johnny Ramstad
Mikro Værkstedet A/S

Indhold

Forord.....	3
Indledning.....	4
Krille – krulle.....	6
Bladsortering.....	7
Former med blade..	8
Spejlet.....	9
Tommestokken og målebåndet.....	10
Former i skolegården	11
Dans.....	12
Husformer.....	13
Snesøjler.....	14
Spejling i det fri.....	15
Leg i kvadratnet.....	16
Spejling med tov.....	17
Bomben – Geometri	18
Firkanter.....	19
Bomben – 'koordinatsystemet'	20
Vinkel-blindebuk.....	21
Mønstre i sne.....	22
Geometrisk kunst i skolegården.....	23
Byg rummelige figurer	24
Papirsflyvning.....	25
På mønsterjagt.....	26

Forord

Matematik Naturligvis er en anden måde at tænke matematikundervisning på. Et praktisk undervisningsmateriale, der tager den daglige undervisning udenfor klasselokalet.

Matematik - Naturligvis er for hele grundskolen. Det er udematematik og praktisk matematik fra 0.klasse til 10. klasse.

Matematik Naturligvis bruger en anden vej frem til forståelsen af de matematiske begreber. Konceptet er en revideret udgave af Matematikksekken (2002) fra forlaget Didaktiv i Norge. I efteråret 2011 købte Mikro Værkstedet rettighederne til produktet.

Vi ønsker at takke de lærere og kolleger, der har hjulpet os med at oversætte materialet fra norsk til dansk.

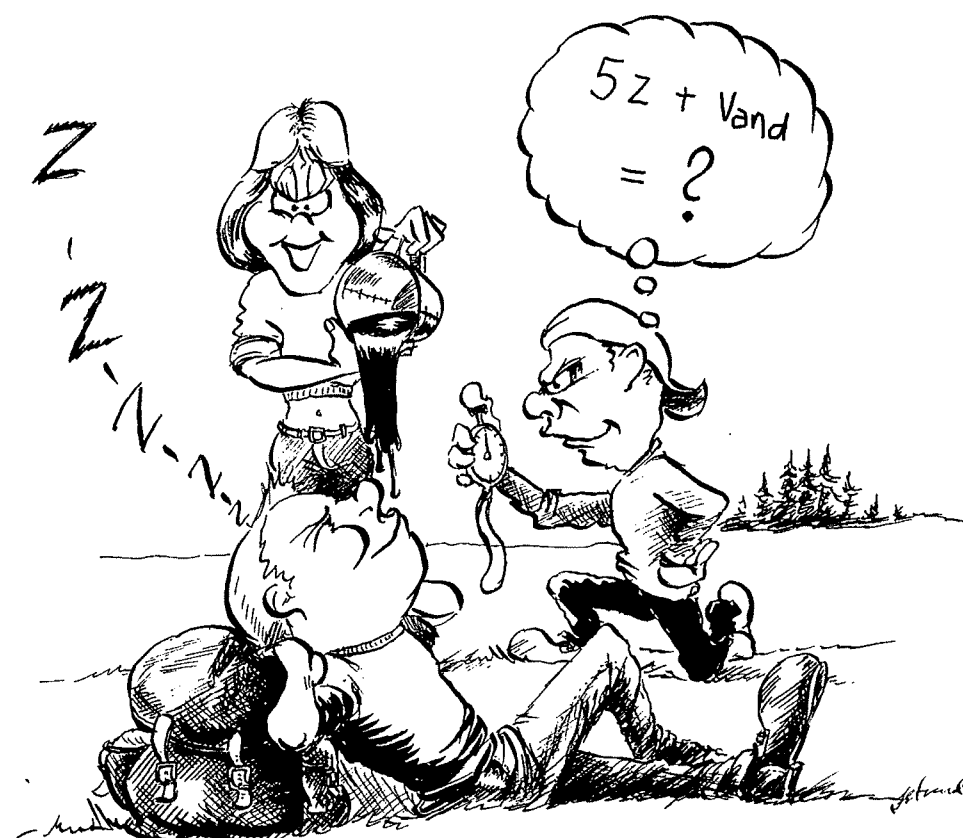
I har været en uvurderlig hjælp - uden jer ville vi ikke være nået i mål. En stor tak til Lene Christensen, Formand for Danmarks Matematiklærerforening, der har kvalitetssikret materialet, så det passer til den danske matematikundervisning og Fælles mål 2009.

Tak til de gode folk, der undervejs har vist begejstring for konceptet; jeres engagement har været en stor inspirationskilde.

Vi håber, at eleverne nu kan få andre billeder på det matematiske sprog.

God fornøjelse med undervisningen udenfor klasselokalet.

Odense 2012



Indledning

'Matematik Naturligvis' er udviklet til både begyndertrin, mellemtrin og afsluttende trin. Ud over de beskrevne aktiviteter består materialet også af en kasse med diverse udstyr til opgaverne og en rygsæk til at bringe udstyret med ud i naturen. Vær opmærksom på, at ikke alle materialer til aktiviteterne er en del af udstyrskassen.

Materialet til 0.-3. klasse er opdelt i følgende tre områder: Tal og statistik, Målinger og Geometri. Tilsammen opfylder de mange af områderne i Fælles Mål 2009.

'Matematik Naturligvis' kan ikke erstatte lærebogen og andre undervisningsmaterialer, men er et rigtig godt udgangspunkt for at arbejde med matematikken udenfor i nærmiljøet.

I materialet findes aktiviteter både for hjerne og krop. Fysisk aktivitet styrker læringen, og kan de to ting gå hånd i hånd, er det bare perfekt.

Det er vigtigt, at eleverne er bevidste om, at fokus skal være på matematikken, når de arbejder ude i matematiktimerne. Ud over de undersøgelser, de skal foretage i det fri, er arbejdet med efterbehandlingen også utrolig vigtig. Mange af aktiviteterne, for ikke at sige langt de fleste, kræver, at eleverne arbejder sammen i grupper, hvilket gør, at eleverne samtidig kommunikerer matematik indbyrdes, og herved styrkes kommunikationskompetencen.

Ved at arbejde med 'Matematik Naturligvis' vil eleverne - ud over at tilegne sig matematiske kompetencer - også få øjnene op for, at matematikken findes lige omkring dem, og at det faktisk er en del af deres dagligdag. Samtidig tilgodeses forskellige læringsstile. Når eleverne selv er en aktiv del af undervisningen, er der håb om, at de både lærer og husker bedre.

Kompetencerne

Efter hver aktivitet er beskrevet en eller to kompetencer, der kan komme i spil ved arbejdet. Andre kompetencer bliver også udviklet ved aktiviteten, men det er ikke altid godt at have fokus på mange kompetencer på en gang. Læreren kan sagtens vælge at arbejde med en af hæftets mange gode aktiviteter med fokus på andre kompetencer.

Fagligt fokus

Ved hver aktivitet er der ligeledes nævnt, hvor det vil være naturligt at have det faglige fokus. Som ved kompetencerne kan læreren også her vælge et eller flere andre faglige fokusområder.

Matematiske kompetencer efter 3. klasses trin fra Fælles Mål 2009

Tankegangskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at indgå i dialog om spørgsmål og svar, som er karakteristiske i arbejdet med matematik.

Problembehandlingskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at løse matematiske problemer knyttet til en kontekst, der giver mulighed for intuitiv tænkning, inddragelse af konkrete materialer eller egne repræsentationer.

Modelleringskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at opstille, behandle og afkode enkle modeller, der gengiver træk fra virkeligheden, blandt andet ved hjælp af regneudtryk, tegninger og diagrammer.

Ræsonnementskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at ræsonnere og argumentere intuitivt om konkrete matematiske aktiviteter og følge andres mundtlige argumenter.

Repræsentationskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at bruge uformelle repræsentationsformer sammen med symbolsprog og til at arbejde med deres indbyrdes forbindelser.

Symbolbehandlingskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at afkode og anvende enkle matematiske symboler, herunder tal og regnetegn, samt forbinde dem med dagligdags sprog.

Kommunikationskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at udtrykke sig og indgå i dialog om enkle matematiske problemstillinger.

Hjælpemiddelkompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at kende og anvende hensigtsmæssige hjælpemidler, herunder konkrete materialer, lomme-regner og it, bl.a. til eksperimenterende udforskning af matematiske sammenhænge.

Praktiske råd

Gennemse hele materialet for at få et overblik over de mange forskellige muligheder, der er beskrevet. Det er ikke muligt, og heller ikke meningen, at alle skal lave samtlige aktiviteter. Vælg de aktiviteter ud, som er relevante i forhold til det faglige område, der arbejdes med i den pågældende periode.

Man kan med fordel vælge at arbejde med en hel årgang eller eventuelt på tværs af klassetrin. Det vil stille flere lærere til rådighed ved de forskellige aktiviteter. Eleverne kan enten løse opgaverne på det niveau, som passer til deres klassetrin, eller der kan laves grupper på tværs af årgangene, hvilket tilgodeser undervisningsdifferentiering.

I mange af aktiviteterne står der, at der skal tegnes med kridt på asfalt. Har man ikke adgang til et område med asfalt, kan aktiviteten sagtens laves ved, at man tegner med en pind på jorden.

Da flere af aktiviteterne skal foregå i en skov, og ikke alle skoler har lige nem adgang til en skov, kan disse aktiviteter gennemføres, hvis klassen i anden forbindelse skal en tur i skoven.

Det vil være oplagt at lave en eller flere af disse aktiviteter i forbindelse med en hyttetur eller en lejrskole. Da flere af aktiviteterne også er målrettet mod natur/teknik og idræt er det oplagt at lave et samarbejde med lærerne i de to fag.

Det kan anbefales, at der tages fotos af arbejderne. Lad eleverne gemme dem i deres mappe på en pc. Ud over at dokumentere arbejdet vil dette give eleverne it-kompetencer.

Tag rygsækken på, og 'bær' matematikundervisningen ud af klasselokalet.

Held og lykke med brug af materialet, der forhåbentlig vil give læreren og eleverne en anderledes og spændende undervisning!

Krille – krulle

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
geometriske begreber
og mønstre.

Materialer:

Ingen.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Krille-Krulle

Gennemførelse:

Dette er en leg, som kan bruges på mange områder og mange niveauer.

I Krille-Krulle går eleverne rundt i et område, mens læreren siger "krille-krulle-krille-krulle" (med monoton syngestemme) gentagne gange. Læreren kan også bruge andre ord, musik eller lyde i stedet for at sige "krille-krulle". Pludselig stopper læreren med at sige "krille-krulle", og giver gruppen en opgave, som de skal udføre. Når opgaven er løst, starter læreren igen med at sige "krille-krulle", og elever går rundt indtil de får en ny opgave.

Der skal findes et velegnet område udenfor – hvor man ikke generer andre klasser.

Forslag til opgaver som læreren stiller klassen:

Opgave 1:

"Stil jer på en ret linje – skulder ved skulder."

Opgave 2:

"Stil jer, så I danner en trekant."

Opgave 3:

"Stil jer, så I danner en firkant." Hvilken slags firkant blev det?

Opgave 4:

"Stil jer, så I danner to firkanter."

Opgave 5:

"Stil jer, så I danner en cirkel."

Opgave 6:

"Stil jer, så I danner en ret vinkel."

Opgave 7:

"Stil jer, så I danner et 3-tal."

Opgave 8:

"Stil jer, så I danner et 8-tal."

Lad eleverne komme med forslag til andre opgaver.

Problembehandlingskompetence: Dannelse af forskellige geometriske begreber.

Bladsortering

Fagligt fokus:

GEOMETRI, sortering efter geometriske egenskaber.

Materialer:

Ingen.

Område:

Et sted, hvor der er mange blade, og et åbent område i nærheden af træerne.

Årstid:

Efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Inddel eleverne i grupper på 3-4. Hver gruppe skal finde et område, hvor der er mange nedfaldne blade.

Så skal hver gruppe samle en bunke med blade af forskellige farver og former. Gruppernes bunker må ikke ligge for tæt på hinanden.

Spørg eleverne, hvor mange forskellige farver der er på de blade, de har fundet? Tag udgangspunkt i elevernes svar.

Hvis ingen nævner fx lysegrøn, kan læreren holde nogle blade op med forskellige grønne farver og spørge eleverne, hvordan de vil beskrive forskellen på de grønne farver. Aftal med eleverne, hvilke farver de skal sortere efter.

Tal også med dem om, hvor mange forskellige former deres blade har? Lad eleverne blot sige rund, spids, aflang osv. Læreren kan også selv give eksempler på nogle matematiske betegnelser på bladformerne:

Hjerteformet



Trekantet



Ellipseformet



Æggeformet



Rundt



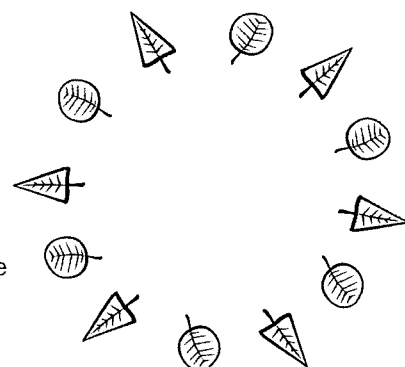
Grupperne skal nu gå tilbage til deres bunker for at sortere dem på deres egen måde. Det er vigtigt, at grupperne er placeret langt fra hinanden, så de ikke kan høre de andres sorteringskriterier.

Derefter samles grupperne, og de går rundt for at se, hvordan de andre grupper har løst opgaven og høre, hvilke tanker der ligger bag deres sortering.

Til slut kan der tales om andre sorteringskriterier:

Fx form, størrelse, med eller uden huller, antal farver på bladene o. lign. Det findes uendelig mange muligheder.

En yderligere aktivitet kan være, at hver gruppe laver en opgave til de andre grupper ved at placere bladene i et mønster: fx et grønt blad, fire gule blade, et lille blad, et stort blad, et grønt blad, fire gule blade ... De andre elever skal så fortsætte mønsteret.



Problemløsningskompetence: Dannelse af forskellige geometriske begreber.

Former med blade

Fagligt fokus:

GEOMETRI, egenskaber ved enkle to- og tredimensionale figurer.

Materialer:

Skrivetavler, blade og fotografiapparat - evt. mobiltelefon med kamera.

Område:

På og ved skolen. Et sted hvor der er mange løvtræer og et åbent område i nærheden af træerne.

Årstid:

Efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Fortæl eleverne om de forskellige figurer, og at det område de skal lave figurerne på, skal være ca. 1 x 1 meter. Inddel eleverne i grupper på 2-4. Nu skal grupperne samle blade, og de skal bruge rigtig mange. En af eleverne i gruppen udpeges til at være gruppeleder.

Hvis eleverne er i stand til at tælle langt, kan de tælle, hvor mange blade de samler i gruppen. Lad eleverne først lægge bladene i bunker på ti og ti, og til sidst lave den endelige optælling.

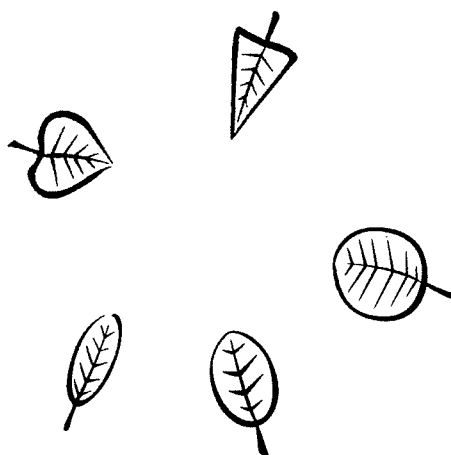
Grupperne får nu forskellige opgaver. Hvilken opgave en gruppe har fået, skal være hemmeligt for de andre grupper. Fortæl, at der efterfølgende vil blive taget et foto af figurerne.

Opgaven kan være:

- Lav en trekant, som er grøn og rød
- Lav en firkant, som er gul og orange
- Lav en sol, som er rød og gul
- Lav en måne, som er gul og grøn
- Lav en snegl med følehorn i gul og orange
- Lav en skildpadde som er grøn og gul
- Lav en søstjerne.

Efterfølgende skal grupperne gætte, hvad de andre gruppers figurer forestiller. Når det er gættet, skal gruppen fortælle, hvordan de tænkte, da de lavede deres figurer.

Hæng billederne af figurerne op i klassen.



Tankegangskompetence: Dannelse af forskellige geometriske figurer.

Spejlet

Fagligt fokus:

GEOMETRI, spejlinger, spejlbilleder, geometriske figurer.

Materialer:

Kridt, kegler, tov, målebånd og andre geometriske figurer.

Område:

Skolegården eller et andet område, der er forholdsvis fladt og åbent.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Læreren eller nogle elever forbereder aktiviteten. Først tegnes en lang ret linje på mindst 5 meter. På den ene side af linjen placeres halvdelen af keglene i forskellig afstand fra linjen, men ikke mere end 3-4 meter væk.

Det er vigtigt, at keglene ikke placeres for tæt på hinanden.

Gennemførelse:

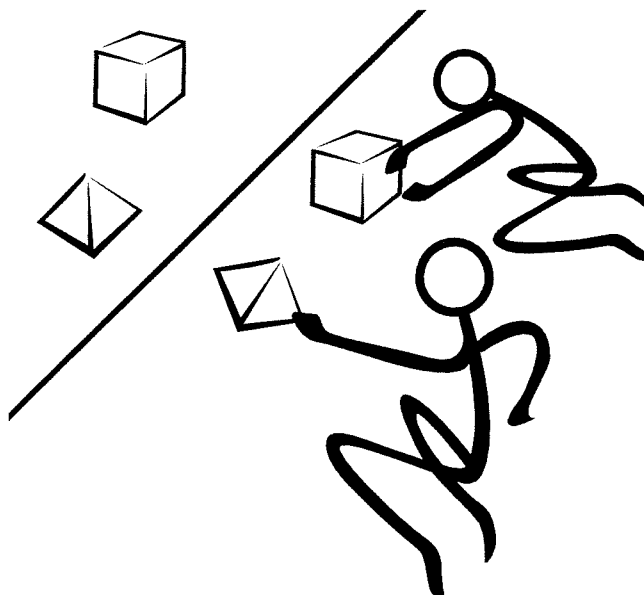
Aktiviteten går ud på, at eleverne skal placere keglene på den anden side af linjen, så der fremkommer et 'spejlbillede' af den kegle, der allerede er placeret. Lad eleverne arbejde sammen i små grupper. Det er vigtigt, at læreren ikke fortæller eleverne, hvordan de skal løse opgaven, men lader dem diskutere og inspirere hinanden. Læg et par lange pinde ved siden af, så eleverne får mulighed for at bruge dem til at 'måle' med. Når eleverne mener, de har placeret keglen korrekt, så lad dem måle efter, om de har gjort det rigtigt. Herefter kontrolleres det af læreren.

Herefter skal eleverne lave andre geometriske figurer, som de skal spejle. Fx trekanter, kvadrater, kuber, cylindre osv.

Lad grupperne placere hinandens kegler, men mind dem, om at afstanden ikke må være for stor. Når gruppen mener, de har løst opgaven (uden brug af målebånd), kontrolleres resultatet af den gruppe, der har placeret keglene, og de må gerne anvende målebånd.

Tal også med eleverne om formerne på de geometriske figurer, mens de arbejder med aktiviteten. Fx kan læreren stille spørgsmål som: "Hvordan kan I være sikre på, at cylinderen er placeret korrekt?"

Aktiviteten skal afsluttes med en samtale om, hvad et spejlbillede er, og hvordan det er placeret i forhold til den 'virkelige' genstand.



Hjælpemiddelkompetence: Eleverne skal vælge mellem forskellige måleredskaber til måling af afstand.

Problembehandlingskompetence: Ved arbejdet med at placere spejlbilledet det rigtige sted.

Tommestokken og målebåndet

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
geometriske figurer,
måling af afstande.

Materialer:

Kridt, målebånd,
tommestokke.

Område:

Skolegården eller et
andet velegnet sted.

Årstid:

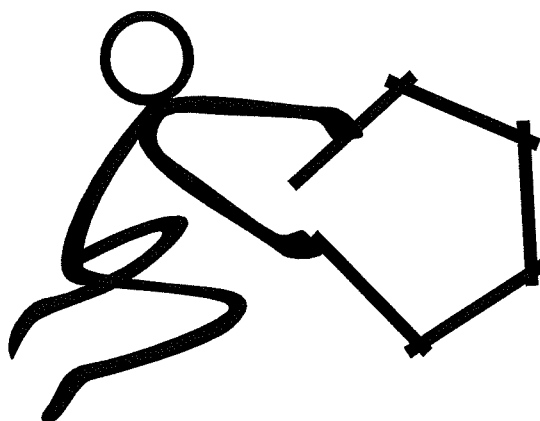
Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Tommestokken bliver brugt til mange forskellige måleopgaver. Af og til sker det, at eleverne bruger tommestokken til helt andre ting end den aktivitet, de er blevet bedt om, så hvorfor ikke udnytte det. Lav forskellige former med en tommestok. Se tegning.



"Lav en geometrisk figur af tommestokken?"

"Kan du lave et hus?". "Det er jo en mangekant (polygon), ved du hvad den hedder?"

"Ved du, at en femkant også kaldes for en pentagon?"

"Kan I også lave de samme figurer med målebåndet?"

"Lav en cirkel af tommestokken – hvorfor/hvorfor ikke?"

Når eleverne er færdige med at lave geometriske figurer, skal de finde små og store ting, som de skal måle med både tommestok og målebånd. Lad eleverne komme med begrundelse for, hvilke ting der bør måles i meter/centimeter/millimeter.

For nogle elever skal udfordringen være at opgive et mål i både meter og centimeter eller i centimeter og millimeter, mens andre i første omgang skal nøjes med at opgive målene i hele antal m/cm/mm.

Hjælpemiddelkompetence: Eleverne arbejder med forskellige måleredskaber til måling af afstand.

Former i skolegården

Fagligt fokus:

GEOMETRI, cirkler, trekanter, firkanter og andre polygoner.

Materialer:

Skrivetavler, A4-ark.

Område:

I skolegården

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Eleverne skal kende de begreber, de skal finde og tegne.

Gennemførelse:

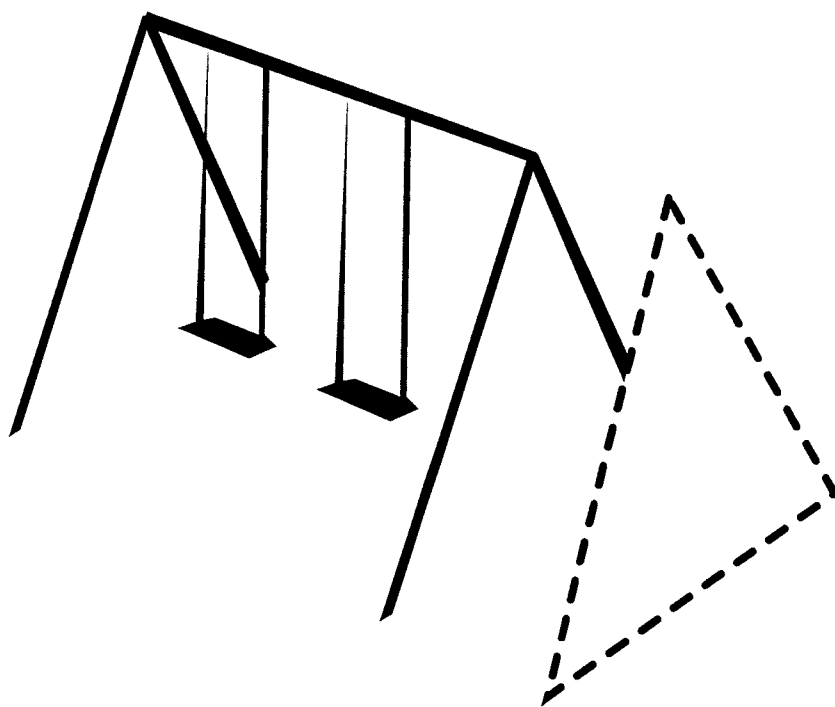
Inddel eleverne i grupper på 2-3. Hver gruppe skal finde så mange cirkler, trekanter, firkanter og andre polygoner som muligt. Vælg de geometriske figurer, som eleverne kender. Når de har fundet en figur, skal de tegne den og beskrive, hvor de har fundet den (skrive eller tegne).

Giv dem eventuelt nogle ideer om, hvor de kan finde figurer, fx på skolebygningen, legeredskaber osv.

Før aktiviteten starter, skal alle være klar over, hvilke figurer de skal lede efter. Vælg kun de figurer, som eleverne kender i forvejen, og lad dem eventuelt skelne mellem kvadrater, rektangler og andre firkanter.

Giv eleverne 30 min. til at finde og tegne figurerne. Grupperne skal på skift beskrive for læreren, hvad de har tegnet.

Som afslutning på denne aktivitet kan grupperne bytte beskrivelser og læse og finde de ting, en anden gruppe har tegnet og beskrevet.



Tankegangskompetence: Aktiviteten er med til at styrke elevernes begrebsopfattelse.

Kommunikationskompetence: Ved arbejdet med at finde en figur, som andre har beskrevet.

Dans

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
mundtligt beskrivelse
af bevægelser med
matematisk sprog.

Materialer:

Ingen.

Område:

Nærmiljøet, græsplæne
eller lignende.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Start timen med at vise eleverne starten på en dans. Den kan for eksempel være sådan:

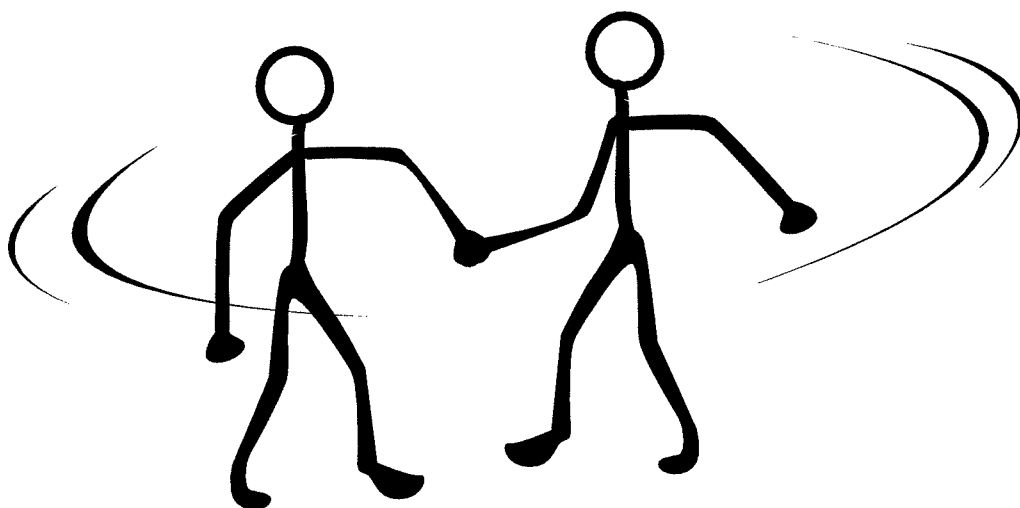
Eleverne tager hinanden i hånden to og to og stiller sig i en cirkel. Alle står med ansigtet væk fra cirklen. Herefter vender de sig om, så de har ansigtet mod centrum. Alle par går først tre skridt ind i cirklen, derefter tre skridt ud af cirklen. Slipper hinandens hænder og går et skridt væk fra hinanden og et skridt mod hinanden.

Resten af dansen skal eleverne selv lave. De arbejder sammen to og to. Hvert par skal finde på en bevægelse, som de skal beskrive med deres egne ord. Når alle par har fundet på en bevægelse, danser alle par dansen, og parrene skiftes til at beskrive deres bevægelse.

Nu deles klassen op i 2 grupper, og hver af disse grupper skal nu lave en dans, der består af de bevægelser, som var i den første dans, men de bestemmer selv rækkefølgen og antallet af gange, bevægelserne gentages. Tal med eleverne om, at det er nemmere at huske dansen, hvis bevægelserne bliver gentaget i et mønster. Grupperne viser deres dans for hinanden.

Hovedformålet med aktiviteten er, at eleverne skal bruge det matematiske sprog for at beskrive alle bevægelserne i dansen.

Senere kan eleverne nedskrive en dans, som andre skal kunne udføre efter beskrivelsen.



Kommunikationskompetence: Øvelser i at beskrive og udføre ordre med matematiske beskrivelser.

Husformer

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
observation af
forskellige former,
som vi møder i
omgivelserne.

Materialer:

Målebånd,
tommestokke, kridt,
skrivetavler og skema.

Område:

Boligområde.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet

Gennemførelse:

Eleverne skal ud og lede efter former og figurer i et boligområde. Vælg så vidt muligt et område uden trafik, så eleverne selv kan gå rundt og lave deres undersøgelser.

Start aktiviteten med at lade eleverne tegne det hus, de bor i. Det kan gøres enten på asfalt eller ved at tegne med en pind på jord eller grus.

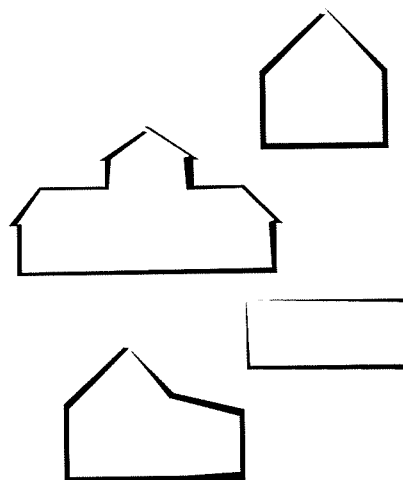
Sammenlign klassens huse, stil spørgsmål som:

- Har alle husene den samme form?
- Er der noget, der er ens på alle husene? Kan I finde forskelle?
- Hvor mange etager har dit hus?
- Hvilken etage bor du på?
- Hvor mange vinduer er der i huset, hvor du bor?
- Er vinduerne i dit hus magen til din nabos?
- Hvilken form har taget? Er der en skorsten?
- Hvor mange døre er der i huset?
- Er alle dørene lige store?
- Er der nogen af jer, der har en trekant på jeres hus?

En anden aktivitet kan være, at eleverne skal undersøge, hvor mange døre og vinduer, der er i det hus, de bor i, samt hvor mange værelser der er i deres hus.

På et tidspunkt kan eleverne måle og sammenligne skolens døre. Har de alle sammen samme bredde/højde? Eleverne skal tage stilling til, hvad de vil bruge til at måle med. Kan det måles med skridt, en gren eller andet?

Se også emnet 'Husmål', i hæftet 'Målinger'.



Tankegangskompetence: Anvendelse af geometriske begreber i en praktisk sammenhæng.

Snesøjler

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
geometriske figurer og
modeller i praktiske
sammenhænge.

Materialer:

Litermål, målebånd,
cylindre og andre
prismer i papir/pap.

Område:

Nærmiljø/skolegården.

Årstid:

Tidspunkt hvor der er
velegnet sne til bygning
af søjlerne.

Forberedelse:

Lad eleverne lave
cylindre og prizmer i
forskellige størrelser
af tykt papir/pap.
Hæft dem sammen
med klips eller en
hæftemaskine.

Gennemførelse:

Eleverne skal arbejde sammen to og to.

Eleverne skal have mange papir/pap-cylindre og -prismer til deres rådighed. Mælkekartoner og lignende kan også bruges.

Formene fyldes med sne og papiret/pappet fjernes. Herefter skal eleverne bygge søjler af sneen.

Når byggeriet er færdigt skal det afgøres, hvilken der er højest/lavest. Ved sammenligningen bruges også ordene større end og mindre end. Spørg eleverne, om de kan afgøre, hvilken søjle der er mest sne i, hvilken der er tykkest, tyndest osv. Spørg dem også, om de tror, at tykkelsen har noget med højden at gøre.

Mål højderne med målebånd eller lignende. Lad elever undersøge, hvor mange liter sne, der er i deres søjle. Gør dem opmærksom på, at der er forskel på, om man måler 'løs' eller 'fast' sne. Brug litermål ved arbejdet.



Ræsonnementskompetence: Når eleverne skal forklare rumfanget af cylindre med forskellige mål.

Spejling i det fri

Fagligt fokus:

GEOMETRI, spejling

Materialer:

Kridt, målebånd, tommestokke og naturmaterialer.

Område:

Et velegnet sted udenfor.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet

Gennemførelse:

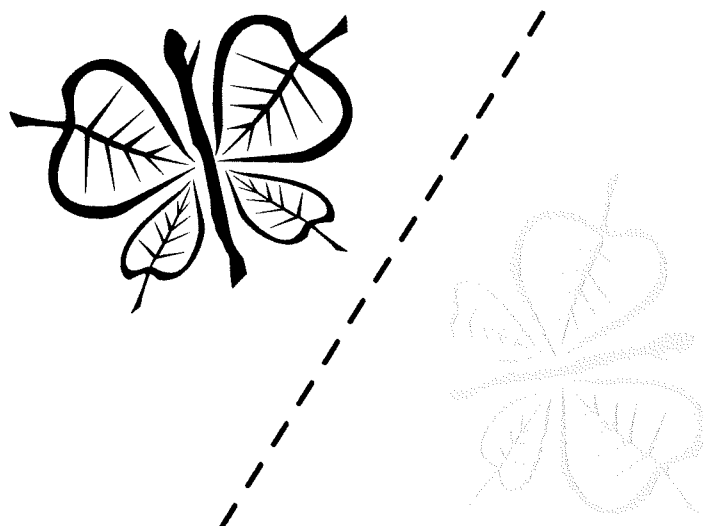
Eleverne arbejder sammen i grupper på 4 eller et passende antal. De går sammen to og to og laver et 'billede' på jorden med 5-7 ting. Det kan være pinde, græsstrå, sten, eller hvad der findes i området. Derefter bytter eleverne 'figur' med de to andre i gruppen.

For hver figur tegner læreren en linje, som eleverne skal bruge som spejlingsakse. Herefter skal eleverne lave et spejlbillede af 'figuren'. Vær opmærksom på, at der skal være samme afstand til spejlingsaksen. Lad eleverne have adgang til måleredskaber.

Læreren går rundt og observerer elevernes arbejde. Bemærk, hvordan eleverne finder den korrekte afstand og får drejet tingene på den rigtige måde.

Når aktiviteten er færdig, går alle eleverne en runde for at se på de færdige figurer. Hver gruppe forklarer de andre, hvordan de har lavet deres spejlbillede.

Aktiviteten kan også udføres ved, at eleverne tegner/ridser deres figur på asfalten/jorden.



Ræsonnementskompetence: Når eleverne skal forklare, hvordan de har lavet deres spejlbillede.

Leg i kvadratnet

Fagligt fokus:

GEOMETRI, øvelse i koordinatsystemet.

Materialer:

Kridt og pinde.

Område:

Fladt område med asfalt eller grus.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne deles i passende grupper. Hver gruppe laver et kvadratnet med 5 x 5 kvadrater på asfalten eller i grus/jord. Giv de vandrette kvadrater bogstavnavne som fx A, B, C, og de lodrette talnavne fra 1 til 5.

I kvadratnettet kan eleverne spille mange forskellige spil.

'Hør på bossen'

En elev giver de andre i gruppen besked på, hvor de skal gå hen. Herefter flytter hun/han rundt med eleverne, men må ikke bruge kammeraternes navne. Der kan fx siges: Du, som står i A3, skal gå til B5. Lad eleverne selv være med til at lave regler. Fx Gå til det venstre felt for den der står i C3, må der stå to elever i det samme kvadrat? osv.

'Fire på række'

To elever spiller mod hinanden, og har 4 elever hver som brikker. Det er en fordel, hvis elever har forskellige farver på, fx veste. Spillerne giver deres brikker besked på, hvor de skal placere sig. Den spiller, der først har fire på række - vandret, lodret eller diagonalt - har vundet.

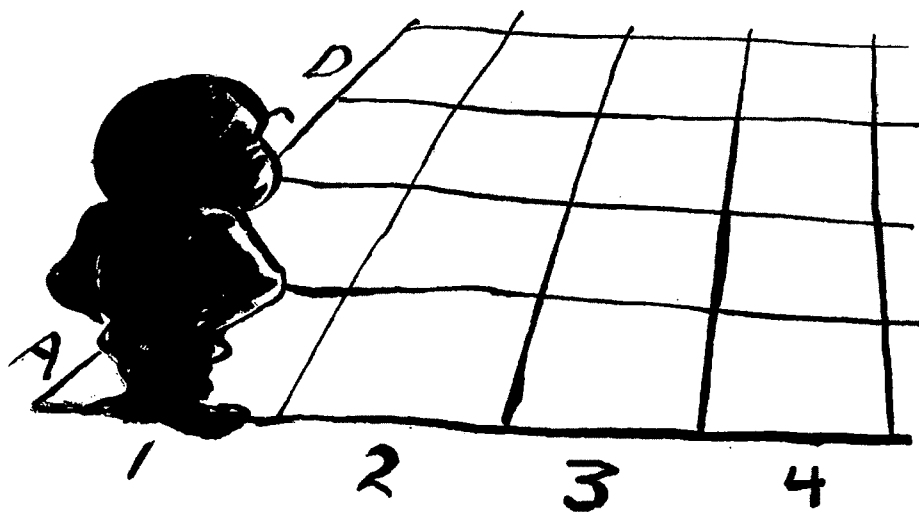
Førstemand i kvadratet

2-4 elever spiller mod hinanden. En elev råber et koordinatsæt fx A3. Holdet får point, hvis det er en af deres spillere, der kommer først på plads.

På forhånd skal det være aftalt, hvorfra der skal startes, og hvor mange point, man får ved at komme først. I stedet for at løbe kan grupperne kaste en sten i kvadratet. Den gruppe, der først rammer, får point.

Lav nye spil

Lad eleverne selv finde på nye opgaver og spilleregler.



Repræsentationskompetence: Ved arbejdet i koordinatsystemet.

Spejling med tov

Fagligt fokus:

GEOMETRI, spejling og symmetri.

Materialer:

Kridt og to tove til hver gruppe.

Område:

Skolegården eller et andet velegnet sted.

Årstid:

Forår/Sommer/Efterår.

Forberedelse:

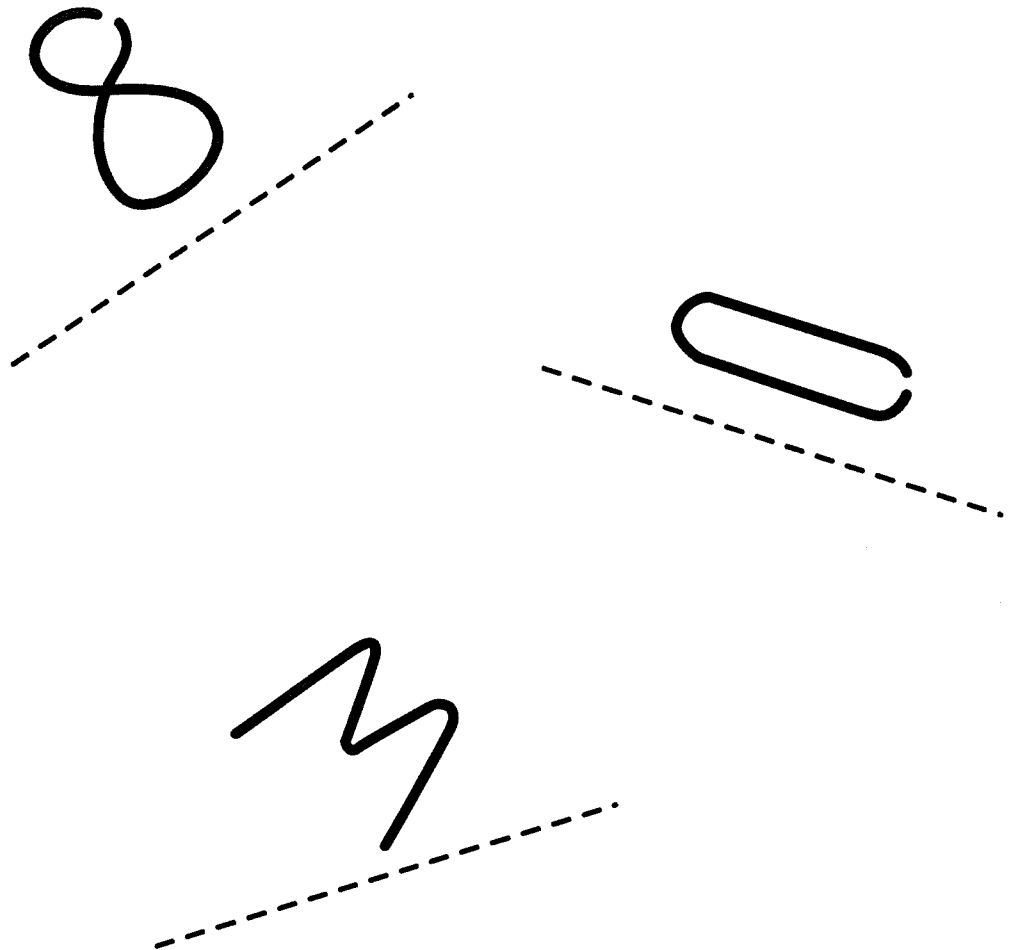
Snak med eleverne om spejling, symmetri og spejlings-/symmetriakser.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper. Hver gruppe laver et tal med det ene tov.

Herefter går læreren rundt og tegner en spejlingsakse i alle grupperne. Nu skal eleverne lave et spejlbillede af deres tal med det andet tov. Når eleverne har løst en nem opgave, gøres opgaverne svære ved at spejlingsakserne tegnes på skrå.

Observer grupperne, mens de arbejder, og tal med dem om, hvordan de tænker, når de skal løse opgaven. Lad dem tegne afstandene til spejlingsaksen op med kridt og måle, om de har placeret deres spejlbillede korrekt. Efterfølgende samles der op i klassen, bl.a. på hvilke krav, der skal være opfyldt for, at der er tale om spejling/symmetri?



Ræsonnementskompetence: Når eleverne skal forklare, hvordan de har lavet deres spejlbillede.

Bomben – Geometri

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
Grundlæggende
plangeometriske
begreber som punkt,
linje, cirkel osv.

Materialer:

Kridt.

Område:

Et sted hvor det er
muligt at skrive på
underlaget.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

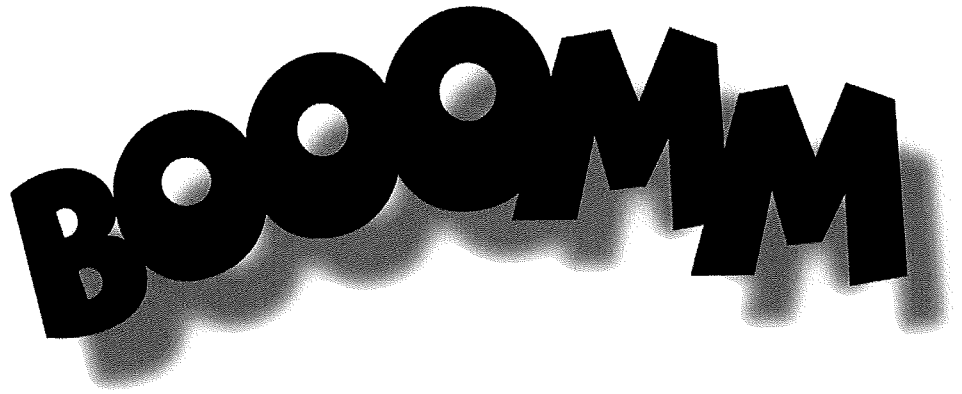
Eleverne skal på
forhånd have arbejdet
med forskellige
geometriske begreber.

Gennemførelse:

Eleverne inddeles i grupper på 5-6 elever. Hver gruppe skal blive enige om 10 geometriske begreber og tegne dem på asfalten. Det kan være en linje, et linjestykke, forskellige typer trekkanter, en vinkel, en kasse osv. Tegningerne må ikke være for langt væk fra hinanden.

En af eleverne bliver sendt væk, og de andre i gruppen beslutter under hvilket geometrisk begreb 'bomben' ligger. Så bliver eleven kaldt tilbage, og han/hun skal nu sige begreberne højt i en selvvalgt rækkefølge. Når 'bomben' udløses, råber alle i gruppen højt: BOOOOOMMM

Så går en anden elev ud, og det hele gentages. Efter nogle runder laves der nye grupper. Aktiviteten kan også varieres ved at grupperne bytter plads.



Repræsentationskompetence: Sammenhæng mellem navn på geometriske figurer og deres navne.

Firkanter

Fagligt fokus:

GEOMETRI, firkanter og tessellationer (fladedækkende mønstre).

Materialer:

Målebånd, tomlestokke, kridt.

Område:

Skolegården eller et andet sted med asfalt.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Eleverne skal kende til forskellige firkanter: kvadrat, rektangel, rombe og parallelogram.

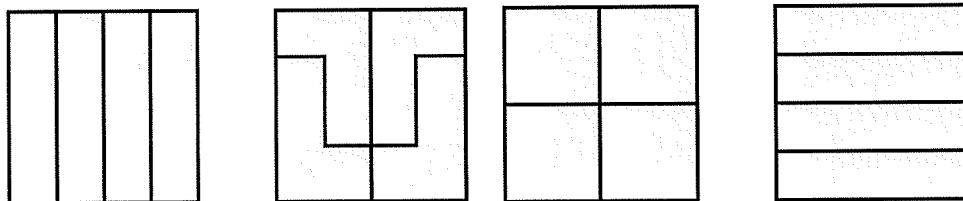
Gennemførelse:

Inddel eleverne i grupper på 4 elever i hver gruppe. Aktiviteterne bør gennemføres i rækkefølge, men ikke nødvendigvis på samme dag. Grupperne arbejder med alle aktiviteterne på samme område.

Aktivitet 1:

Gruppen skal tegne et kvadrat, som de tror, er 40x40 cm, men de må ikke bruge måleredskaber.

Når de har tegnet deres kvadrat, skal notere målene på deres kvadrat og sammenligne: hvor tæt på de 40 x 40 cm nåede de?



Aktivitet 2:

Opgaven går ud på at dele et kvadrat i fire dele med samme form og størrelse. Det gælder om at finde så mange forskellige løsninger som muligt. Der tegnes et nyt kvadrat til hver løsning. Der findes uendeligt mange løsninger. Efterfølgende tegner alle deres løsninger på papir.

Aktivitet 3:

Tegn disse figurer:

A: Et kvadrat med målene 1 m x 1 m

B: Et rektangel med målene 1 m x 2 m

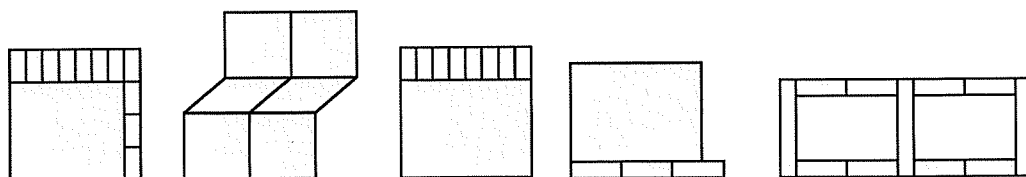
C: Et parallelogram hvor siderne er 1 m og 2 m

D: En rombe, som ikke er et kvadrat med sidelængden 1 m.

Eleverne skal have målebånd, meterstokke, tomlestokke og andre måleredskaber til rådighed.

Aktivitet 4:

Fladedækkende mønstre (tessellationer). Hvordan synes I, det skulle se ud, hvis der skulle lægges firkantede fliser i skolegården? I må højst bruge to forskellige slags firkanter i jeres forslag. I kan vælge mellem rektangel, kvadrat, parallelogram og rombe.



Problemløsningskompetence: Ved arbejdet med fremstilling af tessellationer.

Bomben – koordinatsystemet

Fagligt fokus:

GEOMETRI, positioner i et koordinatsystem.

Materialer:

Kridt.

Område:

Hvor som helst, bare der kan skrives på underlaget.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Det er en fordel, hvis eleverne på forhånd har arbejdet med koordinatsystemet.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 5-6 elever. Hver gruppe laver et koordinatsystem på 3 gange 3 felter. Søjlerne navngives fra A til C og rækkerne fra 1 til 3. Hvert felt har et 'navn' fx A2, C1 osv.

3			
2			
1			
	A	B	C

En af eleverne bliver sendt væk, og de andre i gruppen beslutter, i hvilket felt 'bomben' ligger. Så bliver eleven kaldt tilbage, og eleven skal nu sige navnene på felterne højt i en selvvalgt rækkefølge. Når feltet hvor 'bomben' ligger bliver sagt, råber alle i gruppen et højt BOOOOOMMM.

BOOOOOMMM

Hvis det ønskes, kan der tælles, hvor mange felter der bliver nævnt, før 'bomben' sprænger, og efterfølgende kan der laves statistik herover.

Så sendes en anden elev væk, og det hele gentages.

Efter nogle runder kan tallene og bogstaverne byttes ud med fx 6-8 og bogstaverne med D til F. En anden mulighed er også at udvide koordinatsystemet med flere søjler og rækker.

Efterfølgende anvendes kun tal, så felterne får navne som (1,2) og (3,1). Første tal refererer til søjlerne (vandret) og andet tal til rækkerne (lodret). En god gammel regel her er, at vi først går hen til opgangen (vandret), og herefter tager vi elevatoren til etagen (lodret).

Repræsentationskompetence: Navngivning af felter i koordinatsystemet.

Vinkel-blindebuk

Fagligt fokus:

GEOMETRI, vinkler på 360°, 180° og 90°.

Materialer:

Kegler og bind til øjnene.

Område:

Hvor som helst.

Årstad:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Aktiviteten starter med, at læreren giver alle eleverne instruktioner som: Drej 180 grader til venstre, drej 90 grader til højre, gå 3 skridt frem, drej 360 grader osv.

Herefter arbejder eleverne sammen parvis. Den ene giver instruktioner, som den anden skal udføre. Instruktionerne kan blot bestå af drejninger mod højre eller venstre og skridt frem og tilbage. Eleverne øver sig, til de er klar til at lave et forhindingsløb.

Ruten laves af kegler, som er placeret, så den, der skal have bind for øjnene, ikke kan se, hvor de står. Den elev, der skal lede den anden gennem ruten, skal først selv gå gennem ruten. Herefter skal han/hun lede den anden gennem ruten ved at give instruktioner.

Senere kan sten, træer, buske og andre ting indgå i ruten.

Det er en fordel, hvis der laves flere ruter, så mange hold kan gå samtidigt. Ruterne kan laves af læreren eller af eleverne. Ønsker man at lave forhindingsløbet som en konkurrence, kan der tildeles strafpoint til et hold. Et strafpoint hvis en elev rører en kegle, et træ eller andet på ruten. Det hold med færrest strafpoint vinder.

En anden variant er, at læreren har skrevet 10-15 instruktioner på et stykke papir fx gå 3 skridt frem, drej 90 grader osv.

Den elev, der skal føre den anden på holdet, skal først lave en rute, der passer til informationerne. Så får partneren bind for øjnene, og nu læses informationerne op, nøjagtigt som de står på papiret. Målet er at dirigere partneren så langt gennem ruten som muligt, uden at denne rører ved nogle af forhindringerne.

Eleverne synes selvsagt, at det er spændende, hvis det er læreren, der skal have bind for øjnene og ledes gennem en rute. Eleverne laver sammen en rute, og de giver på skift læreren en instruktion. Sørg for, at alle elever får mulighed for at give en instruktion.



Kommunikationskompetence: Når eleverne skal give ordrer til hinanden og til læreren.

Mønstre i sne

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
sammensatte figurer,
spejling, drejning,
parallelforskydning og
mønstre.

Materialer:

Ingen.

Område:

Et fladt område med
uberørt sne.

Årstid:

Et tidspunkt med sne.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

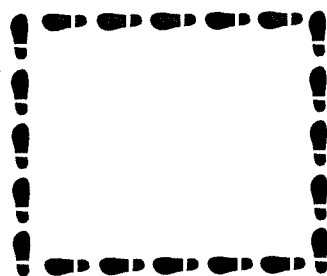
Eleverne arbejder sammen to og to. Først finder de et område med god plads og uberørt sne.

De må bruge alt på deres krop til at lave mønstre med: sko, hænder, vanter, huer osv.

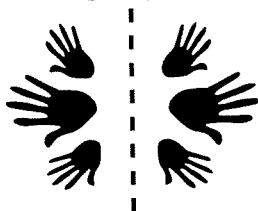
1: Først bestemmes hvad de skal lave aftryk med.

2: Så skal de lave flere aftryk, så det danner et mønster.

3: Nu skal de lave nye aftryk, og her skal de lave en sammensat figur.



4: Den sammensatte figur spejles i en linje.



5: Eleverne går rundt og sammenligner andres mønstre med deres eget.

6: Herefter laver de et nyt mønster, som er inspireret af, hvad de andre grupper har lavet. Dette mønster tegnes i deres feltbog.

7: Efterfølgende kan det være en god ide at tegne et af deres aftryk af på bølgepap, klippe det ud, farve det med vandfarve og trykke en mønsterbort eller lignende. Lad eleverne have fokus på spejlinger, drejninger og parallelforskydninger. Brug hvid og sort farve. Herefter kan 'kunstværkerne' hænges op. Det er en god ide at lave en plakat med ordene: spejling, symmetri, drejning og parallelforskydning og hænge den op sammen med 'kunstværkerne'.

Repræsentationskompetence: Ved arbejdet med mønstre og spejling.

Geometrisk kunst i skolegården

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
geometriske
figurer, spejling og
parallelforskydning.

Materialer:

Kridt, tov, målebånd,
tommestokke,
skrivetavler og evt.
maling.

Område:

Skolegården.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Spørg skoleledelsen,
om I kan få tilladelse til
at male i skolegården.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 3-5 elever. Hver gruppe får tildelt et område i skolegården, hvor de skal lave geometrisk kunst.

Først skal grupperne planlægge kunstværket. Det kan være en god ide, at læreren stiller krav til udførelsen.

Kravene kan for eksempel være:

- Kunstværket skal bestå af to kvadrater i forskellige størrelser; tre trekanter, en retvinklet, en ligebenet og en ligesidet; to eller tre andre geometriske figurer, som eleverne selv vælger.
- Kunstværket skal bestå af kvadrater, rektangler og trekanter. Figurene skal spejles i en linje.
- Kunstværket skal indeholde en parallelforskydning.

Det er en god ide at lade to grupper arbejde med de samme krav. Efterfølgende vil de to kunstværker kunne sammenlignes og give mulighed for at se, hvordan den samme opgave kan løses på forskellige måder.

Først skal eleverne lave skitser af deres kunstværk på en skrivetavle. Skitserne skal godkendes af læreren, der kontrollerer, om gruppen har opfyldt kravene. Lad eleverne fortælle om, hvordan deres arbejdsproces med skitsen er forløbet. Spørg dem, hvor stort deres færdige kunstværk skal være i virkeligheden.

Herefter skal eleverne i gang med udførelsen af kunstværket. Først tegner de det med kridt. Sørg for, at eleverne har tov, snor og måleredskaber til deres rådighed, så de kan tegne rette linjer, cirkler osv. Hvis en gruppe har brug for det, så vis dem, hvordan de tegner rette vinkler. Det kan fx gøres ved at lave en trekant med siderne på 60, 80 og 100 cm.

Når alle grupperne er færdige med deres kunstværk, fortæller grupperne på skift resten af klassen, hvilke geometriske former de har anvendt, og hvordan de har fremstillet det. De andre elever opfordres til at komme med kommentarer og stille spørgsmål.

Hvis klassen har fået tilladelse til det, kan kunstværkerne males, så de bliver permanente. Klassen kan efterfølgende invitere andre klasser til en 'kunstudstilling', hvor de fortæller om deres arbejde. Det er også oplagt at lave denne fremvisning for forældrene.

Kommunikationskompetence: Kommer i anvendelse, når grupperne skal fortælle om deres kunstværk.

Byg rummelige figurer

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
geometriske figurer og
modeller.

Materialer:

Sand, sne eller andet
materiale, der er
velegnet til at lave
rumlige figurer med og
bind til øjnene.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Læreren skaffer
eller fremstiller kort
med tegning af
tredimensionale figurer.
Kortene kan også laves
med en beskrivelse af
figurerne.

Gennemførelse:

Inddel eleverne i grupper med 3-4 elever. Grupperne skal arbejde så langt fra hinanden, at de ikke kan se, hvad de andre grupper laver. Først trækker hver gruppe et kort med en tegning/beskrivelse af den geometriske figur, de skal bygge. Nu skal grupperne bygge figuren så nøjagtigt som muligt ud fra tegningen/beskrivelsen på kortet. Hvis byggematerialet er sne eller sand, vil figuren være kompakt. Alternativt kan figuren bygges af pinde, som markerer omridset af figuren.

Næste del af opgaven kan laves som en konkurrence, hvis man ønsker det. En gruppe får bind for øjnene og hentes af en anden gruppe hen til deres figur. 'Bygmestrene' beskriver så præcist som muligt deres figur ved hjælp af matematiske begreber, men de må selvfølgelig ikke sige figurens navn. Gruppen, som har bind foran øjnene, får et point for rigtigt svar. Gruppen ledes så videre til næste figur og får en ny beskrivelse med mulighed for at få flere point. Denne del af opgaven kan organiseres på mange måder, men det er vigtigt, at alle grupperne får beskrevet egne figurer for andre elever. Til slut tælles gruppens point sammen, og der kåres et vinderhold.



Kommunikationskompetence: Kommer i anvendelse, når grupperne skal fortælle om deres figurer.

Papirsflyvning

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
teknologi og design,
modeller i praktiske
sammenhænge.

Materialer:

Målebånd,
tommestokke, stopure,
skrivetavler, papir i
forskellige formater og
tykkelse og eventuelt
regneark.

Område:

Fladt område, så det
er muligt at foretage
længdemåling.

Årstid:

Forår/ sommer/efterår
og et tidspunkt, hvor
der ikke er for megen
vind.

Forberedelse:

Fremstilling af
papirflyvere.

Gennemførelse:

Eleverne skal konkurrere i grupper med egne fremstillede papirsfly. Arbejdet startes med at samtale om faktorer, der har betydning for et papirflys egenskaber. Ud fra denne samtale besluttet det, hvilke kategorier der konkurreres i.

Det kan fx være:

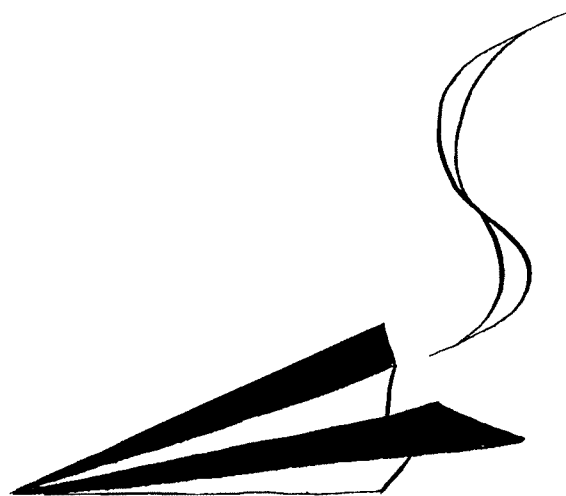
- længste svæv målt i længde
- længste svæv målt i tid
- det flotteste svæv
- det bedste loop.

Eleverne arbejder sammen i grupper på 2-3 elever. De starter med at lave mange fly med forskellige foldninger, størrelser og materialer. Undervejs i arbejdet skal de undersøge flyenes egenskaber. Dette arbejde kan foregå i god tid før konkurrencen. Eleverne skal finde navne til deres fly og mærke dem, så der kan kendes forskel på de forskellige gruppers fly.

Konkurrencen afvikles ved, at en gruppe flyver med deres fly, og en anden gruppe er dommere. Kriterierne, som dommerne skal dømme efter, skal være klare for alle elever. Det gælder specielt den del af konkurrencen, hvor det drejer sig om det skønsmæssige.

Skal der konkurreres i tre forskellige discipliner, kan eleverne vælge, at der skal bruges tre forskellige fly, eller at de må bruge et fly til flere discipliner. I hver disciplin kastes der to gange, og det bedste kast gælder. Dommerne noterer gruppernes karakterer efter hver disciplin. Læreren kan lave et skema til dommerne, hvor der står, hvor mange point der kan tildeles som maksimum. Så bytter eleverne plads, og konkurrencen gentages.

Efterfølgende kan eleverne fremstille resultaterne af konkurrencen grafisk enten på papir eller ved brug af regneark.



Modelleringskompetence: Ved grafisk fremstilling af data fra målingerne.

På mønsterjagt

Fagligt fokus:

GEOMETRI,
geometriske mønster.

Materialer:

Skrivetavler,
vinkelmåler.

Område:

På skolen eller i
omegnen.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder parvis. Opgaven er at gå på jagt efter mønstre på skolen eller i nærområdet og studere væg- og gulvflader med mønstre. De skal se, om de kan finde geometriske former, der dækker store flader (tessellationer). Læreren kan begrænse opgaven, så jagten kun gælder specielle figurer som kvadrater, rektangler, parallellogrammer, trekanter, ligebenede trekanter osv.

Når eleverne finder et mønster, skal de lave en skitse heraf. Efterfølgende skal eleverne beskrive for hinanden, hvad de har fundet. Husk eleverne på, at de skal beskrive figurerne matematisk, navn på figurerne, antal sider og vinkler, vinklernes størrelse osv.

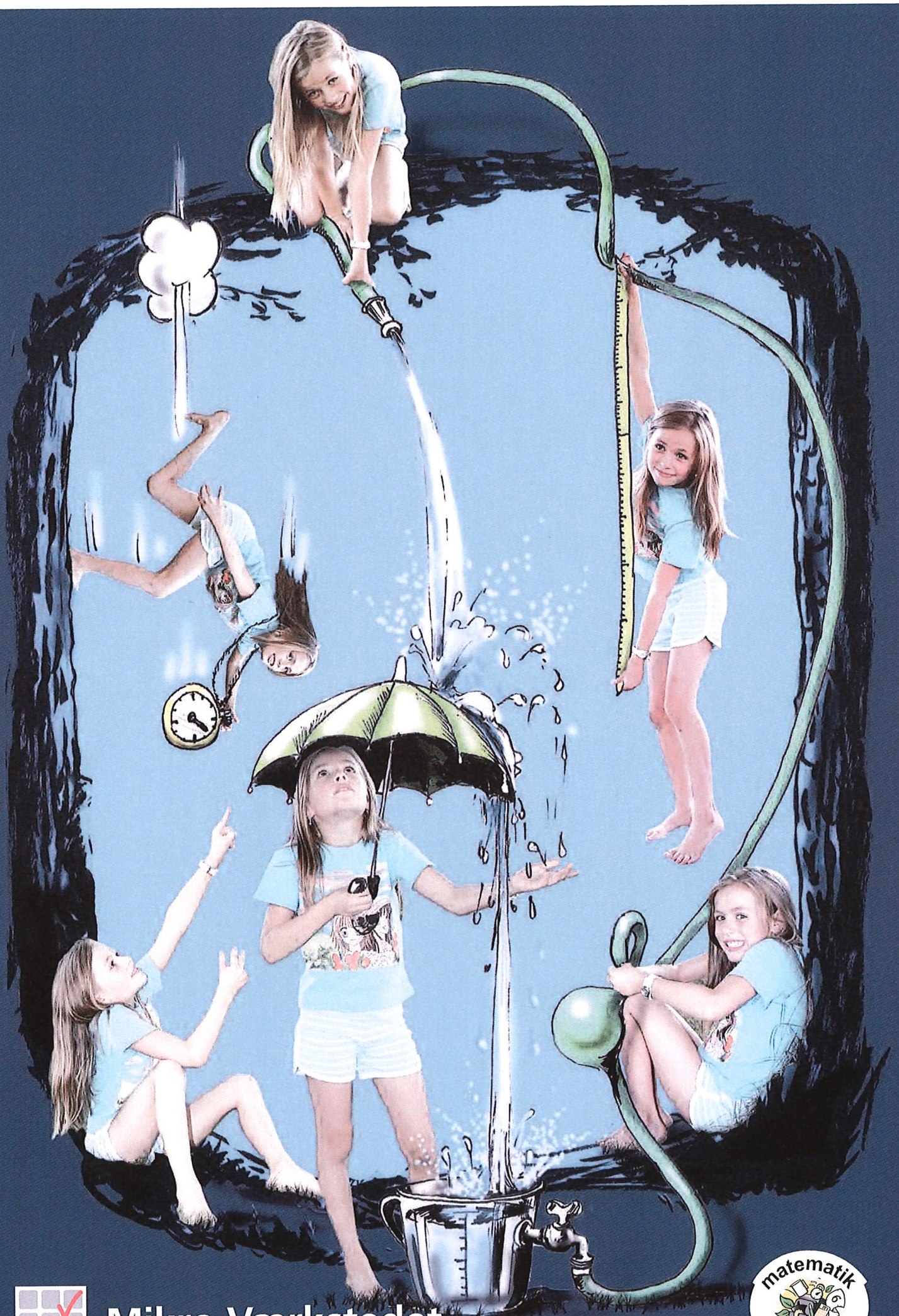
Spørg eleverne, om der var nogle geometriske figurer, der ikke fandtes på fladerne (fx cirklen), og lad dem give en begrundelse herfor.

Til sidst kan alle eleverne vælge det mønster, de bedst kan lide og begrunde deres valg over for en anden elev.



Kommunikationskompetence: Når eleverne skal beskrive mønstre for hinanden.





Mikro Værkstedet

