

Ingeborg Ranøyen / Marietta Dahn
Arne Gravanæs / Gerd Bones

Tal og algebra

Mellemtrin 4. - 6. klasse



Mikro Værkstedet





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

Kjetil Strand
Marietta Dahn
Johnny Ramstad
Mikro Værkstedet A/S

Indhold

Forord.....	3
Indledning.....	4
Sandt eller falskt?..	6
Over og under nul	7
Bomben – multiplikation	8
Løb med tværsom..	9
Cyklen.....	10
20 og 80 Legen....	12
Frugt og brøker –	
‘pandekager’.....	13
Præcisionsstafet....	14
Brøkstave.....	15
Hvem ejer banken?	16
Brøker som rytme..	17
Overslagsregning –	
Gardinpriser.....	18
Gå en Eulertur.....	19
Skydeskive med ligninger	20
Tal i oldtiden.....	21
Store tal på græsplænen	22
Stenalderhuset.....	23
Brøker.....	24
En brøkdel af.....	26
Fibonacci i naturen	27
Bomben –	
multiplikation – division	28
Tallinje-brøk.....	29

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.

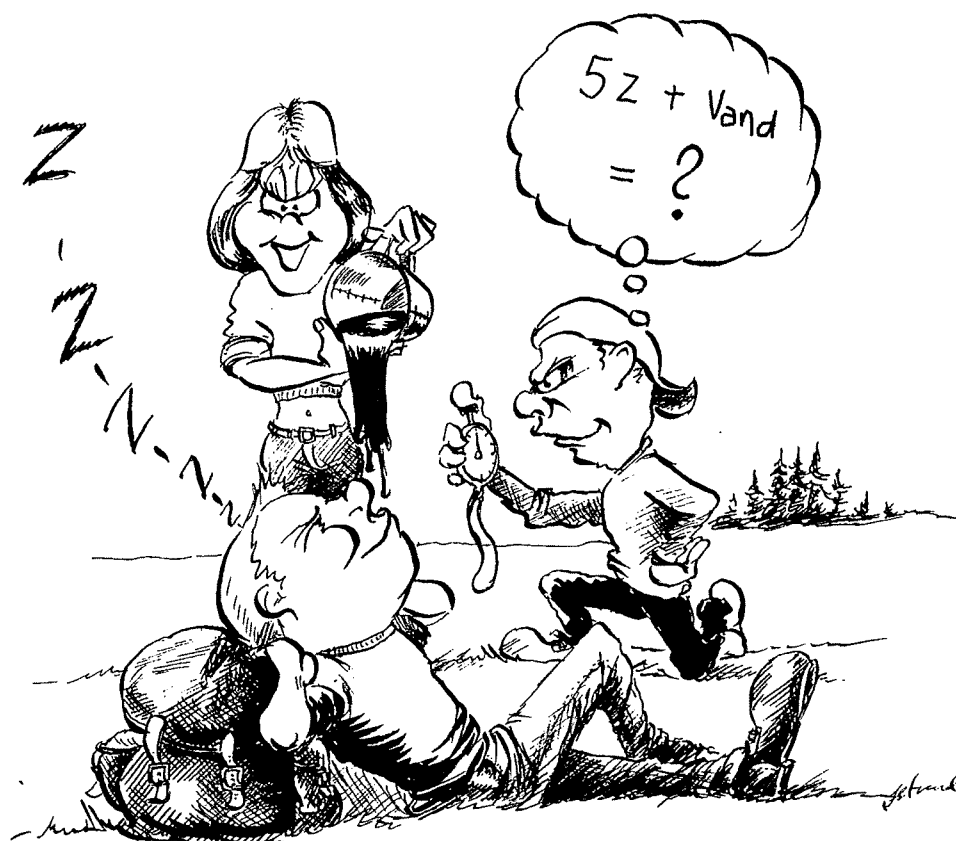
I har været en uvurderlig hjælp - uden jer ville vi ikke være nået i mål. En stor tak til Lene Christensen, Formand for Danmarks Matematiklærerforening, der har kvalitetssikret materialet, så det passer til den danske matematikundervisning og Fælles mål 2009.

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 4.-6. klasse er opdelt i følgende fire områder: Tal og algebra, Geometri, Målinger og Statistik og Sandsynlighedsregning og opfylder mange af områderne i Fælles Mål 2009.

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

I materialet findes aktiviteter for både 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, der skal foretages 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. Det betyder, at eleverne samtidig kommunikerer matematik indbyrdes, og herved styrkes kommunikationskompetencen.

Ved at arbejde med 'Matematik Naturligvis' vil eleverne både tilegne sig matematiske kompetencer og få øjnene op for, at matematikken findes lige omkring dem, og at det faktisk er en del af deres dagligdag. Samtidig med det 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 det ligeledes nævnt, hvor det vil være naturligt at have det faglige fokus. Som ved kompetencerne kan læreren vælge et eller flere andre fokusområder.

Matematiske kompetencer efter 6. klassetrin 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 formulere sig skriftligt og mundtligt om matematiske påstande og spørgsmål og have blik for, hvilke typer af svar der kan forventes.

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, egne repræsentationer og erhvervet matematisk viden og kunnen.

Modelleringskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at opstille, behandle, afkode og analysere 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 udtænke og gennemføre uformelle og enkle formelle matematiske ræsonnementer og følge mundtlige og enkle skriftlige argumenter.

Repræsentationskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at bruge uformelle og formelle repræsentationsformer og forstå 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 matematiske symboler, herunder variable og enkle formler, samt oversætte mellem dagligsprog og symbolsprog.

Kommunikationskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at sætte sig ind i og udtrykke sig - såvel mundtligt som skriftligt - om fremgangsmåder og løsninger i forbindelse med matematiske problemstillinger.

Hjælpemiddelkompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at kende, vælge og anvende hensigts-

mæssige hjælpemidler, herunder konkrete materialer, lommeregner og it, blandt andet 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.

Hvis det er muligt, kan det anbefales, at der arbejdes på tværs af årgange og også meget gerne på tværs af klassetrin. Det vil betyde, at der er 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 arbejdet bliver dokumenteret, vil dette også 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!

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
de fire regningsarter
med flercifrede tal og
decimaltal.

Materialer:

Målebånd,
stopure, vægte og
tommestokke.

Område:

Nærområdet.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Sandt eller falskt?

Gennemførelse:

Indledende spørgsmål til hovedregning:

Er det sandt eller falskt:

- $124 + 375 = 499$ (ja)
- $52 - 13 = 38?$ (nej)
- $1000 + 254 + 100 = 1345$ (nej)
- $12 \times 12 = 144$ (ja)
- $3 \times 15 = 35$ (nej)
- Eleverne i klassen har flere end 240 fingre (kommer an på antal elever i klassen)
- To af eleverne i klassen er tilsammen 3,37 meter høje
- Vores klasse har flere end 500 tænder tilsammen. (24-28 tænder pr. elev)

Lav eventuelt flere stykker til 'opvarmningen'.

Elever må bruge de hjælpemidler, de får stillet til rådighed.

Spørgsmål som eleverne skal have tid til at undersøge:

- En mælkebøtte har flere end 100 kronblade?
- Der vokser flere end 1000 græsstrå på 10×10 cm?
- En myre bevæger sig med en hastighed på ca. 1 m/sek.?
- Der findes en nummerplade på parkeringspladsen med en reduceret tværsom på 4?
- Der findes et græsstrå, som er længere end 45 cm?

Lav flere lignende spørgsmål. Lad også eleverne lave spørgsmål til hinanden.

$$124 + 375 = 499?$$

Ja... Nej...?!

$$52 - 13 = 38?$$

Problembehandlingskompetence: Når eleverne skal foretage de forskellige undersøgelser.

Over og under nul

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
addition med positive
og negative hele tal.

Materialer:

Kridt, skrivetavler,
blyanter og sten.

Område:

Skolegården eller et
andet sted med asfalt.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

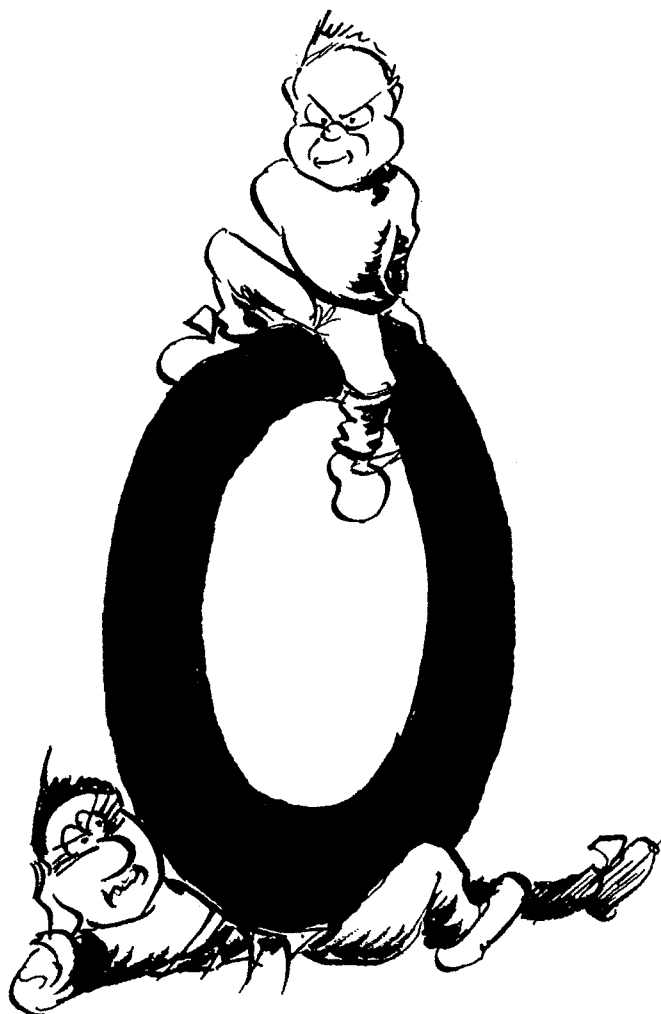
Læreren giver eleverne
følgende instruktion:

Tegn et 'net', som
består af 3 x 3
rektangler, hvert
rektangel skal være 30
x 20 cm. I det midterste
rektangel skal
I skrive 25, i
rektanglerne over og
under det midterste
rektangel skal I skrive
minus 15. I de sidste
6 rektangler skal I selv
vælge, hvilke tal I vil
skrive. Tallene skal ligge
mellem -15 og +15.

Gennemførelse:

Eleverne fordeler sig ved 'nettene'. Læreren bestemmer, hvor eleverne skal stå, når der kastes. Hver elev kaster tre gange med en sten eller lignende. Der må ikke kastes to sten i det samme felt. Herefter lægges pointtallene sammen. Den elev, der har kastet, skal forklare de andre, hvordan beregningen foretages. Pointene skrives ned.

Det kan være en god ide at tegne en tallinje på asfalten, som eleverne kan bruge ved deres udregninger.



Ræsonnementskompetence: Når eleverne skal fortælle om egne regnestrategier og forstå andres.

Bomben – multiplikation

Fagligt fokus:

TAL, multiplikation

Materialer:

Kridt.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne inddeles i grupper med 5-6 elever. Hver elev i gruppen skal skrive to multiplikationsstykker på asfalten (eller ridse dem i grus/jord). Stykkerne skal ikke stå for langt fra hinanden.

En af eleverne bliver sendt væk, og de andre i gruppen beslutter, under hvilket tal 'bomben' ligger. Så bliver eleven kaldt tilbage, og han/hun skal nu i en selvvalgt rækkefølge læse stykkerne højt og sige resultatet fx " $6 \cdot 7 = 42$ ". Når stykket, hvor 'bomben' ligger under, bliver sagt, råber alle i gruppen et højt:

BOOOOMM

Efter nogle runder kan stykkerne byttes ud med andre. Grupperne kan enten bytte plads, eller alle grupperne kan skrive nye stykker.

Symbolbehandlingskompetence: Kunne afkode og finde resultater af multiplikationsstykker.

Løb med tværsom

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA, de fire regningsarter og hovedregning.

Materialer:

Talkort.

Område:

Nærmiljøet.

Årstad:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Placer posterne på passende steder. Lav et forslag til en kode, hvor tallene består af tværsommen af resultaterne på de forskellige poster. Eksempel med 5 poster: BRAVO: 8=B, 4=R, 3=A, 5=V og 9=O.

Gennemførelse:

Post 1:

Talkort med 3, 8 og 24.

Find fire regnestykker, der giver henholdsvis 19, 29, 35 og 48. I må kun bruge tallene 3, 8 og 24. Hvert tal må kun bruges en gang i hvert stykke. Skriv stykkerne ned, og find summen af resultaterne. Bestem den reducerede tværsom af summen.

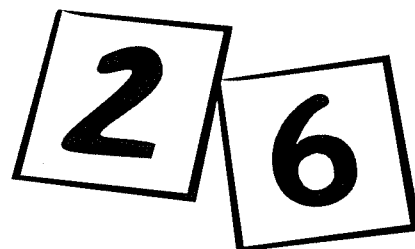
Svar:

$$3 + 24 - 8 = 19$$

$$8 + 24 - 3 = 29$$

$$3 + 8 + 24 = 35$$

$$3 \cdot 8 + 24 = 48$$



Post 2:

Talkort med 5, 12 og 20.

Find fire regnestykker, der giver henholdsvis 13, 27, 37, og 80. I må kun bruge tallene 5, 12 og 20. Hvert tal må kun bruges en gang i hvert stykke. Skriv stykkerne ned, og find summen af resultaterne. Bestem den reducerede tværsom af summen.

Svar:

$$20 - 12 + 5 = 13$$

$$12 - 5 + 20 = 27$$

$$5 + 12 + 20 = 37$$

$$5 \cdot 12 + 20 = 80$$

Post 4:

Talkortene 6, 18, 30.

Find fire regnestykker, der giver henholdsvis 6, 42, 78, og 198. I må kun bruge tallene 6, 18 og 30. Hvert tal må kun bruges en gang i hvert stykke. Skriv stykkerne ned, og find summen af resultaterne. Bestem den reducerede tværsom af summen.

Svar:

$$30 - 18 - 6 = 6$$

$$18 + 30 - 6 = 42$$

$$6 \cdot 18 - 30 = 78$$

$$6 \cdot 30 + 18 = 198$$

Post 3:

Talkortene 2, 17 og 26.

Find fire regnestykker, der giver henholdsvis 11, 30, 60, og 69. I må kun bruge tallene 2, 17 og 26. Hvert tal må kun bruges en gang i hvert stykke. Skriv stykkerne ned, og find summen af resultaterne. Bestem den reducerede tværsom af summen.

Svar:

$$26 - 17 + 2 = 11$$

$$26 : 2 + 17 = 30$$

$$17 \cdot 2 + 26 = 60$$

$$2 \cdot 26 + 17 = 69$$

Post 5:

Talkortene 4, 16 og 22.

Find fire regnestykker, der giver henholdsvis 2, 26, 42, og 104. I må kun bruge tallene 4, 16 og 22. Hvert tal må kun bruges en gang i hvert stykke. Skriv stykkerne ned, og find summen af resultaterne. Bestem den reducerede tværsom af summen.

Svar:

$$22 - 16 - 4 = 2$$

$$16 : 4 + 22 = 26$$

$$4 + 16 + 22 = 42$$

$$4 \cdot 22 + 16 = 104$$

Symbolbehandlingskompetence: Ved opstilling af regnestykkerne.

Cyklen

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
brug af tal i forbindelse
med undersøgelse af
fysiske objekter fra
dagligdagen.

Materialer:

Stopure, målebånd,
skrivetavler, blyanter og
cykler.

Område:

Et område, der er fladt
og omkring 100 m
langt.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Gennemførelse:

Eleverne skal medbringe deres egne cykler. Før aktiviteten samtales der om størrelser på cykler. Aftal med eleverne, hvordan aktiviteten skal foregå. Skal der cykles enkeltvis, parvis? Hvad skal de andre arbejde med, mens der cykles?

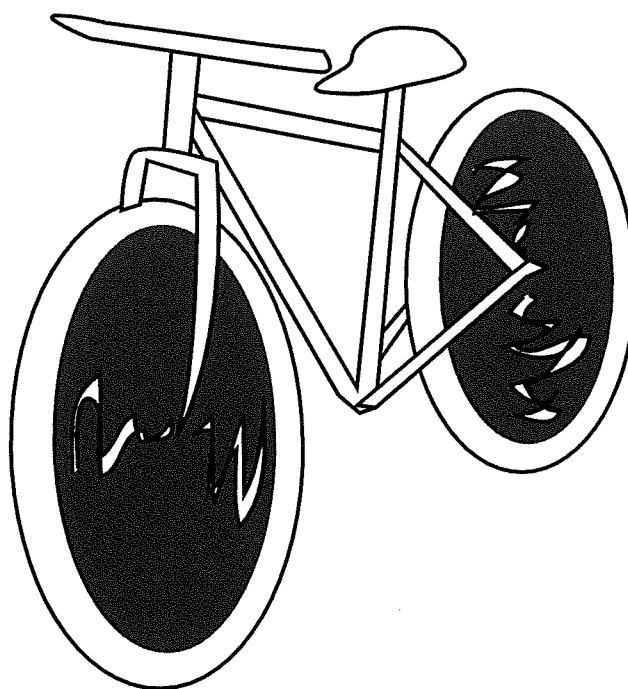
Spørgsmål i forbindelse med cyklerne:

Hvor stor er den, og hvilken enhed er det angivet i?
Hvor stort er hjulet – 24 tommer – 26 tommer eller 28 tommer?
Hvad er en tomme? (en tomme svarer til ca. 2,54 cm).
Kontroller, om det passer med målene på dine hjul.

Eleverne kan måle på hjulet (den indre diameter – altså fælgen), men de kan også kontrollere det ved at sætte et mærke på hjulet og lade det køre en omgang. Længden af den tilbagelagte afstand måles i meter. Diameteren findes ved at dividere afstanden (omkredsen) med π (ca. 3,14). Da dette mål er i meter, må eleverne omregne det til tommer og vurdere målet i forhold til den indre diameter.

Andre spørgsmål som eleverne kan undersøge i forbindelse med cyklen:

Cykelstørrelser angives for det meste i tommer.
Lad eleverne beregne, om deres cykel passer til deres højde. Cykelstørrelser beregnes ud fra en persons skridtlængde.
Vær opmærksom på, at der er forskel på, om der er tale om en 'almindelig' cykel, en BMX eller en racercykel.
Der er god hjælp at hente på internettet. Søg fx på 'cykelstørrelser'.



Acceleration

Fra 0 til 40 meter. Afmærk en afstand på 40 meter. På et signal fra læreren starter eleverne og kører strækningen på de 40 meter. Tiden noteres. Hvem var hurtigst? Sorter tiderne med den langsomste først.

Bremselængde

Afmærk en afstand på 20 meter. På et signal fra læreren starter eleverne og kører strækningen på de 20 meter. Når de kommer til markeringen, skal de bremse, så hurtigt de kan. Bremselængden opmåles og noteres. Efterfølgende samtales om, hvorfor bremselængden ikke er lige lang for alle eleverne. Det kan bero på reaktionstid, hastighed og cyklens bremseevne.

Diskuter, om hjulets størrelse har nogen betydning for bremselængden.

Resultaterne indføres i et regneark, og eleverne skal fremstille velegnede diagrammer og begrunde deres valg af diagrammer.



Tankegangskompetence: Når eleverne skal vurdere og måle størrelsen af hjulene, bremselængde, reaktionstid osv.

Hjælpemiddelkompetence: Valg af måleredskaber, it og diagrammer.

20 og 80 Legen

Fagligt fokus:

TAL, talforståelse, addition og multiplikation.

Materialer:

Talkort og terninger.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Spred talkort fra 1-20 i et passende område.

Gennemførelse:

20-legen:

Inddel eleverne i grupper på 4-5. Hver gruppe får en terning. Gruppen skal vælge en dyrelyd, fx mæh, buh eller lignende. Der må ikke være to grupper, der har den samme lyd.

- Legen starter ved, at læreren giver et signal, og alle grupperne kaster deres terning. Hvis terningen fx viser 3 øjne i en af grupperne, skal alle i gruppen lede efter talkortet med 3-tallet. Den, der finder det rigtige kort, kalder på resten af gruppen med den aftalte dyrelyd. Når alle i gruppen er samlet ved kortet, går de tilbage på deres plads. Kortet skal blive liggende. Terningen kastes igen, og viser den denne gang 4, så adderes 4 til 3, og eleverne skriver $3 + 4 = 7$. Sådan fortsættes legen, og den gruppe, der først når til 20 eller derover, har vundet.

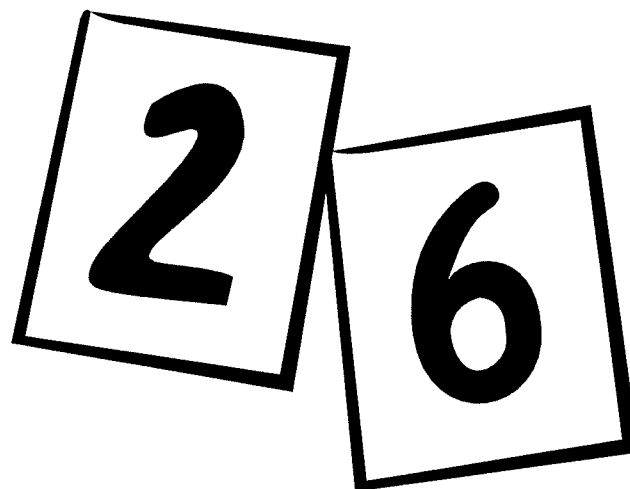
80-legen:

- Spred talkort fra 4-80 i et passende område. Der skal arbejdes med 4-tabellen. Terningen kastes, og eleverne skal multiplicere øjentallet med 4. Viser terningen 2, skal tallet 8 findes. Når gruppen er samlet ved 8-tallet, kastes terningen igen. Viser terningen 3, skal 3 multipliceres med 4, og regnestykket kommer til at se sådan ud: $(4 \cdot 3 + 8 = 24)$. Sådan fortsættes legen, og den gruppe, der først når til 80 eller derover, har vundet.

Varianter:

Lad eleverne lave opgaver, som sættes på bagsiden af talkortene. Læreren står placeret på et centralt sted, og her kaster grupperne deres terning. Gruppen finder det rigtige kort, løser opgaven og går tilbage til læreren og viser løsningen. Terningen kastes på ny.

Der kan også 'leges' med større tabeller, men så kræver det, at man har talkort til 100 og en ti-sidet terning.



Symbolbehandlingskompetence: Ved arbejdet med skrivning af additions- og multiplikationsstykker.

Frugt og brøker – 'pandekager'

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
deling, brøksbegrebet.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter,
frugt (æbler, pærer,
bananer),
aluminiumsfolie, en
'frugtkurv' til hver
gruppe og eventuelt
ingredienser til
pandekager.

Område:

Et sted ved en bålplads.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Bed eleverne om at
tage to stykker frugt
med hjemmefra eller
indkøb frugt, så der er
to stykker til hver.

Gennemførelse:

Start med at inddele eleverne i passende grupper. Giv grupperne forskellige frugter. Grupperne får nu til opgave at dele frugterne i forskellige dele, fx æblerne i halve, pærerne i fjerdedele osv. Grupperne skal herefter lægge deres frugtdele i gruppens 'frugtkurv'.

Nu må hver elev ønske, hvilken frugt han/hun gerne vil have. Alle skal vælge mindst tre forskellige slags frugt, og tilsammen skal frugten udgøre to 'hele stykker frugt'.

Nu skal gruppen finde ud af, om ønskerne kan opfyldes.

Herefter må hver elev i gruppen vælge tre stykker frugt efter ønske. Hvem har fået mindst/mest? Lad eleverne tegne/skrive, hvordan de tænkte. Efterfølgende kan frugtdelen skrives som brøker. Begreberne som tæller, nævner og brøkstreg og fællesnævner nævnes.

Skær frugterne i små stykker, strø lidt sukker på, og pak dem ind i aluminiumsfolie. Steg dem i 15-20 minutter på bålet, og spis frugten som varm frugtsalat.

Pandekager

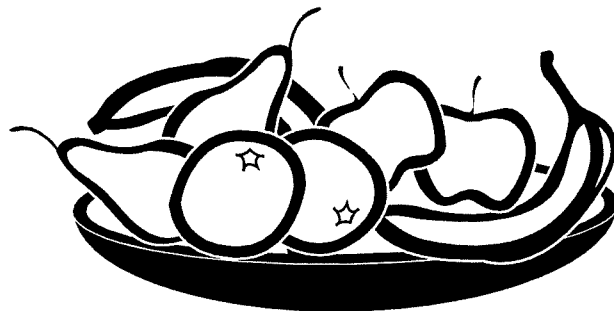
Steg pandekagerne på en bålstegepande.

Opskrift på pandekagerne til 6 elever:

3 æg
3 spsk. sukker
3 dl mælk
4 dl mel
1 tsk. salt
1 tsk. bagepulver

Giv eleverne denne opskrift, og lad dem beregne, hvor meget der skal bruges til antallet i gruppen.

Når pandekagerne steges er det vigtigt at bruge en del fedtstof og forsøge at holde jævn varme på bålet.



Repræsentationskompetence: Ved arbejdet med begrebet brøk.

Præcisionsstafet

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
regning med tid.

Materialer:

Stopure, flipover eller
andet til at skrive på.

Område:

En lige strækning på
mellem 20 og 40
meter.

Årside:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne inddeles i hold på 4-6 elever, men lige mange på hvert hold. En af eleverne skal fungere som tidtager. Holdet stiller sig på række bag startstregen. Tidtageren står ved flipoveren.

Når alle på holdet har løbet en gang, har holdet gennemført en etape.

Eleverne får oplyst reglerne for stafetten:

1. Alle hold starter samtidigt, når startsignalet lyder.
2. Det er strengt forbudt at tælle sekunder eller tage tid på eget ur.
3. For hver etape noteres holdets tid.
4. Holdet er færdig, når det har udført otte etaper.

Lige før start får eleverne at vide, at det hold, der kommer nærmest på den oplyste tid, har vundet.

Eksempel på startsignal:

"Vinderen er det hold, der kommer nærmest 4 minutter og 32 sekunder. PÅ PLADSERNE – FÆRDIG – LØB"

Efter første etape stoppes tiden, og tiderne skrives ned. Når alle hold er klar, startes anden etape, og tidtagningen går i gang igen.

Eleverne vil hurtigt opdage, at de er nødt til at lave beregninger over, hvor lang tid de har brugt, og hvor lang tid de har til rådighed til de efterfølgende etaper. Det giver god øvelse i hovedregning med tid.

Når læreren skal fastsætte idealtiden, er det vigtigt, at det passer til en gennemsnitlig joggingtid. Det er udfordrende, at tiden opgives i minutter og sekunder og ikke kun i sekunder.



Tankegangskompetence: Kommer i spil, når eleverne skal beregne den tid, gruppen skal bruge for at ramme idealtiden.

Brøkstave

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
sammenligning af
brøker i praktiske
sammenhænge.

Materialer:

Tommestokke,
målebånd, tov - otte
stykker, der hver er en
meter lang.

Område:

Et område, hvor der
findes planter med
stængler på over 1
meter.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Find et område, hvor
der findes planter med
stængler på over 1
meter. Marker halve,
tredjedele, fjerdedele
osv. til og med
ottendedele på tovene.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 3-4. Hver gruppe skal samle mindst otte stængler, der er mindst 1 meter lang.

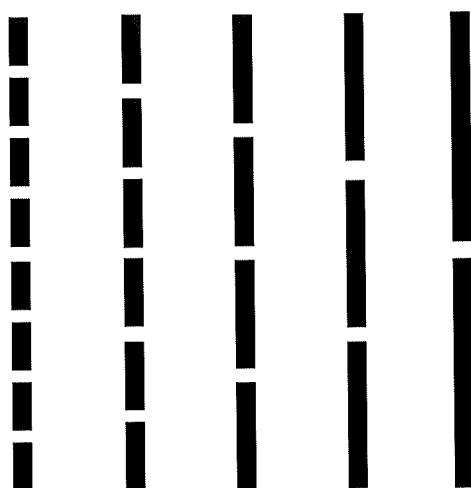
Stænglerne tilpasses, så de er nøjagtigt 1 meter lange. Brug målebånd.

Grupperne skal nu dele deres stængler i forskellige dele. En stængel deles i to lige store dele, en anden i tre osv., op til otte dele. Gør eleverne opmærksomme på, at det er vigtigt, at delene bliver lige lange. Lad dem kontrollere ved hjælp af tovestykkerne. Er delene ikke lige lange, må de laves om.

Brøkstavene lægges som vist på tegningen, så det er let at sammenligne længden af stykkerne., og så eleverne kan se, at en tredjedel er det samme som to sjettedele. Lad dem på samme måde finde forskellige navne for den samme del.

Brøkstavene kan også bruges til at foretage addition med forskellige nævnere. Stavene lægges i forlængelse af hinanden, og summen findes ved hjælp af de andre brøkstave.

Spørg eleverne, om de har forslag til andre aktiviteter, hvor brøkstavene kan bruges. Det vil styrke den matematiske kreativitet hos eleverne samtidig med, at du som lærer får nye ideer til andre aktiviteter.



Repræsentationskompetence: Eleverne får set, at lige store brøkdele af den samme enhed kan have forskellige navne.

Hvem ejer banken?

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
addition og subtraktion
af enkle brøker i en
praktisk situation, samt
regning med procent.

Materialer:

Kridt, skrivetavler og
blyanter.

Område:

Et område med asfalt
eller et tilsvarende
stykke jord.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Før aktiviteten
sættes i gang,
skal eleverne have
arbejdet med brøker
og sammenhæng
mellem procent og
brøker. Fremstilling
af kort med tekster
som: Storaktionær,
mellemstor aktionær,
bestyrelsesformand,
bankchef og
småaktionær.

Gennemførelse:

Start med at tegne omridset af to 'banker' på hver 10 x 20 meter. Giv bankerne et navn. Nu skal alle elever trække et kort, hvorpå der står, hvilken bank de er medejer af, og hvor stor en del de ejer.

Antallet af aktionærer og størrelsen på brøkerne afpasses efter antallet af elever i klassen.

Eksempel:

En stor aktionær: $\frac{1}{5}$

En mellemstor aktionær: $\frac{1}{10}$

En bestyrelsesformand: $\frac{1}{10}$

En bankchef: $\frac{1}{5}$

Otte små aktionærer hver $\frac{1}{20}$

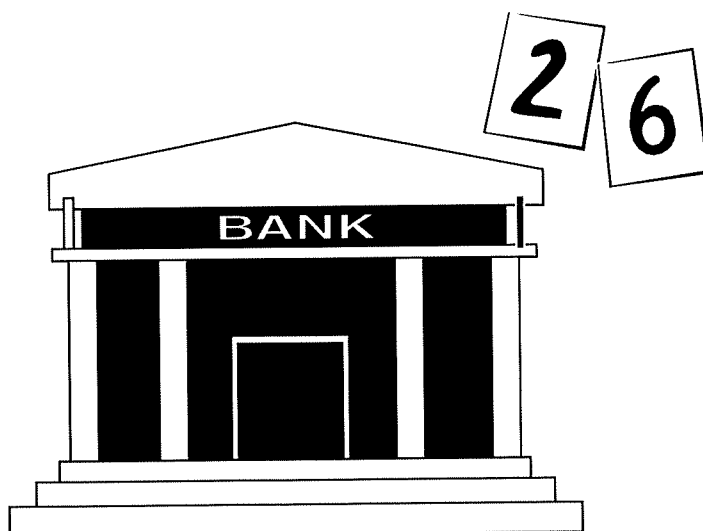
Herefter skal 'banken' opdeles, så man kan se, hvor stor en del aktionærerne ejer. Spørg eleverne om, hvordan de vil gribe sagen an, men lad dem selv bestemme deres metode. Nogle vil måske dele 'banken' op i 10, 20 eller måske 100 dele? Efterfølgende kan det diskuteres, hvilken fremgangsmåde har været mest hensigtsmæssig.

Varianter:

Tildel medejerne andre brøkdele.

Lotteri: Brug talkortene fra 1-20, og lad eleverne trække et kort efter tur. Er der flere end 20 elever i klassen, kan der arbejdes med to 'banker'. Tallet på kortet angiver, hvor mange procent af banken de 'ejer'. Eleven afmærker sin andel af banken. Hvis 20 trækkes på et sent tidspunkt, vil der ikke være 20 % tilbage, og vedkommende må nøjes med det, der er til rest.

En anden mulighed er, at eleverne arbejder sammen i grupper og laver det samme antal kort, som der er elever i gruppen. Summen på kortene skal være 100 %. Herefter vil alle få en bid af 'banken'.



Problembehandlingskompetence: Eleverne skal i fællesskab løse problemet med fordelingen af 'banken'.

Brøker som rytme

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
Addition af brøker samt
multiplikation af brøker
som gentagen addition.

Materialer:

Ting, som er velegnede
til at lave rytmer og lyd
med.

Område:

Skolegården eller et
andet sted med asfalt.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Stomp er en britisk
gruppe, der er blevet
berømt for sine
rytmekompositioner.
De bruger koste,
metalspande og alt
andet, som de kan lave
lyd og rytme med.
Før aktiviteten
bør klassen have
arbejdet med rytme
og nodeværdier: 1
helnode = 2 halvnoder
= 4 fjerdedelsnoder =
8 ottendedelsnoder =
16 sekstendelsnoder.
Fortæl eleverne, at der
er et matematisk system
i rytmer – de laves ved
hjælp af brøker. Det
vil være oplagt at lave
denne aktivitet sammen
med musiklæreren.

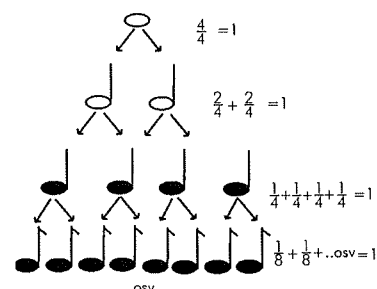
Gennemførelse:

Første del af aktiviteten går ud på at finde velegnede ting, som kan bruges til at lave rytme og lyd med. Det kan være affaldsspande, koste, tykke pinde, grene med blade der rasler, småsten i glas, blot for at nævne nogle af dem. Der kan også laves lyd på egen krop. Klap i hænderne, klask på lårene osv.

'Instrumenterne' skal nu sorteres efter, om de egner sig til at lave lange eller korte toner. Inddel eleverne i grupper. Det er en god ide at fordele de elever, der selv spiller på et eller andet instrument, i forskellige grupper.

Opvarmingsopgave:

Del eleverne ind i tre grupper.
Placer grupperne i en afstand på
10-15 meter fra hinanden i en trekant.



1. gruppe – klapper:

Der klappes sekstendelsnoder i en hurtigt takt, mens de tæller: 1-2-3-4-5-6-7 (pause på 8).

Gruppe 2 - tramper:

Gruppen starter med: tramp-pause- tramp-pause, når gruppe 1 har klappet deres takter til 7.

Gruppe 3 – slår sig på lårene:

Gruppen starter med: pause-klask-pause-klask, når gruppe 1 har klappet deres takter til 7.

Det hele gentages fra begyndelsen uden pauser.

Tænk: 1-2-3-4-5-6-7- (hurtigt tælling)-tramp (gåtakt)-klask-tramp-klask.

Opgave:

Lav en rytme med både halvnoder, fjerdedelsnoder, ottendedelsnoder og sekstendelsnoder. Rytmerne skal sammensættes, så det bliver til en $\frac{4}{4}$ dels takt.

Lad eleverne skrive både nodeværdierne som brøker og med nodetegn. De skal kontrollere, at hver takt er lig med en hel.

Når grupperne har øvet sig på deres takter, går grupperne sammen og sammensætter deres rytmer. Enten samtidig eller i forlængelse af hinanden. Efterhånden kan flere rytmer sammensættes, til klassen har en lang rytme frekvens.

Opgaven kan varieres ved at
lave rytmer i $\frac{3}{4}$ -dels takt.

Repræsentationskompetence: Repræsentation af noder som brøker.

Overslagsregning – Gardinpriser

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
overslagsregning,
opstilling af regneudtryk
og argumentation for
arbejdsmetoder.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter og
lommeregner.

Område:

Ved et højhus eller et
andet hus med flere
etager og mange
vinduer.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Find et egnet hus. Tjek
priser på gardiner. Hvis
det er muligt at skaffe
gardinprøver, kan
aktiviteten udvides.

Gennemførelse:

Opgaven går ud på at finde ud af, hvor meget det vil koste for et boligselskab eller en anden husejer at udskifte alle gardinerne i huset.

Først skal eleverne finde ud af, hvor mange små og store vinduer samt altandøre, der er i huset. Lad eleverne selv bestemme deres fremgangsmåde.

Eleverne får herefter oplyst, at der skal bruges fx 1,5 m pr. fag til vinduerne og 2,30 m til en altandør.

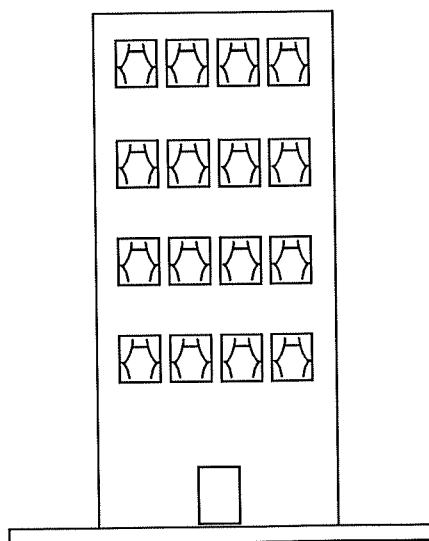
Først skal eleverne lave et overslag over, hvor meget stof, de tror, der skal bruges. Herefter skal de fortage nøjagtige beregninger ved hjælp af opstilling af regneudtryk. Eleverne skal have lommeregner til rådighed.

Når de har foretaget disse beregninger, får de præsenteret 3-4 forskellige gardinstoffer og prisen for stofferne pr. meter. Først foretages et overslag over, hvad priserne vil være for de forskellige gardintyper, og efterfølgende foretages der nøjagtige beregninger.

Lad eleverne arbejde sammen i grupper om denne opgave, hvor hver gruppe arbejder med en gardintype.

Efterfølgende skal grupperne på skift fortælle om, hvordan de har foretaget optællingen af vinduer, lavet beregninger af stofforbrug og priser.

Hvis der er gardinprøver til rådighed, kan aktiviteten afrundes med, at eleverne vælger det stof, de selv ville have valgt. Herefter kan de beregne prisen for gardiner til en lejlighed og for hele huset. De kan også lave beregninger af, hvad det vil koste at få syet gardinerne.



Modelleringskompetence: kommer i spil, når eleverne skal opstille regneudtryk til beregning af stofforbrug og pris.

Gå en Eulertur

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
undersøge og
systematiske
sammenhænge.

Materialer:

Kegler, kridt, skrivetavler
og blyanter.

Område:

Skolegården eller et
andet sted med asfalt.

Årside:

Hele året.

Forberedelse:

Udarbejdelse af skema
til undersøgelsen.

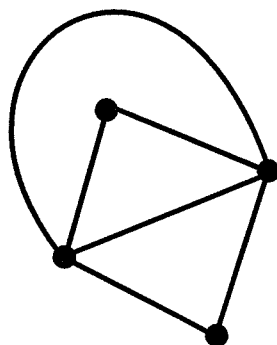
Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 3-4.

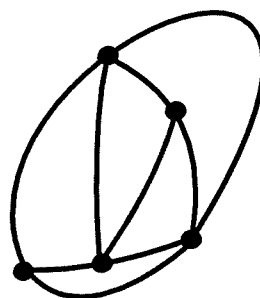
Fortæl eleverne, at en Eulertur betyder, at man kan 'besøge' alle punkterne uden at komme til at gå den samme vej flere gange, og at vejene ikke må krydse hinanden.

Lad eleverne placere kegler og tegne veje imellem dem med kridt, så der er forbindelse mellem alle punkterne, og ingen veje krydser hinanden, som vist på tegningerne.

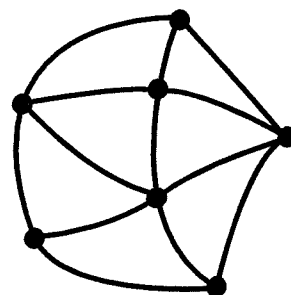
Nogle forslag til veje:



4 punkter, 6 veje og 3
lukkede områder



5 punkter, 9 veje og 5
lukkede områder



7 punkter, 13 veje og
7 lukkede områder.

Start med at placere 4 kegler, derefter 5 kegler osv.

Herefter skal grupperne undersøge, om det er muligt at gå en Eulertur. Lad eleverne tegne deres løsninger på skrivetavlerne og udfylde et skema:

Forslag til skema:

Antal kegler	Antal veje	Antal lukkede områder
3	3	1
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Lad eleverne undersøge og begrunde, hvornår der kan gås en Eulertur, og hvornår det ikke kan lade sig gøre.

Aktiviteterne bygger på Königsbergsproblemet. Byen Königsberg, nu Kaliningrad, bestod blandt andet af to øer og syv broer. Leonhard Euler (svejtisk matematiker 1707-1783) fandt ud af, at det var umuligt at gå en tur, hvor alle broerne blev passeret netop en gang.

Ræsonnementskompetence: Eleverne skal begrunde deres svar på, hvornår der kan gås en Eulertur.

Skydeskive med ligninger

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
ligningsløsning.

Materialer:

Skrivetavler, kridt,
terninger og sten til at
kaste med.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året. Er der sne,
kan skydeskiven tegnes
i sneen, og der kan
kastes med snebolde.

Forberedelse:

Fremstilling af
skydeskiver. En
skydeskive består af fire
koncentriske cirkler. I
cirklerne skal der stå
tal. Skriv med kridt eller
andet, som kan slettes,
så opgaverne kan
varieres. Skydeskiverne
kan laves i krydsfiner
eller pap. Alternativt
kan skydeskiverne
tegnes med kridt
på asfalt eller i sne.
Fremstilling af sedler
med teksten x og $2x$.

Gennemførelse:

Der 'spilles' sammen to og to.

Aktivitet 1:

Første deltager kaster tre gange mod skydeskiven og trækker en af to sedler, hvorpå der står enten x eller $2x$. Eleven rammer to felter, 8 og 13, og trækker sedlen $2x$. Eleven skal nu skrive: $2x + 8 + 13 = 2x + 21$. Herefter kastes der med tre terninger, og resultatet af øjnene multipliceres. Fx $3 \cdot 5 \cdot 2 = 30$. Eleven skal nu beregne, hvad x står for: $2x + 21 = 30$ og $x = 4,5$.

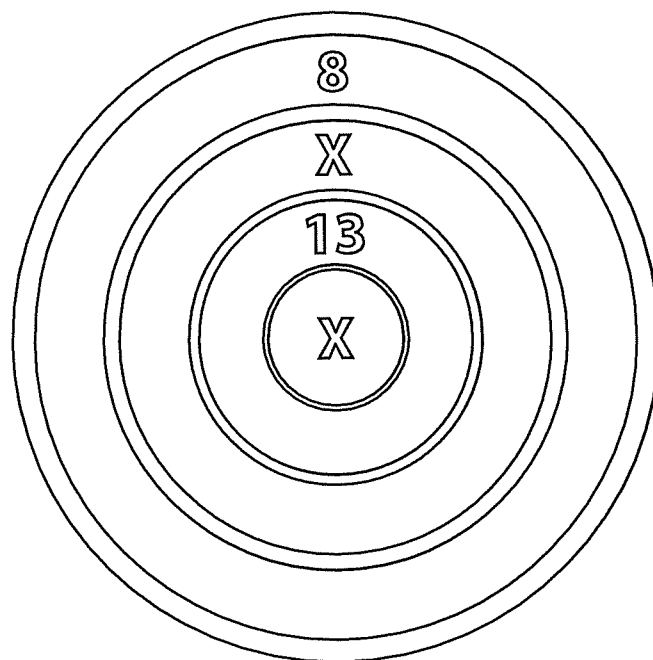
Lad eleverne løse ligningerne på deres egen måde, men husk dem på, at de skal kunne forklare deres fremgangsmåde. Husk at 'gæt og prøv' også er en gyldig løsningsmetode.

Hvis det ønskes, kan spillet laves som en konkurrence, hvor holdene kæmper mod hinanden. Der spilles tre runder.

Vinderholdet kan være det hold, der bruger kortest tid på at finde løsningerne på deres ligninger eller det hold, hvor summen af x -værdierne er størst.

Aktivitet 2:

Alle spillere starter med et forudbestemt tal, fx 36. Hver spiller har fire kast med deres sten. Der tælles ned for hvert kast. Rammes 8 så gælder det: $36 - 8 = 28$. Rammes herefter x , skal spilleren selv bestemme, hvad x står for, fx 12. Så gælder der: $28 - 12 = 16$. Hvis spilleren ikke rammer skydeskiven, skal modstanderen sige, hvad der skal tækkes fra. Det tal skal der være begrænsninger på, fx må der kun siges et tal fra 3 til og med 8. Det gælder om at komme så tæt på nul som muligt i de fire kast.



Repræsentationskompetence: Ved arbejdet med variable.

Tal i oldtiden

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
forståelse for forskellige
pladsværdier og
titalssystemet.

Materialer:

Kridt, skrivetavler og
blyanter.

Område:

Skolegården eller et
andet sted med asfalt.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 3-4. Hver gruppe udstyres med kridt og en skrivetavle samt et ark med et af de gamle talsystemer.

Ægyptiske taltegn

Enere	Tiere	Hundreder	Tusinder.
1	10	100	1000

$$37 = 10+10+10+1+1+1+1+1+1+1 = \text{10-talstegn} \times 3 + \text{1-talstegn} \times 7$$

$$341 = 100+100+100+10+10+10+10+1 = \text{100-talstegn} \times 3 + \text{10-talstegn} \times 4 + \text{1-talstegn} \times 1$$

Sumeriske taltegn

Enere	Tiere	Tressere	Sekshundreder
1	10	20	60

$$32 = 10+10+10+1+1 = \text{10-talstegn} \times 3 + \text{1-talstegn} \times 2$$

$$71 = 60+10+1 = \text{60-talstegn} \times 1 + \text{10-talstegn} \times 1 + \text{1-talstegn} \times 1$$

$$190 = 60+60+60+10 = \text{60-talstegn} \times 3 + \text{10-talstegn} \times 1$$

$$731 = 600+60+60+10+1 = \text{600-talstegn} \times 1 + \text{60-talstegn} \times 2 + \text{10-talstegn} \times 1 + \text{1-talstegn} \times 1$$

Indiske taltegn

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Systemet er opbygget på samme måde som vores talsystem,
126 skrives sådan : 1 2 6

Opgaven går ud på at skrive 3-4 tal på asfalten. Hvert tal skal skrives både med de gamle taltegn og med vores talsystem. Tallene skal vise alle taltegnene i det gamle talsystem, så de andre grupper kan finde ud af, hvordan talsystemet er bygget op.

De grupper, der har fået tildelt det samme talsystem, skal arbejde i nærheden af hinanden.

Når grupperne har skrevet deres tal, skal grupperne 'besøge' de andre grupper og forsøge at finde ud af, hvordan de andre talsystemer er bygget op.

Så snart en gruppe mener, at de har fundet systemerne, skal de henvende sig til læreren, der så giver dem 3-4 andre tal i vores talsystem. Disse tal skal de så skrive i de tre gamle talsystemer. De grupper, som kender til et talsystem, skal kontrollere, om det er korrekt skrevet.

Efterfølgende samtaler i klassen om, hvordan vores titalssystem er bygget op. Det indiske talsystem er bygget op på samme måde som vores talsystem, men de to andre bygger på summen af taltegnenes værdier.

Måske vil tegnene i skolegården tiltrække andre elevers opmærksomhed i et kommende frikvarter.

Repræsentationskompetence: Eleverne får mulighed for at se, at et tal kan skrives på flere forskellige måder.

Store tal på græsplænen

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA, arbejde med store tal og deres skrivemåde, brug af forskellige hjælpemidler.

Materialer:

Målebånd, tommestokke, skrivetavler, kvadratmeteren i plast og lommeregner.

Område:

Et område med en græsplæne.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen parvis. Opgaven går ud på at finde ud af, hvor mange græsstrå, der er på et stort afgrænset område.

Præsenter opgaven for eleverne, og lad dem planlægge, hvordan de vil finde ud af det. Når de har en plan, præsenterer de den for læreren og får feedback herpå. Når planen er accepteret, går eleverne i gang med undersøgelsen. Hvis eleverne ikke selv finder på en hensigtsmæssig metode, så lad være med at afvise dem, men lad dem selv erfare det eventuelt uhensigtsmæssige i metoden.

Den nemmeste måde er at tælle græsstråene på et lille område, finde hele områdets areal og herefter foretage en beregning.

Undervejs i arbejdet er der mange muligheder for at arbejde med overslagsregning, regning med store tal og omsætninger mellem arealenheder fx $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$.

Eleverne vil undervejs opdage, at lommeregneren ikke kan håndtere de store tal. De skal nok have hjælp til at regne i tusinder og eller i millioner. Denne aktivitet giver også mulighed for at introducere den videnskabelige skrivemåde som: $1,24 \cdot 10^7 = 12\,400\,000$. Nogle elever har måske en lommeregner, der godt kan vise store tal som titalspotenser. Her er det en god ide at snakke om lommeregnerens skrivemåde: $1,24\text{E}7$.

Når alle grupperne har foretaget deres beregninger, sammenlignes tallene. Lad eleverne forklare deres fremgangsmåder. Spørg dem om, hvorfor en lille forskel på antallet af græsstrå på 1 dm^2 , giver store forskelle på hele området. Spørg eleverne, hvilket tal, de mener, kommer tættest på virkeligheden, og hvorfor de tror det.

Det er i denne sammenhæng oplagt at komme ind på begreberne median og gennemsnit.



Modelleringskompetence: Eleverne skal opstille en model, når de skal beregne antallet af græsstrå.

Symbolbehandlingskompetence: Ved skrivning af store tal på videnskabelig måde.

Stenalderhuset

Fagligt fokus:

TAL, brøk, målestoksforhold.

Materialer:

Målebånd, tommestokke og sten.

Område:

Et åbent område, hvor der er plads til at markere et stenalderhus med de angivne mål.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Tal med eleverne om, at i stenalderen boede både mennesker og dyr i den samme bygning.

Det er oplagt at lave denne aktivitet, når eleverne har eller har haft et emne om stenalderen.

Gennemførelse:

Eleverne skal markere grundplanen af et stenalderhus.

Originale mål:

- 8 meter langt
- 3 meter bredt
- 2 meter højt.

$\frac{1}{4}$ af huset boede dyrene.

Opholdsrum og køkken med ildsted var $\frac{1}{2}$ af huset.

$\frac{1}{4}$ af huset var soveområde.

Lad eleverne markere grundplanen med sten eller tov.

Lad eleverne komme med forslag til, hvordan de vil inddele huset. Først skal der arbejdes med husets mål i virkeligheden.

Derefter skal eleverne tegne en model af huset i et mindre målestoksforhold.

Eleverne skal selv bestemme, hvilket målestoksforhold, der er det mest hensigtsmæssige.

Lad eleverne fortælle om, hvordan de har tænkt, da de skulle tegne i målestoksforholdet.

Senere kan eleverne lave samme aktivitet med et moderne hus.



Kommunikationskompetence: Kommer i spil, når eleverne skal fortælle og forklare, hvordan de har valgt et målestoksforhold.

Brøker

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
arbejde med
brøker i praktiske
sammenhænge,
addition af brøker.

Materialer:

Kridt, målebånd og
tommestokke.

Område:

Skolegården eller et
andet sted med asfalt.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

I dette eksempel tages der udgangspunkt i en klasse med 25 elever.
Læreren skal skrive brøkerne et sted, som alle elever kan se – eventuelt på asfalten.
Læreren skriver brøkerne ned, efterhånden som de nævnes.

Fx

En elev $\frac{1}{25}$ – hele klassen $\frac{25}{25}$.

En femtedel af klassen $\frac{1}{5}$ – hele klassen $\frac{5}{5}$

Spørg eleverne:

"Hvordan kan vi dele klassen i grupper, så der bliver lige mange i hver?". Eleverne
deler sig nu op i fem grupper.

"Hvordan ville det se ud, hvis en elev i klassen var syg?". Lad en elev være 'syg' og
resten dele sig op i grupper.

Tal med eleverne om, hvorfor nogle klassestørrelser kan opdeles i mange forskel-
lige gruppestørrelser, mens andre ikke kan deles, så der kommer lige mange i hver
gruppe. Her er det naturligt at komme ind på primtallene.

Lad eleverne skrive tallene fra 1 til 28, og lad dem undersøge, hvor mange forskel-
lige gruppestørrelser, de forskellige tal kan deles i.

Eleverne kan bruge småsten, kogler eller andet naturmateriale som hjælp til løsning
af opgaven.

Jo større nævner, jo mindre brøk...?

Eleverne skal nu arbejde i grupper på 3-4.

Først skal de fremstille stængler, pinde eller lignende, som er henholdsvis $\frac{1}{2}$ meter,
 $\frac{1}{3}$ meter, $\frac{1}{4}$ meter, $\frac{1}{5}$ meter, $\frac{1}{6}$ meter, $\frac{1}{7}$ meter og $\frac{1}{8}$ meter lange.

En af grupperne kan lave en halv meter, en anden en tredjedel osv. Husk dem på, at
pindene skal have de nøjagtige mål.

Efterfølgende skal hver gruppe tegne en linje på nøjagtigt en meter. Hver gruppe skal have en pind på $\frac{1}{2}$ meter, en på $\frac{1}{3}$ meter osv. til rådighed ved aktiviteten.

Spørg eleverne, hvad der er størst: $\frac{1}{2}$ eller $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$ eller $\frac{1}{4}$ osv. For mange opleves det ulogisk, at brøken bliver mindre, jo større nævneren bliver. Ved at lave denne aktivitet, vil mange af eleverne få forståelse for det.

Spørg dem, om de tror, at $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$ er større eller mindre end $\frac{1}{2}$. Lad dem først diskutere det uden brug af pindene. Derefter skal de ved hjælp af pindene undersøge, om deres formodninger var korrekte.

På lignende måde undersøger eleverne om:

$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$ er mere end $\frac{1}{2}$.

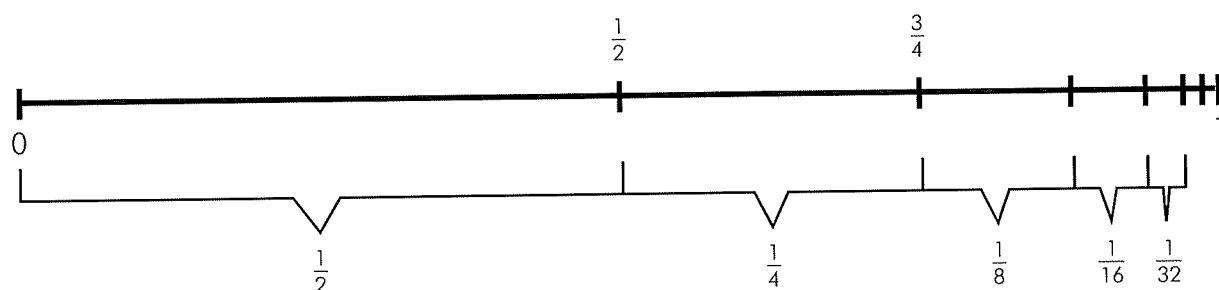
Observer, om nogle af eleverne ræsonnerer sig frem til løsningen, eller om de kun bruger pindene.

I denne række af brøker $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6} \dots$ er det sådan, at summen af de 2 første brøker, de 4 næste, de efterfølgende 8 osv. altid vil udgøre mere end $\frac{1}{2}$.

Spørg eleverne, om de tror, at $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64}$ er større eller mindre end 1.

Lad dem undersøge problemet ved hjælp af pindene. Hvis nogen ønsker at dele pinde i 16-dele, 32-dele og 64-dele, skal de have lov til det. Andre vil måske erkende, at der er et system i rækken af brøker. Nævneren fordobles for hvert led. Summen af denne række vil aldrig blive 1, men nærmer sig 1, jo længere rækken bliver.

Se illustrationen herunder.



Symbolbehandlingskompetence: Arbejdet med skrivemåder for forskellige brøker.

Ræsonnementskompetence: Diskussion af forskellige løsninger på addition af brøker.

En brøkdel af

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
dele af helheder,
addition af brøker,
fællesnævner.

Materialer:

Sten og kogler
eller lignende
naturmateriale.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

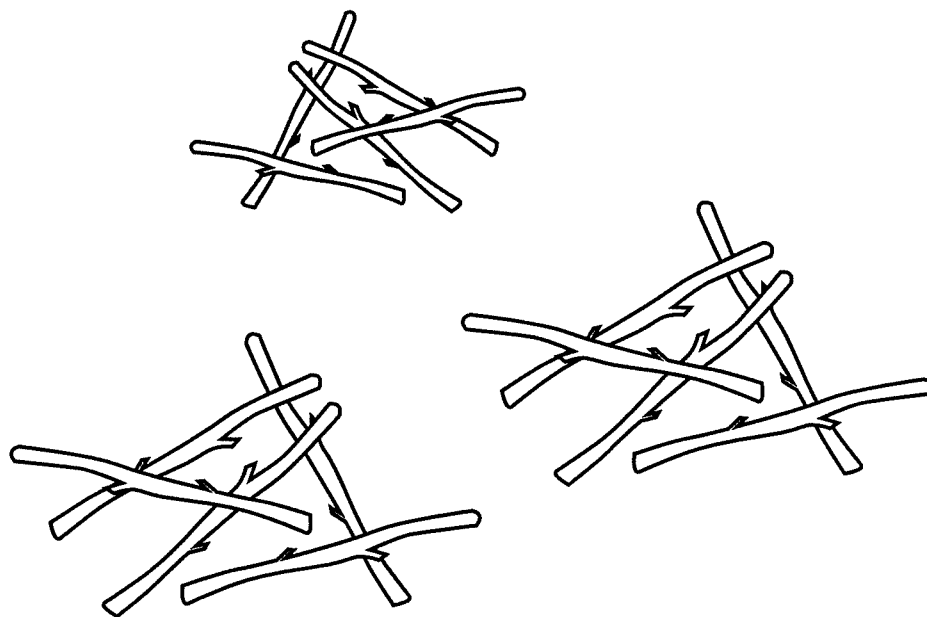
Eleverne arbejder sammen parvis. Hvert par skal først finde 24 ting, fx sten, kogler, snebolde.

Først skal eleverne fjerne $\frac{1}{2}$ af tingene. Eleverne skal skrive både brøkdelen samt antallet ned. Herefter forsættes med at fjerne $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{6}$ af tingene. Senere kan der arbejdes videre med at fjerne $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$ osv. Næste opgave går ud på at finde ud af, hvilke brøkdele det er muligt at fjerne, når helheden er 24.

Når eleverne har løst ovenstående opgave, skal de finde ud af, hvor meget ($\frac{1}{3}$ af 24) + ($\frac{1}{8}$ af 24) er. Denne aktivitet giver et godt udgangspunkt for arbejdet med begrebet fællesnævner.

Næste trin går ud på at finde det mindste antal sten, som helheden kan være, når der skal fjernes både $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{5}$. Det er vigtigt, at eleverne arbejder med det i praksis, så begrebet mindste fællesnævner kan introduceres. Opgaven kan udvides med, at der arbejdes med mindste fællesnævner for tre brøker fx $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ og $\frac{1}{5}$.

Det er vigtigt, at læreren observerer elevernes arbejde, så de ikke får den næste opgave, før de har forstået den opgave, de er i gang med.



Repræsentationskompetence: Hele og brøkdele præsenteres både som symboler og i praksis.

Fibonacci i naturen

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
undersøge og beskrive
geometriske mønstre og
talmønstre.

Materialer:

Målebånd,
tommestokke,
skrivetavler, kogler,
bladstængler og
solsikker.

Område:

Et sted, hvor der findes
kogler, bladstængler og
eventuelt solsikker.

Årstid:

Sommer/efterår.

Forberedelse:

Fortæl klassen
om Fibonacci og
Fibonacci's talrække.
Fibonacci hed
oprindelig Leonardo fra
Pisa, 1175-1250. Da
han var søn af Figlio
de Bonacci, blev han
kaldt søn af Bonacci,
som blev til Fibonacci.
Han var en berømt
matematiker, som
arbejdede meget med
systemer i talrækker.
Bedst kendt er den
talrække, som er blevet
opkaldt efter ham –
Fibonacci's talrække.

Opgave 1:

Bemærk, at der på både gran- og fyrrekogler er spiraler, som udgår fra centrum og både mod højre og venstre. Tæl, hvor mange der går hver af vejene. Undersøg, om det er ens for alle kogler. Der er tale om enten 8 og 13 eller 5 og 8.

Hvis du ser på en solsikke, vil du opdage, at frøene i blomsten ligeledes danner spiraler. 21 mod venstre og 34 mod højre.

Alle disse tal findes i Fibonacci's talrække. Det samme system gælder for mange flere ting i naturen, og det viser sig ikke at være et tilfælde, at frøene er placeret på netop den måde. I vor tid har forskere ved hjælp af datamaskiner fundet ud af, at denne placering giver den bedst mulige udnyttelse af pladsen.

De første tal i Fibonacci's talrække: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...

Hvad hedder de næste tal og hvordan er talrækken bygget op?

Fibonacci's talrække kan også findes i bladene på en stængel.

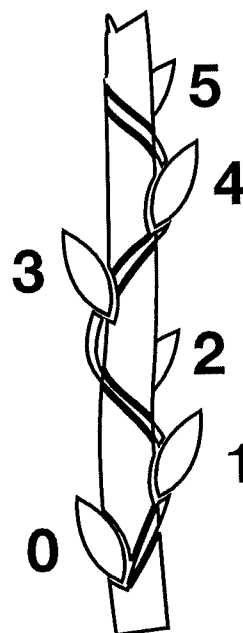
Opgave 2:

Undersøg bladenes placering på forskellige stængler. Vælg et blad, og kald det for 0. Find så den korteste afstand til det næste blad og kald det for 1 osv.

Læg mærke til, at bladene ikke er placeret lige over hinanden, men i en spiralform op ad stænglen.

Stop, når du er kommet til det først blad, der er placeret lodret over det blad, du kaldte nummer 0.

Kontroller, om tallene er med i Fibonacci's talrække.



Kommunikationskompetence: Når eleverne skal begrunde resultaterne af deres undersøgelser.

Bomben – multiplikation – division

Fagligt fokus:

TAL OG ALGEBRA,
multiplikation, division.

Materialer:

Kridt.

Område:

Hvor som helst.

Årstad:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne inddeles i grupper med 5-6 elever. Hver elev i gruppen skal skrive 2 multiplikationsstykker/divisionsstykker på asfalten (eller ridse dem i grus/jord). Stykkerne skal ikke stå for langt fra hinanden.

En af eleverne bliver sendt væk, og de andre i gruppen beslutter, under hvilket tal 'bomben' ligger. Så bliver eleven kaldt tilbage, og han/hun skal nu i en selvvalgt rækkefølge læse stykkerne højt og sige resultatet, fx " $6 \cdot 7 = 42$ " eller " $56 : 7 = 8$ ". Når stykket, hvor 'bomben' ligger under, bliver sagt, råber alle i gruppen et højt:



Efter nogle runder kan stykkerne byttes ud med andre – enten ved at grupperne bytter plads, eller ved at alle grupperne skriver nye stykker.

Symbolbehandlingskompetence: Kunne afkode og finde resultater af multiplikations- og divisionsstykker.

Tallinje-brøk

Fagligt fokus:

TAL, brøk på tallinje.

Materialer:

Kridt, skrivetavler, blyanter, småsten, kogler.

Område:

Et fladt område.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Eleverne skal kende til tallinjen og dens opbygning i talområdet 0-1.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 4-5. De skal først tegne en tallinje i området 0-1. Den skal være 2 meter lang.

I passende afstand fra tallinjen tegner læreren en 'skydeskive'.

Hver elev finder passende småting, som de skal bruge til markering på tallinjen, fx sten, kogler eller lignende.

Eleverne kaster nu på skift efter skydeskiven. Rammes den, tælles den som 'ramt'. Den behøver ikke ligge helt inde i skydeskiven, blot den berører stregen, tæller den. Rammes der udenfor, er det 'ikke ramt'.

Der spilles efter følgende mønster:

1. omgang: Eleven har ét kast. Resultatet af elevens kast udtrykkes som en brøk: Enten $\frac{0}{1}$ (ikke ramt) eller $\frac{1}{1}$ (ramt). Resultatet markeres på tallinjen.
2. omgang: Eleven har to kast. Resultatet af elevens kast udtrykkes som en brøk: Enten $\frac{0}{2}$ (ikke ramt), $\frac{1}{2}$ (ramt en gang) eller $\frac{2}{2} = 1$ (ramt to gange). Resultatet markeres på tallinjen.
3. omgang: Eleven har tre kast. Resultatet udtrykkes som en brøk: Enten $\frac{0}{3}$ (ikke ramt), $\frac{1}{3}$ (ramt en gang), $\frac{2}{3}$ (ramt to gange) eller $\frac{3}{3} = 1$ (ramt tre gange). Resultatet markeres på tallinjen.

Fortsæt efter samme mønster. Lad eleverne arbejde i deres eget tempo.

Hvis man ønsker det, kan aktiviteten gennemføres som en konkurrence. Vinder er den elev, hvis sum af brøkerne er størst. Herved får eleverne brug for at finde fællesnævner for brøkerne.

Grupperne kan også spille mod hinanden, og den gruppe, der har den største sum af brøkerne, vinder.



Repræsentationskompetence: Brøker bliver repræsenteret ved både tal og på tallinjen.





Mikro Værkstedet

