

Arne Gravanès / Ingeborg Ranøyen

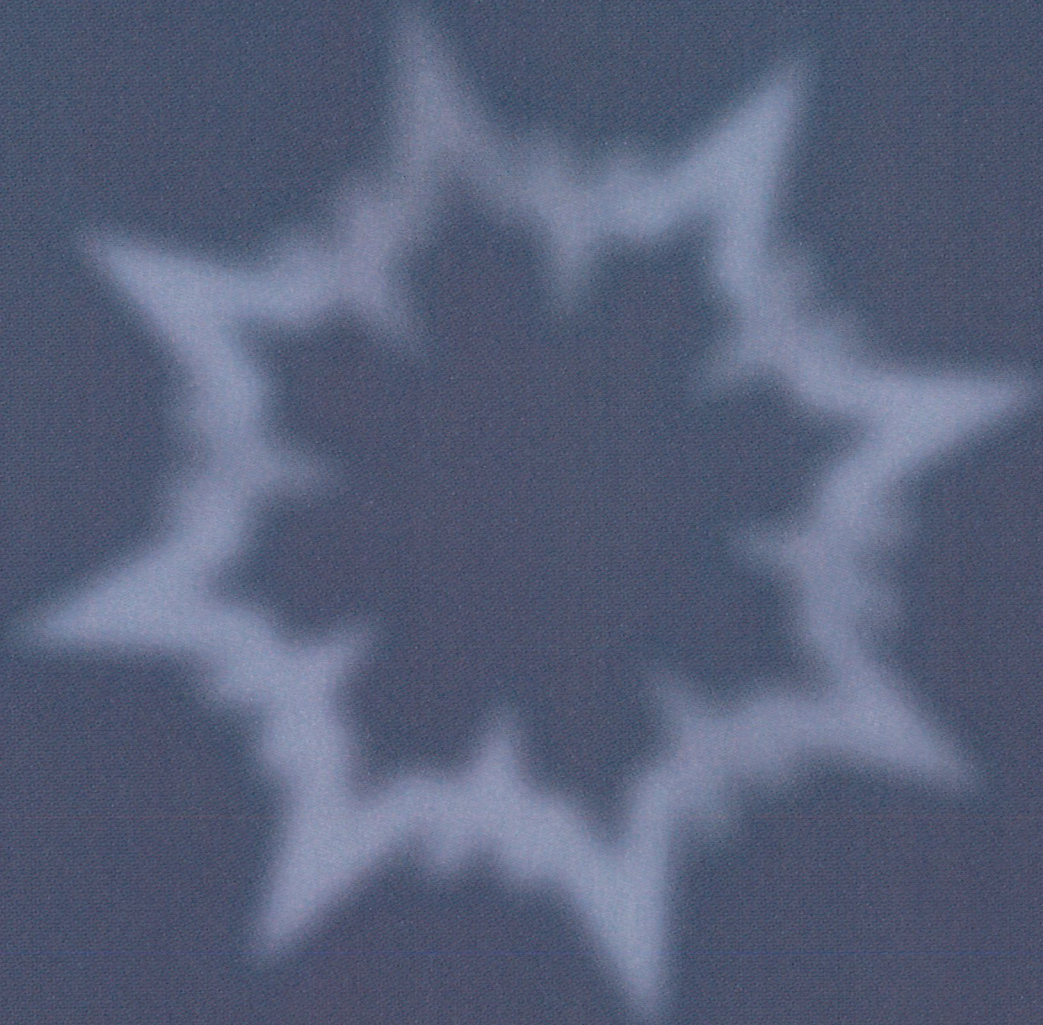
Funktioner

Udskoling 7. - 10. 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
Tre på stribe.....	6
Skattejagt.....	7
Kvadrater – sidelængde – areal.....	8
Flyt fødderne.....	9
Konditionsgraf.....	10
Hvor meget vand?..	11
Hvordan bliver grafen?	12
Haren og skildpadden	13
Bevægelsesprofil....	14
Ildrætsgraf.....	16
God plads.....	18
Fart på kuglen.....	19
Hvor lang tid bruger kuglen?.....	20

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.

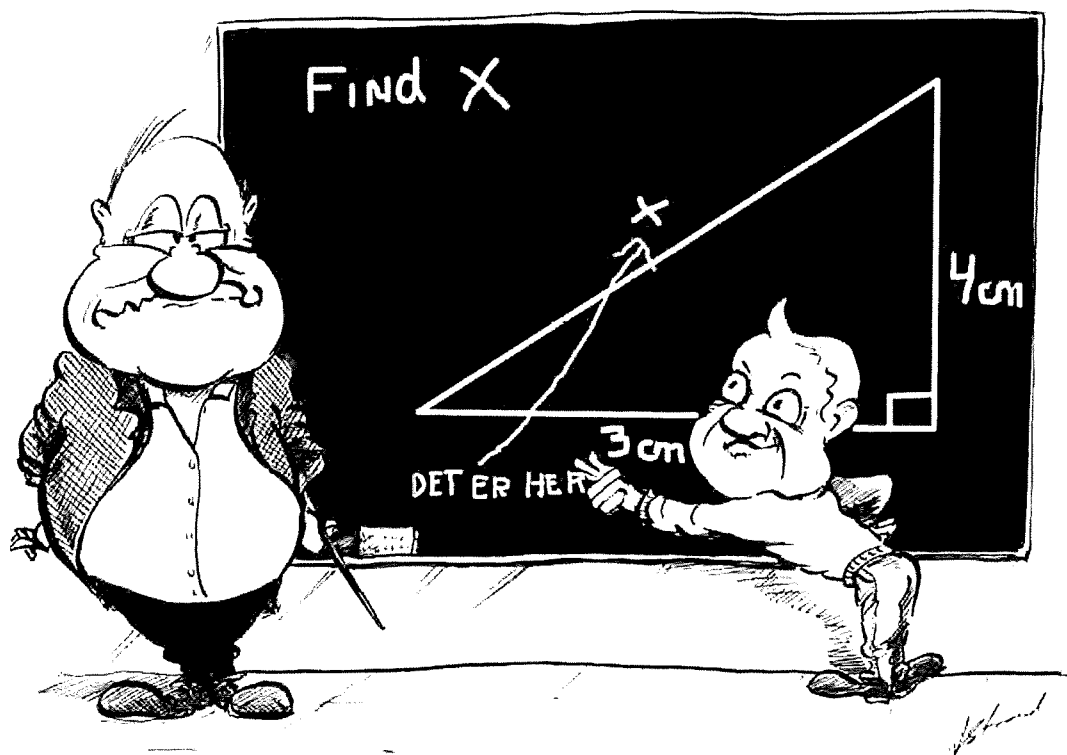
I har været en uvurderlig hjælp - uden jer ville vi ikke være nået i mål. En stor tak til Lene Christensen, Formand for Danmarks Matematiklærerforening, der har kvalitetssikret materialet, så det passer til den danske matematikundervisning og Fælles mål 2009.

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 7.-10. klasse er opdelt i følgende fire områder: Tal og algebra, Geometri, Målinger, Statistik og sandsynlighedsregning og Funktioner. Materialet opfylder 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 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.

Vær opmærksom på, at nogle af de aktiviteter, der er beskrevet på afsluttende trin, også findes på mellemtrinnet. Men på afsluttende trin skal der stilles større krav til det faglige i aktiviteterne. Desuden kan der være sat fokus på andre kompetencer. Spørg eleverne, om de tidligere har arbejdet med aktiviteten - er det tilfældet, så tag udgangspunkt i det.

At lave en aktivitet to gange med års mellemrum kan være en god ide - eleverne kan så med deres større faglige viden få mere ud af aktiviteten.

Som lærer i udskolingen bør man også orientere sig i aktiviteterne på mellemtrinnet, da flere af de emner, der er beskrevet her, også kan bruges på afsluttende trin til differentiering.

Kompetencerne

Efter hver aktivitet er beskrevet en eller to kompetencer, der kan komme i spil ved arbejdet. Andre kompetencer bliver også bragt i spil 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 vælge et eller flere andre fokusområder.

Matematiske kompetencer efter 9. 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 stille spørgsmål, som er karakteristiske for matematik, og have blik for, hvilke typer af svar kan forventes.

Problembehandlingskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at erkende, formulere, afgrænse og løse matematiske problemer og vurdere løsninger.

Modelleringskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at udføre matematisk modellering og afkode, tolke, analysere og vurdere matematiske modeller.

Ræsonnementskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at udtænke og gennemføre egne ræsonnementer til begrundelse af matematiske påstande og følge og vurdere andres matematiske ræsonnementer.

Repræsentationskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at danne, forstå og anvende forskellige repræsentationer af matematiske objekter, begreber, situationer eller problemer.

Symbolbehandlingskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at forstå og afkode symbolsprog og formler og oversætte mellem dagligsprog og matematisk symbolsprog.

Kommunikationskompetence

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at udtrykke sig om matematiske spørgsmål og aktiviteter på forskellige måder, indgå i dialog og fortolke andres matematiske kommunikation.

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 hjælpemidler i arbejdet med matematik, herunder it, og have indblik i deres muligheder og begrænsninger.

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 betyde, at der er flere lærere til rådighed ved de forskellige aktiviteter. Eleverne kan enten løse opgaverne på det niveau, som deres klassetrin passer til, 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. Dermed bliver arbejdet dokumenteret, og eleverne træner deres 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!

Tre på stribe

Fagligt fokus:

FUNKTIONER,
afsættelse af punkter i
koordinatsystemet.

Materialer:

Kridt og eventuelt veste
fra idræt.

Område:

Skolegården eller et
andet område med
asfalt.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

To grupper skal i
fællesskab tegne de
punkter i 1. kvadrant,
der har heltallige
koordinater mellem
0 og 8. Enheden skal
være så stor, at der er
plads til, at to elever
kan stå ved siden
af hinanden på to
nabopunkter.

Gennemførelse:

Eleverne inddeles i grupper med 4 elever i hver. To grupper konkurrerer mod hinanden i det samme koordinatsystem. Hver gruppe udpeger en leder, der skal give ordre til de tre andre i gruppen, der skal fungere som 'spillebrikker'. Det kan anbefales, at 'spillebrikkerne' får forskellige farvede veste på (fra idræt).

Spillet starter med, at den ene leder placerer sin ene 'spillebrik' i koordinatsystemet ved at angive koordinaterne til punktet. Den anden gruppes leder placerer nu en af sine 'spillebrikker' på tilsvarende måde. Når alle 'brikker' er placeret, kan der flyttes rundt med dem. Lederne giver besked på følgende måde: "(3,1) går til (3,2)". Det hold, der først får tre på stribe, har vundet.

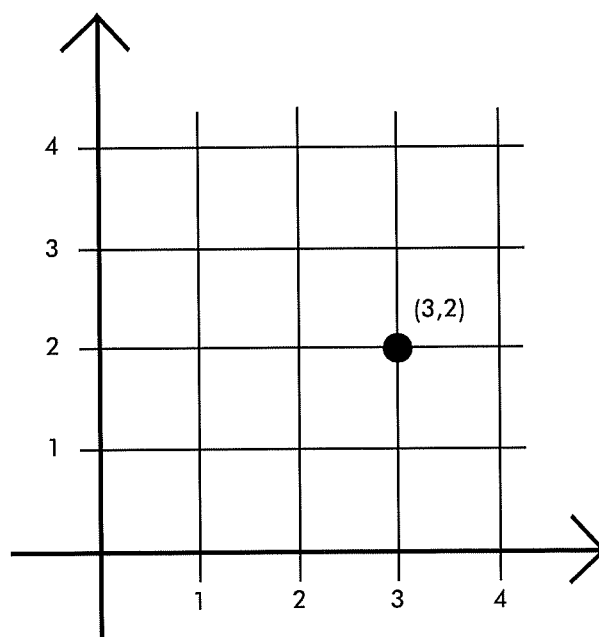
Spillet kan tilpasses elevantallet i klassen både ved at spille 'Fire på stribe' og/eller ved, at der ikke er nogen leder, men at gruppen samarbejder om at få flyttet brikkerne. Spillereglerne kan udvides til, at der gives point for antal træk og minuspoint, hvis koordinaterne bliver sagt forkert eller hvis en 'brik' flytter sig til et forkert punkt. Lad også eleverne komme med forslag til regler.

Spillet kan også laves i en af de tre andre kvadranter, så de negative tal kommer i spil.

Forslag til aktivitet:

Træning i angivelse af koordinatpunkter kan også foregå på følgende måde. Tegn 1. kvadrant i et koordinatsystem i intervallet 0 til og med 5 på x-aksen og 0 til og med 4 på y-aksen (30 punkter). På de 28 af punkterne skrives alfabetet. Nu kan eleverne skrive hemmelige breve til hinanden ved hjælp af koordinatpunkter. Modtageren 'afkoder' brevet ved at erstatte punkterne med bogstaver.

Som variation kan bogstaverne placeres i en af de tre andre kvadranter eller en blanding heraf.



Repræsentationskompetence: Sammenhængen mellem talpar og punkter i koordinatsystemet.

Skattejagt

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, afhænger af hvilke krav, der stilles til udarbejdelse af kortene.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter og skattekort.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne skal arbejde samme parvis. Hvert par skal lave et skattekort og gemme skatten. Efterfølgende bytter parrene kort, og de skal forsøge at finde hinandens skatte. Det skal ikke være et traditionelt skattekort, som fx Kaptajn Klo har det med tegninger af forskellige kendetegn osv.

'Skattekortet' skal derimod være en beskrivelse fra start til det sted, hvor skatten er. Lærerens krav til skattekortet afgør, hvilke matematiske områder oplægget skal fokusere på.

Eksempler på krav kan være:

Skattekortet skal indeholde:

- Koordinatsystemet.
- Tal og/eller bogstavkoder.
- Vinkler.
- Forskellige måleenheder for længde.
- Regnestykker med fx brøk og procent.
- Geometriske figurer.

'Skatten' er et stykke papir, hvorpå der står, hvem de skal henvende sig til for at få 'skatten'. Hvert par må selv bestemme, hvad skatten skal være. Det kunne være deltagelse i en videoaften eller lignende.

Stil også krav til

- at indholdet blandt andet skal indeholde noget om funktioner
- at det matematiske sprog anvendes korrekt, og at beskrivelserne skal være entydige, så det er muligt at finde 'skatten'
- at der skal være matematiske udfordringer i indholdet, men at det heller ikke må være for vanskeligt at finde skatten.

Efterarbejde:

Efterfølgende samtaler der i klassen om forløbet. Var der par, der ikke fandt skatten? Var der nogle kort, der var vanskeligere at forstå end andre? Var der nogle kort, der var for nemme? Var der kort, som var mere spændende end andre?

Kommunikationskompetence: Ved udarbejdelse og tolkning af 'skattekortene'.

Kvadrater – sidelængde – areal

Fagligt fokus:

FUNKTIONER,
anvende funktioner
til at beskrive
sammenhænge.

Materialer:

Kridt, kvadratmeteren
i plast, målebånd,
tommestokke og
skrivetavler.

Område:

Skolegården eller et
andet sted med asfalt.

Årstid:

Når som helst.

Forberedelse:

Gennemgå opgaverne
med eleverne.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen 2 og 2.

Opgave 1:

Tegn et kvadrat med sidelængden 2 dm. Find arealet. Hvad er arealet, hvis siderne er dobbelt så lange? Tegn og mål efter med kvadratmeteren.

Opgave 2:

Tegn et kvadrat med sidelængden 3 dm. Find arealet. Hvad er arealet, hvis siderne er dobbelt så lange?

Opgave 3:

Lav samme undersøgelse med et kvadrat, hvis sidelængder er henholdsvis 4 dm og 5 dm. Hvad er forholdet mellem arealerne på kvadrater med sidelængderne på henholdsvis 4 dm og 8 dm?

Opgave 4:

Lav en tabel over sammenhængen mellem sidelængderne og arealet af forskellige kvadrater. Beskriv sammenhængen?

Efterarbejde:

Brug resultaterne fra tabellen, og indtegn punkterne i et koordinatsystem. Sidelængden skal afsættes på x-aksen og arealet på y-aksen. Beskriv grafen. Bestem funktionsudtrykket. Lad også eleverne anvende et regneark til tegning af grafen.

Hvad kan man aflæse på grafen?

- Arealet, hvis man kender sidelængden.
- Sidelængden, hvis man kender arealet.

Her vil det være naturligt at komme ind på begreberne kvadrattal og kvadratrods. Kvadratroden kan aflæses på grafen ved hjælp af funktionen $y = x^2$ (sidelængden).

Ræsonnementskompetence: Eleverne skal ud fra deres undersøgelser ræsonnere sig til sammenhængen mellem sidelængde og areal af kvadrater.

Modelleringskompetence: Fra praksis til graf og funktionsudtryk.

Flyt fødderne

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, punkter og geometriske figurer i koordinatsystemet.

Materialer:

Kridt og tov.

Område:

Skolegården eller et andet område med asfalt og god plads til at tegne koordinatsystemerne.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Inddel eleverne i grupper på mindst 5 elever i hver gruppe. Hver gruppe skal tegne et koordinatsystem. Intervallet på både x-aksen og på y-aksen skal gå fra -5 til +5. Enheden skal være så stor, at der er plads til, at to elever kan stå ved siden af hinanden på to nabokoordinater.

De fire elever skal være 'brikker' i koordinatsystemet. Den femte elev skal være leder og give 'brikkerne' ordrer, så de kommer til at danne forskellige geometriske figurer. Koordinaterne nævnes, men ikke navnet på den geometriske figur. 'Brikkerne' placerer sig i koordinatsystemet, og herefter skal de beskrive den figur, de er hjørner i. Så gives næste ordre, 'brikkerne' flytter sig og beskriver. Senere bytter eleverne roller, så alle efter tur kommer til at give ordrer. Læreren tilpasser opgaverne til elevgruppen. Her er god mulighed for differentiering.

Eksempler på opgaver:

1. Kvadrat med hjørner i $(-5,-1)$, $(-5,-5)$, $(-1,-5)$, $(-1,-1)$.
2. Parallelogram med hjørner i $(-5,-1)$, $(-5,-5)$, $(-1,-1)$, $(-1, 3)$.
3. Rektangel med hjørner i $(-3, 3)$, $(-1, 3)$, $(-1,-1)$, $(-3,-1)$.
4. Spejl rektanglet om y-aksen, hvad hedder koordinaterne nu?

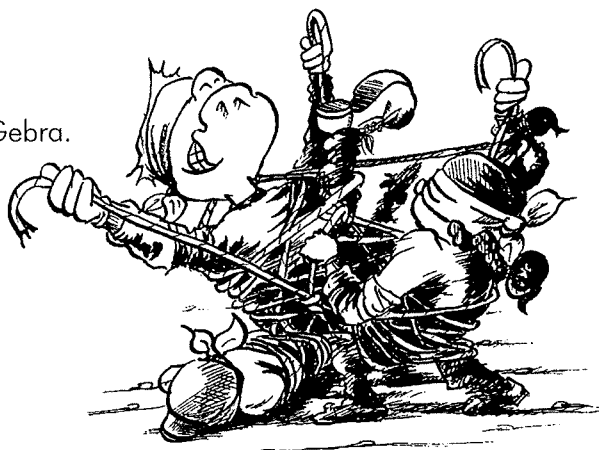
Facit: $(3, 3)$, $(1, 3)$, $(1, -1)$, $(3,-1)$.

Variationer:

- Flyt til næste figur med færrest mulig ændringer.
- Beskriv forskelle og ligheder med den forrige figur.
- 'Brikkerne' får oplyst, hvilken figur, der skal laves, samt et koordinatpunkt, hvor en af 'brikkerne' skal placere sig. De andre 'brikker' skal nu placere sig, så figuren fremkommer og nævne deres koordinater. Eleverne skiftes til at være det 'første hjørne'.
- Drej figuren 90 grader mod uret, og brug et af hjørnerne i figuren som omdrejningspunkt. Brug eventuelt et tov til hjælp ved drejningen. Beskriv flytningen, og nævn koordinaterne.
- Spejl figuren i y-aksen, og beskriv spejlingen.
- Undersøg, om det er muligt at lave en rombe.

Efterarbejde:

Tag udgangspunkt i de opgaver, eleverne har arbejdet med, og lad dem tegne figurerne på papir eller i et geometriprogram fx GeoGebra.



Repræsentationskompetence: Sammenhængen mellem navngivning af punkter og deres placering i planen.

Konditionsgraf

Fagligt fokus:

FUNKTIONER,
målinger, tegning og
tolkning af en graf.

Materialer:

Stopure, skrivetavler,
blyanter og
millimeterpapir.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Lad eleverne komme
med forslag til,
hvordan de kan
bestemme deres
pulsslag pr. minut
uden at tælle pulsslag
i mere end 10
sekunder. Eleverne
skal udarbejde et
skema, hvor de skal
notere pulsmåling for
hvert 20. sekund i 2
minutter.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen to og to.

Hvert par skal have et stopur, et skema til at indføre pulsmålingerne i samt millimeterpapir til aktiviteten.

En af eleverne skal løbe i mindst 4 minutter med høj fart, specielt i det sidste halve minut. Planlæg løbet, så løberen stopper ved tidtageren.

Herefter måles pulsen, så hurtigt som muligt. Noter pulsen. Lav en ny måling efter hvert 20. sekund i 2 minutter. Beregn pulsslaget pr. minut for hver af målingerne, og indtegn det i et koordinatsystem på millimeterpapir. Ud af x-aksen afsættes tiden og ud af y-aksen pulsen pr. minut. Grafen viser udviklingen af pulsen. Herefter byttes der roller.

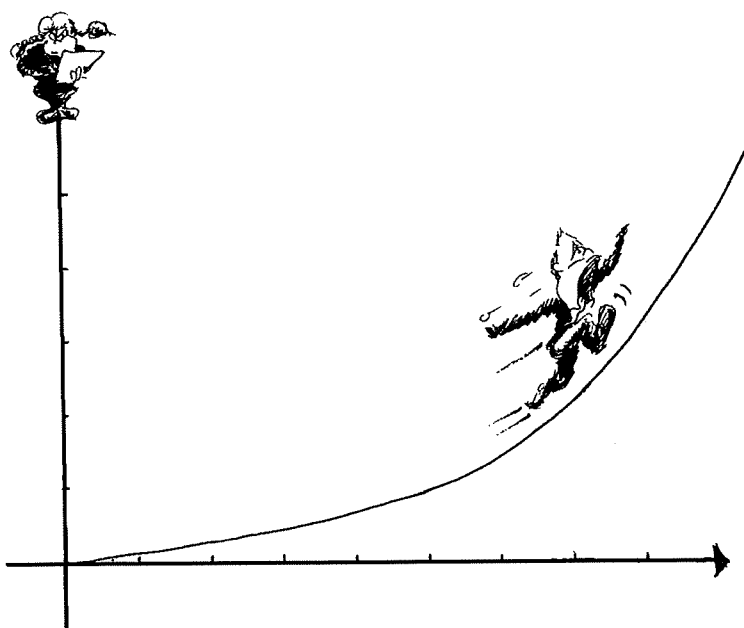
Efterarbejde:

Lad eleverne sammenligne deres grafer og diskutere:

- Hvad viser en stejl graf?
- Hvad viser en flad graf?
- Hvad betyder det, når grafen starter højt /lavt?
- Hvordan ser graferne ud i forhold til den pulsmåling, som eleverne lavede før løbet?
- Kan graferne sige noget om en persons kondition?

Lad også eleverne tegne en graf over resultaterne i et regneark.

Gem resultaterne, og gennemfør samme aktivitet senere på året. Lad eleverne sammenligne deres grafer og undersøge, om der er sket ændringer.



Repræsentationskompetence: Sammenhængen mellem tid og puls repræsenteres både i en tabel og ved en graf.

Hvor meget vand?

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, den lineære funktion.

Materialer:

Litermål, skrivetavler, blyanter, spande og andre beholdere, millimeterpapir og eventuelt rør, hvis der arbejdes ved en å eller lignende.

Område:

Hvor som helst, men der skal være adgang til vand.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Hvis der skal arbejdes ved en å eller lignende, skal rørene placeres, så de ligger stabilt og er tilgængelige for eleverne.

Gennemførelse:

Klassen inddeles i grupper på 3-4. Hver gruppe skal undersøge sammenhængen mellem tid og antal liter vand, som kommer ud af vandhanen ved forskelligt tryk, eller som løber gennem rør i en å eller lignende.

Hvis der bruges vandhaner, skal man sikre sig, at der er forskel på trykket afhængigt af, om der kun er åbnet lidt for hanen, eller den er helt åben. Vandet skal løbe med samme tryk, mens eleverne foretager deres målinger.

Hvis der arbejdes ved en å eller lignende, bør eleverne have adgang til 3-4 rør, der er placeret, så vandet løber gennem dem med forskellige hastigheder. Enten kan rørene have forskellige diametre, eller nogle af dem kan placeres, så de kun er delvist under vandet, så de tager mindre vand ind.

Grupperne skal nu undersøge, hvor meget vand der løber gennem hvert af rørene eller ud af vandhanen på 10, 20, 30 og 40 sekunder. De kan opsamle vandet i en spand, og herefter måle rumfanget af vandet i liter. Når de har foretaget alle målingerne, skal de indsætte deres resultater i et koordinatsystem. På x-aksen afsættes tiden i sekunder og på y-aksen volumen i liter. Lad eleverne selv forsøge at bestemme enhederne på akserne. De skal tegne et koordinatsystem for hvert rør og for hvert tryk i vandhanen.

For hvert rør/hver vandhane vil eleverne få fire punkter i koordinatsystemet. Herefter skal de tegne en tendenslinje. En tendenslinje er en ret linje, som ligger mellem de tegnede punkter. Tilstræb, at punkterne i gennemsnit ligger lige langt fra linjen på begge sider.

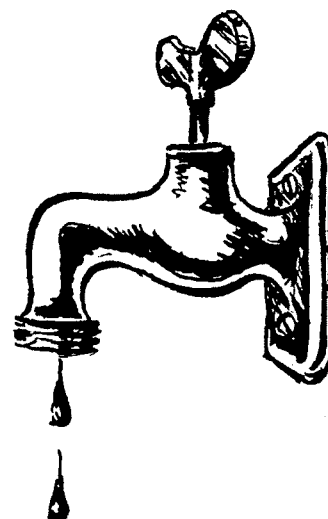
Efterfølgende skal hver gruppe fortælle de andre grupper om deres grafer, og hvad de kan tolke deraf. Eleverne skal aflæse på graferne, hvor meget vand der løber gennem på fx 45 sekunder og efterfølgende kontrollere ved måling.

Lad også eleverne indtaste resultaterne i et regneark, lave en graf og lade regnearket tegne tendenslinjen.

Efterarbejde:

I gennemgangen vil det være naturligt at komme ind på begreber som variable, funktionsudtryk, stigningstal (hældningskvotient) samt funktionsudtrykket for tendenslinjen.

Bed eleverne om at foretage samme undersøgelse hjemme med bruseren. De vil blive overrasket over, hvor meget vand der bruges ved et enkelt brusebad. Måske kan det være medvirkende til, at eleverne ikke skruer helt op for vandet, næste gang de tager et bad.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data vises som tabel, graf og funktionsudtryk.

Hvordan bliver grafen?

Fagligt fokus:

FUNKTIONER,
indsamling af data,
tabeller, tegning af
grafer, tendenslinje.

Materialer:

Målebånd 20 m,
stopure, kegler og
millimeterpapir.

Område:

I skolegården, på
fodboldbanen eller
andet åbent område.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Afmærk en bane på
ca. 200 meter, og
sæt et mærke for hver
20. meter. Lav banen
sammen med eleverne.

Gennemførelse:

Inddel eleverne i grupper med 3 i hver gruppe.

Opgave 1:

En elev i gruppen skal bevæge sig gennem banen i et selvvalgt tempo. Han/hun skal forsøge at holde et jævnt tempo hele vejen. Hver gang der passeres et 20-mærke, rækker han/hun hånden i vejret. En anden i gruppen skal tage tid, og den tredje skal notere tiden. Herefter byttes der roller, og aktiviteten gentages.

Tidtageren skal stå, så han/hun kan se hele banen. Hvis det ikke er muligt at lave en lang bane, kan antallet af runder øges. Gruppen skal også aftale, hvor lang tid tidtageren skal have til at registrere tiden. Da denne aktivitet er en øvelse i at lave en tabel, kan det anbefales, at gruppen på forhånd udarbejder et velegnet skema til resultaterne.

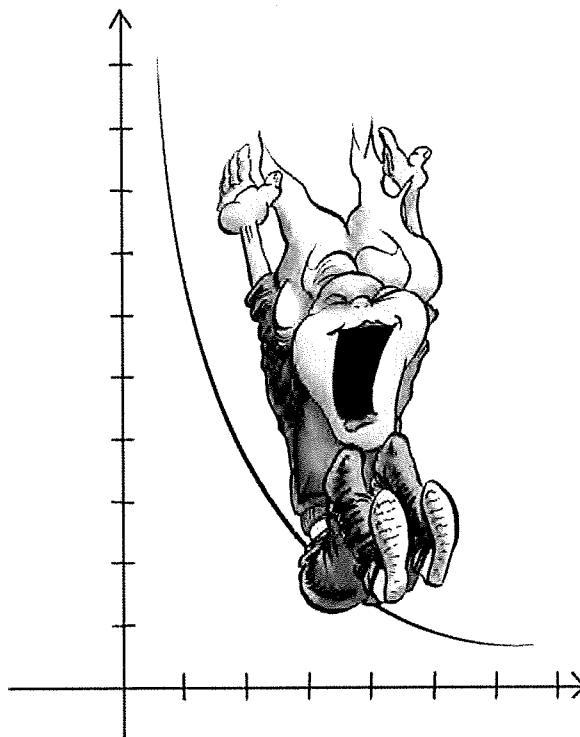
Opgave 2:

Nu skal eleverne i gruppen hjælpe hinanden med at få tegnet deres egne resultater ind i et koordinatsystem. Ud af x-aksen afsættes tiden i sekunder og ud af y-aksen antal meter. Forbind punkterne med rette linjer. Hvad kan man sige om denne graf?

Efterarbejde:

Tag udgangspunkt i grafen fra opgave 2. Læg en lineal, og tegn en ret linje, så den går midt mellem punkterne. Denne linje kaldes en tendenslinje. Hvad fortæller denne graf? Find dens funktionsforskrift.

Lad også eleverne indtaste resultaterne i et regneark, lave en graf og lade regnearket tegne tendenslinjen. Sammenlign grafen, der er tegnet på millimeterpapir, med grafen i regnearket.



Repræsentationskompetence: Resultaterne bliver præsenteret i både en tabel og i et koordinatsystem.

Hjælpemiddelkompetencen: Når eleverne skal tegne graferne på millimeterpapir og i et regneark.

Haren og skildpadden

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, anvendelser af grafisk fremstilling.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter og millimeterpapir.

Område:

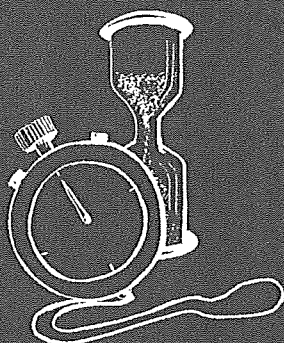
Hvor som helst.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Eleverne skal have kendskab til grafisk fremstilling i et koordinatsystem.



Gennemførelse:

Inddel eleverne i grupper på 4-5. Læs Æsops fabel om 'Haren og skildpadden' for eleverne.

Opgave 1.

Dramatiser fabelen. Forslag til roller: Hare, skildpadde, bjørn, hund og fortæller. Eleverne fordeler rollerne mellem sig. Lad grupperne fremstille deres dramatiseringer for hinanden.

Opgave 2.

Hver gruppe skal lave en grafisk fremstilling af harens og skildpaddens løb i hver deres koordinatsystem. Tiden afsættes på x-aksen og afstanden på y-aksen. Lad grupperne diskutere hensigtsmæssige inddelinger på akserne.

Grupperne præsenterer og begrundet deres løsninger for hinanden.

Efterarbejde:

Eleverne kan nu få til opgave at tænke sig til et andet handlingsforløb og tegne grafer over det.

Bed eleverne om at tolke graferne. Eleverne kan også selv finde en lignende historie eller selv finde på en, som andre grupper efterfølgende skal tegne grafer over. Her er det kun fantasien, der sætter begrænsninger.



Repræsentationskompetence: Haren og skildpaddens bevægelser beskrives ved hjælp af grafer.

Tankegangskompetence: Kommer i spil, når eleverne skal tolke graferne.

Bevægelsesprofil

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, fremstilling af grafer, analyse af diagrammer, øvelse i at lave hensigtsmæssige inddelinger af akserne.

Materialer:

Kegler, skrivetavler, blyanter, millimeterpapir og GPS.

Område:

Et varieret terræn.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Afmærk en bane i et varieret terræn. Hele banen skal kunne ses fra start til mål. Placer 4-5 kegler på banen i forskellige højder. Mål afstandene mellem keglene. Denne afstand skal eleverne have oplyst for at kunne foretage deres beregninger. Eleverne kan sagtens være med til at lave banen.

Gennemførelse:

Eleverne skal arbejde i grupper på 3 elever.

Opgave 1:

Der skal fremstilles en graf, der viser højdeforskelle. Lav et koordinatsystem på millimeterpapir, hvor antal meter fra start til slut afsættes på x-aksen og højdeforskellen – over/under startpunktet – på y-aksen. Højderne kan aflæses på en GPS. Keglernes placering markeres i koordinatsystemet. Dette viser en profil af banen. Læreren kan vælge banens placering efter, hvilken sværhedsgrad der ønskes. Start og mål behøver ikke være på samme sted eller på samme niveau.

Opgave 2:

Eleverne i gruppen fordeler disse opgaver mellem sig:

- En skal bevæge sig gennem banen og række en hånd i vejret ved hver kegle.
- En anden er tidtager og siger tiden højt ved hver kegle. Tiden angives i sekunder.
- Den tredje noterer tiderne ned.

Det er vigtigt, at resultaterne noteres på en overskuelig måde. Det kan anbefales, at eleverne på forhånd har udarbejdet en tabel til indføring af tiderne.

Alle tre i gruppen skal gennemføre de tre aktiviteter.

Efterfølgende skal hver elev tegne en graf over egne resultater i et koordinatsystem.

På x-aksen afsættes tiden i sekunder og på y-aksen længden i meter fra start til mål. Gør eleverne opmærksomme på, at de skal vælge enheder, så der er plads til, at hele turen kan vises. Definer starten til at være i (0,0); bagefter afsættes deltidene og målet. Herefter skal der tegnes en graf over elevens bevægelse gennem banen. Til slut drøftes, hvad der kan læses ud af grafen.

Efterarbejde:

Eleverne får til opgave at tegne et nyt koordinatsystem med samme enheder og indtegne en ny graf, som en anden elev skal gennemføre.

En anden mulighed er at lade eleverne ændre på enheden på akserne og undersøge, hvad der sker, hvis enhederne gøres større/mindre. Spørg eleverne, hvor de kender grafer fra i deres hverdag, og hvad disse grafer skal fortælle modtagerne. Eleverne kan indtaste dataene i et regneark, tegne grafer og let ændre på enhederne på x- og y-aksen.

Giv eleverne nogle grafer, og lad dem tolke dem. På internettet findes der grafer, der viser højdeprofiler fra fx Tour de France. Brug også grafer over byvejr fra DMI's hjemmeside.

Læreren kan også beskrive et hændelsesforløb, som eleverne efterfølgende skal tegne grafer over. Se aktiviteten med 'Haren og skildpadden'.



Repræsentationskompetence: Indsamlede data præsenteres på forskellige måder: Tabel og graf.
Modelleringskompetence: Eleverne skal afkode og analysere færdigfremstillede diagrammer.

Idrætsgraf

Fagligt fokus:

FUNKTIONER,
fremstilling af grafer,
tolkning af grafer.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter,
bolde, og andet
idrætsudstyr.

Område:

I skolegården eller på
idrætspladsen.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Eleverne skal arbejde i grupper på 3-4.

Aktivitet 1:

Eleverne får uddelt tre grafer. Se forslaget på næste side. Graferne beskriver forholdet mellem tid og hastighed. Eleverne skal forsøge at finde ud af, hvilke idrætsgrene graferne kan beskrive. Graferne kan beskrive enten idrætsudøverens hastighed eller hastigheden af det udstyr, der anvendes, fx bolde.

Når gruppen har fundet de idrætsgrene, som de mener passer til graferne, skal den forsøge at finde ud af, om det passer ved selv at udføre aktiviteten.

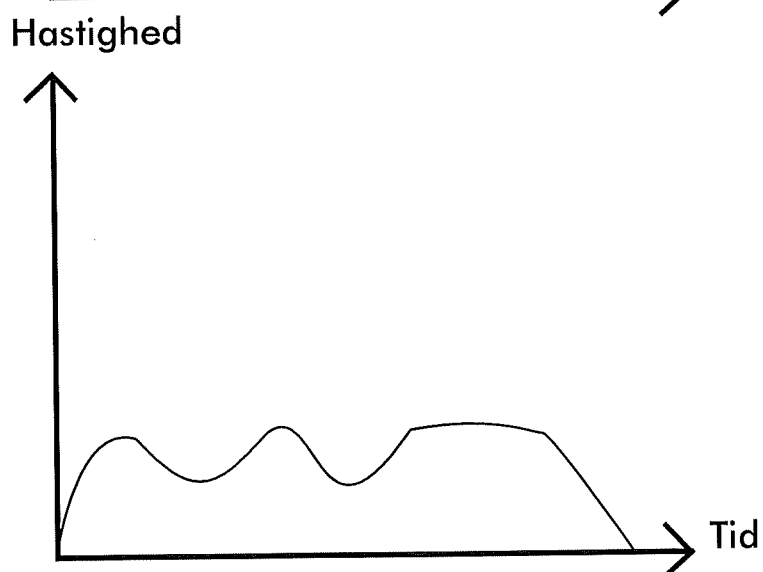
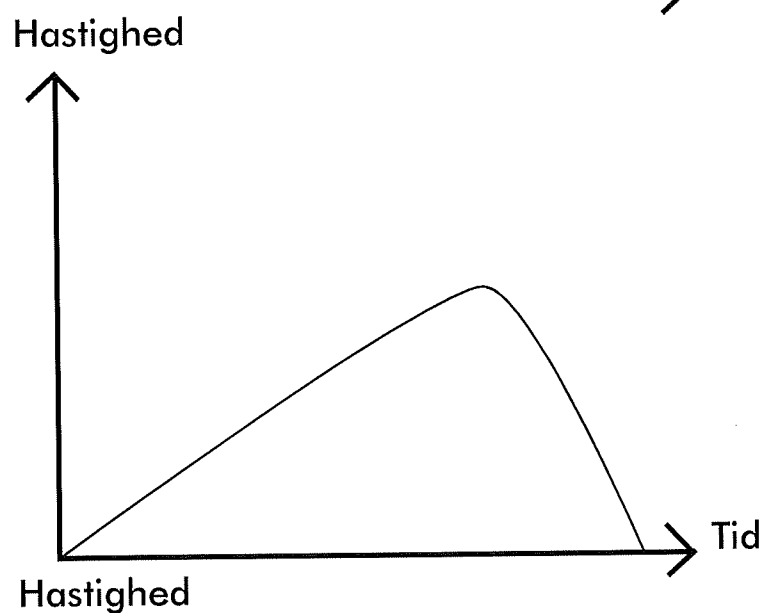
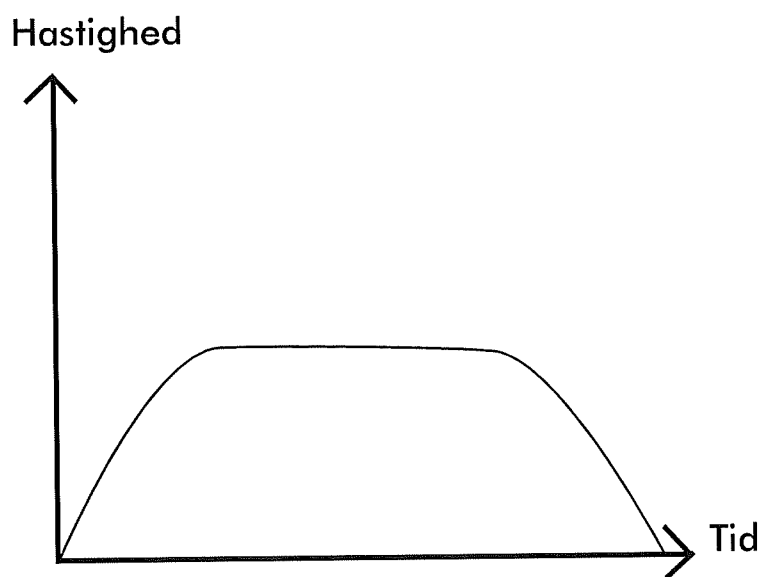
Aktivitet 2:

Eleverne trækker en seddel med en idrætsgren og udvælger en aktivitet herfra. Trækker de fx håndbold, kan de vælge dribling fra den ene ende af banen til den anden. De skal gennemføre aktiviteten flere gange, tage tid hver gang de når målet og herefter tegne en graf, som beskriver udøverens afstand i forhold til tid. Sæt tiden på x-aksen, og den strækning, udøveren/bolden har bevæget sig, på y-aksen.

Når alle grupper er færdige, skal grupperne tolke hinandens grafer. Vælg nogle aktiviteter med højt tempo, fx sprint, aktiviteter med skiftende tempo, fx dribling, og aktiviteter med jævnt tempo, fx årernes bevægelse i roning.

Efterarbejde:

Når eleverne har arbejdet med bevægelser udenfor, kan læreren give dem en udfordring med at finde indendørs-genstande, der beskriver bevægelse i forhold til tid.



Repræsentationskompetence: Sammenhæng mellem praksis og grafer.

Kommunikationskompetence: Eleverne skal tolke grafer og fremstille grafer, så andre kan forstå indholdet.

God plads

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, praktisk erfaring med omvendt proportionalitet, tegning af grafer, opstilling af funktionsudtryk.

Materialer:

Målebånd, kvadratmeteren i plast, kridt, lommeregner, tov, skrivetavler og stor vinkelmåler.

Område:

Skolegården eller et andet afgrænset område, som eleverne opholder sig på i frikvartererne.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Det kan anbefales, at eleverne først laver en geometriopgave med opmåling af området, med mindre de har lavet denne aktivitet på mellemtrinnet, så de kan bruge oplysninger herfra til aktiviteten.

Gennemførelse:

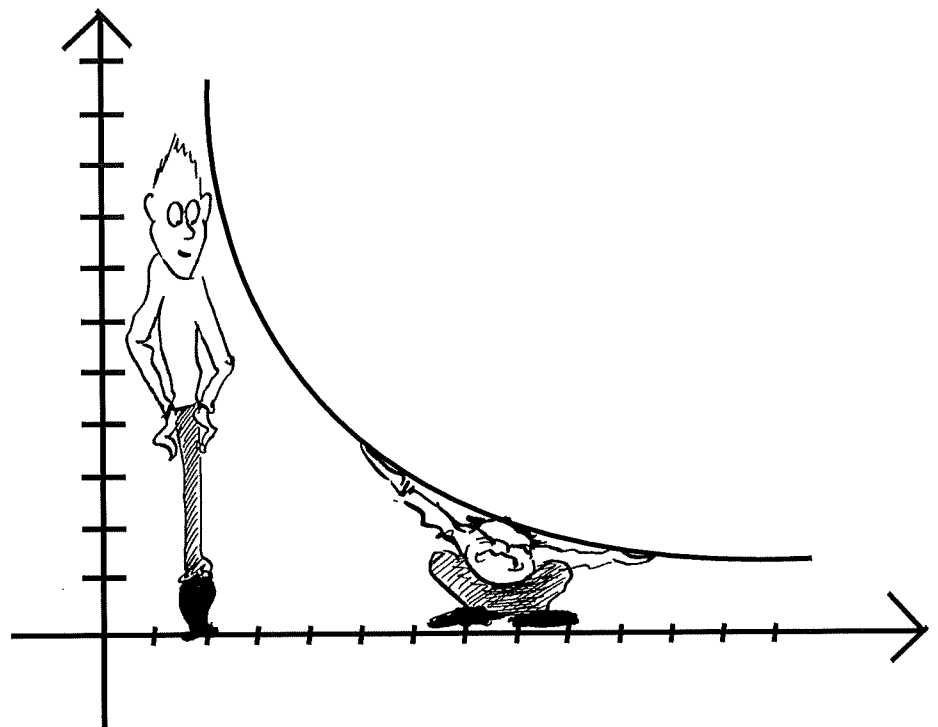
Inddel eleverne i grupper på 4-5. Eleverne skal finde ud af, hvor meget plads de har at bevæge sig på, og hvordan det kan variere. Hvis arealet ikke er kendt, må eleverne først beregne det. Lad grupperne diskutere, hvilke oplysninger de har brug for, hvordan de vil skaffe dem, og hvordan de vil fordele arbejdet mellem sig. Data kan indsamles ved, at der foretages en optælling af, hvor mange elever, der befinder sig i området på forskellige tidspunkter af dagen. Ud fra disse data kan der laves beregninger over, hvor mange kvadratmeter den enkelte elev har til rådighed. Resultaterne indtegnes i et koordinatsystem.

Spørg eleverne, om de kan opstille et funktionsudtryk for sammenhængen.

Efterarbejde:

Diskuter med eleverne, hvordan området bruges. Hvornår er der god plads, og hvornår er der ikke så god plads til den enkelte elev? Er der forskel på de aktiviteter, der forgår, når der er få eller mange elever i området? Findes der regler for, hvor meget plads, der skal være til hver elev?

Resultaterne fra undersøgelsen kan fremstilles på flere forskellige måder. Eleverne kan også lave en grafisk fremstilling, der viser, hvor stort et areal den enkelte elev har til rådighed. Samtal med eleverne om de forskellige diagramtyper.



Repræsentationskompetence: Indsamlede data præsenteres på forskellige måder: Tabel, graf og funktionsudtryk.

Fart på kuglen

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, anvende funktioner til at beskrive sammenhænge, opstille usikkerhedsmomenter i forbindelse med aktiviteten.

Materialer:

Målebånd, stopure, lommeregner og bocciakugler.

Område:

På en forholdsvis stejl bakke.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Eleverne skal være fortrolige med regning med afstand, tid og hastighed.

Gennemførelse:

Eleverne skal arbejde sammen i grupper på 3-4. Hver gruppe skal forsøge at finde den hastighed, en bocciakugle bevæger sig med:

- De første 2 meter på bakken.
- De sidste 2 meter på bakken.

Lad eleverne selv finde den metode, de vil bruge til at lave undersøgelsen med. Hvis nogle grupper ikke kan komme i gang, kan læreren give dem hints som: Mål de to første meter op. Send kuglen af sted, og tag tid. Afmærk derefter de sidste to meter, og send kuglen af sted fra toppen af bakken, og forsøg at måle tiden.

Når alle målinger er foretaget, laves en fælles opsamling af gruppernes resultater. Fokuser specielt på de forskellige måleresultater fra den nederste del af bakken. Da hastigheden her er ret høj, er det vanskeligt at måle nøjagtigt. Desuden er det svært at måle en hastighed på så små strækninger. Lad eleverne komme med forslag til andre metoder, der kan give et bedre resultat af målingerne.

En metode kunne være:

Måling af gennemsnitshastigheder forskellige steder på bakken:

- Hele bakken
- De nederste 75 % af bakken
- Den nederst halvdel af bakken
- Den nederste fjerdedel af bakken.

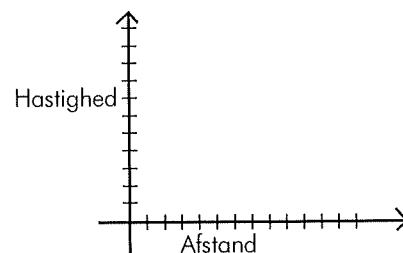
Mål først længden af hele bakken, og sæt mærker ved 50 % og 75 %. Ved alle målingerne skal kuglen starte fra toppen af bakken. Mål tiden, og beregn kuglens hastighed på de forskellige strækninger.

Derefter indsættes resultaterne i et koordinatsystem.

Herefter skal eleverne forsøge at tegne en graf, der beskriver udviklingen af gennemsnitshastighederne ved hjælp af en tendenslinje. Aflæs herefter gennemsnitshastigheden for de sidste 2 meter. Sammenlign resultatet med de målinger, elever fik i første omgang. Diskuter med eleverne, hvilken metode der giver det bedste svar på spørgsmålet, og hvilke fejlkilder der kan være ved de forskellige metoder. Eleverne kan også anvende et regneark til indtastning af resultaterne og tegne en kurve og en tendenslinje.

Efterarbejde:

Brug resultaterne og erfaringerne fra aktiviteten til at diskutere forskellen på gennemsnitshastighed og eksakt hastighed.



Problembehandlingskompetence: Eleverne skal løse problemet med at finde kuglens hastigheder og vurdere løsningens begrænsninger.

Tankegangskompetence: Eleverne skal forholde sig til de matematiske beregninger og deres begrænsninger.

Hvor lang tid bruger kuglen?

Fagligt fokus:

FUNKTIONER, anvende funktioner til at beskrive sammenhænge.

Materialer:

Målebånd, stopure, skrivetavler, lommeregner, bocciakugler eller håndbolde og millimeterpapir.

Område:

En forholdsvis stejl skråning, som er mindst 15 meter lang, og som har et jævnt fald.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Eleverne skal have kendskab til grafisk fremstilling i et koordinatsystem.

Gennemførelse:

Eleverne arbejder sammen i grupper på 3-4.

Hver gruppe skal forsøge at beregne, hvor lang tid en kugle/bold er om at trille ned af bakken. De må bruge en kugle/bold, målebånd, stopur og lommeregner til at beregne, hvor lang tid kuglen/bolden bruger på forskellige afstande. De får oplyst, hvor lang hele strækningen er, men de må kun lave tidsmålinger på den øverste halvdel af bakken.

Lad grupperne komme med forslag til, hvordan de vil løse problemet, inden de går i gang med aktiviteten.

Start aktiviteten med at måle bakkens længde op, og afmærk halvdelen af banen. Herefter skal eleverne foretage de målinger, de har planlagt. De må gerne justere på deres planer og foretage flere målinger, hvis de ønsker det, men husk dem på, at tidsmålingerne kun må foretages på den øverste halvdel af bakken.

En metode kunne være at dele den øverste halvdel af bakken op i forskellige afstande, markere dem og foretage tidsmålinger. Resultaterne indtegnes i et koordinatsystem, og der tegnes en tilnærmet graf. Grafen forlænges, og boldens tidsforbrug på hele bakken aflæses. Stil krav til, at eleverne skal anvende et koordinatsystem til løsning af opgaven.

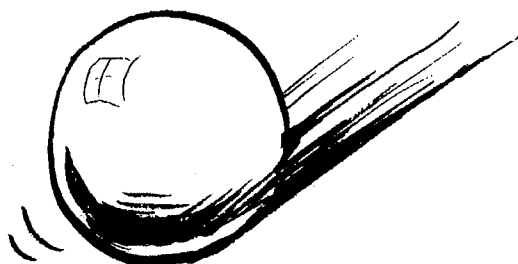
Planlægningen af aktiviteten er vigtig. Her skal eleverne lave en matematisk model for, hvordan de vil løse problemet. Fra virkelighed til en matematisk model. Efterfølgende skal de vurdere modellens holdbarhed og dens anvendelighed på problemet.

Til slut måler eleverne kuglens/boldens tidsforbrug på hele banens strækning og sammenligner resultatet med deres aflæsning.

Efterarbejde:

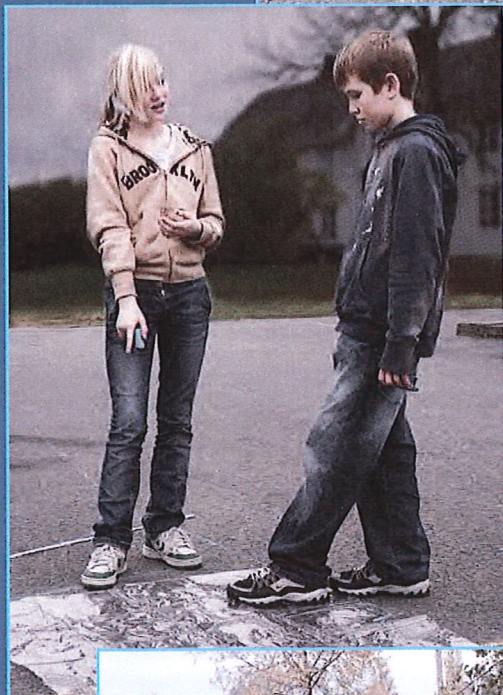
Det er oplagt, at eleverne også indtaster deres resultater i et regneark, fremstiller en graf og laver aflæsningen for hele bakken.

Sammenlign resultaterne fra de forskellige grupper. Diskuter med eleverne, hvorfor resultaterne blev forskellige. Hvilke fordele og ulemper har de forskellige metoder, der blev anvendt? Her vil det være naturligt at komme ind på måleusikkerhed og andre forhold, som kan påvirke resultatet.



Modelleringskompetence: Eleverne skal opstille en model for, hvordan de vil løse problemet samt vurdere modellens gyldighed.





Mikro Værkstedet

