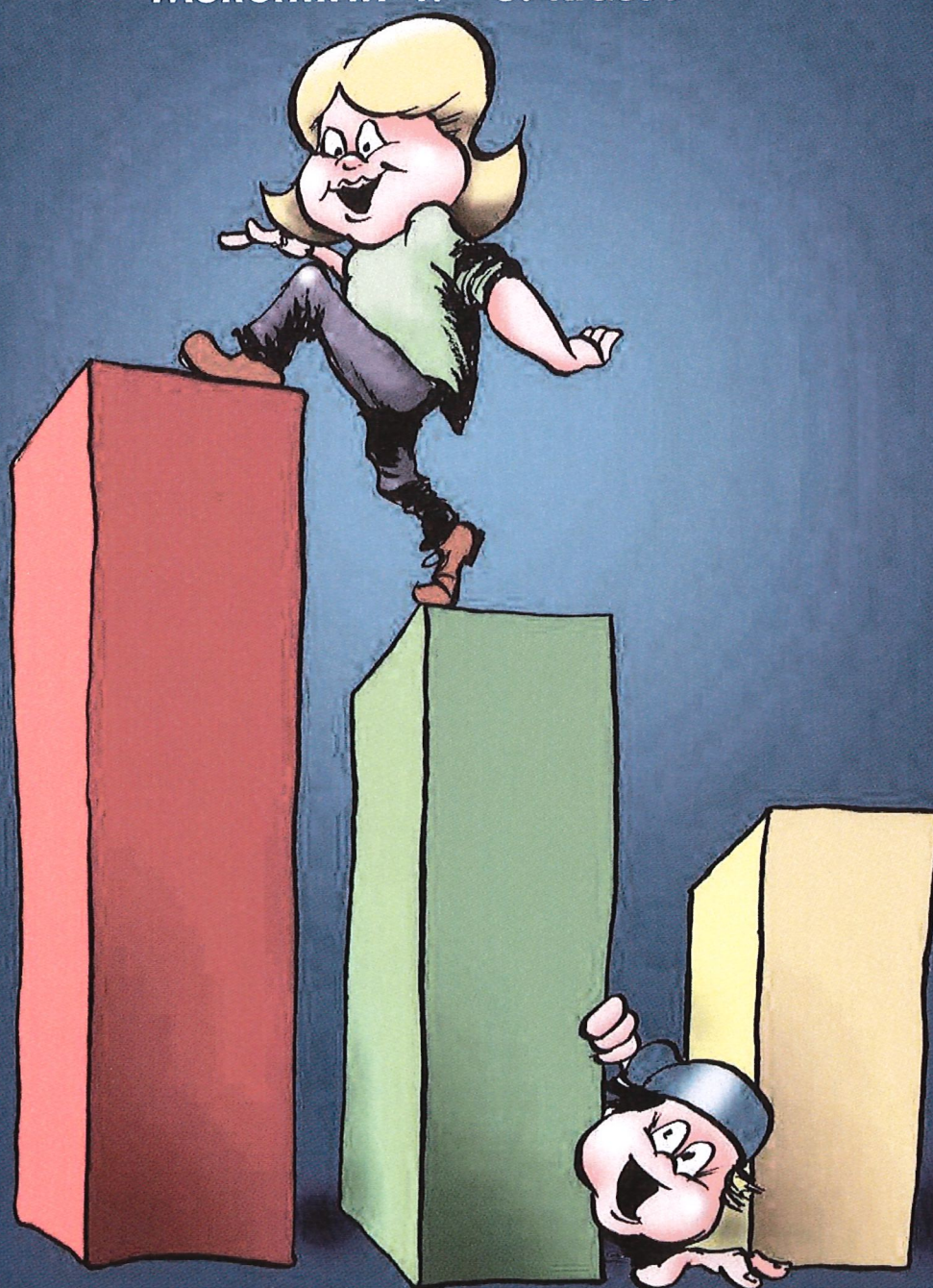


Ingeborg Ranøyen / Marietta Dahn
Arne Gravanæs / Gerd Bones

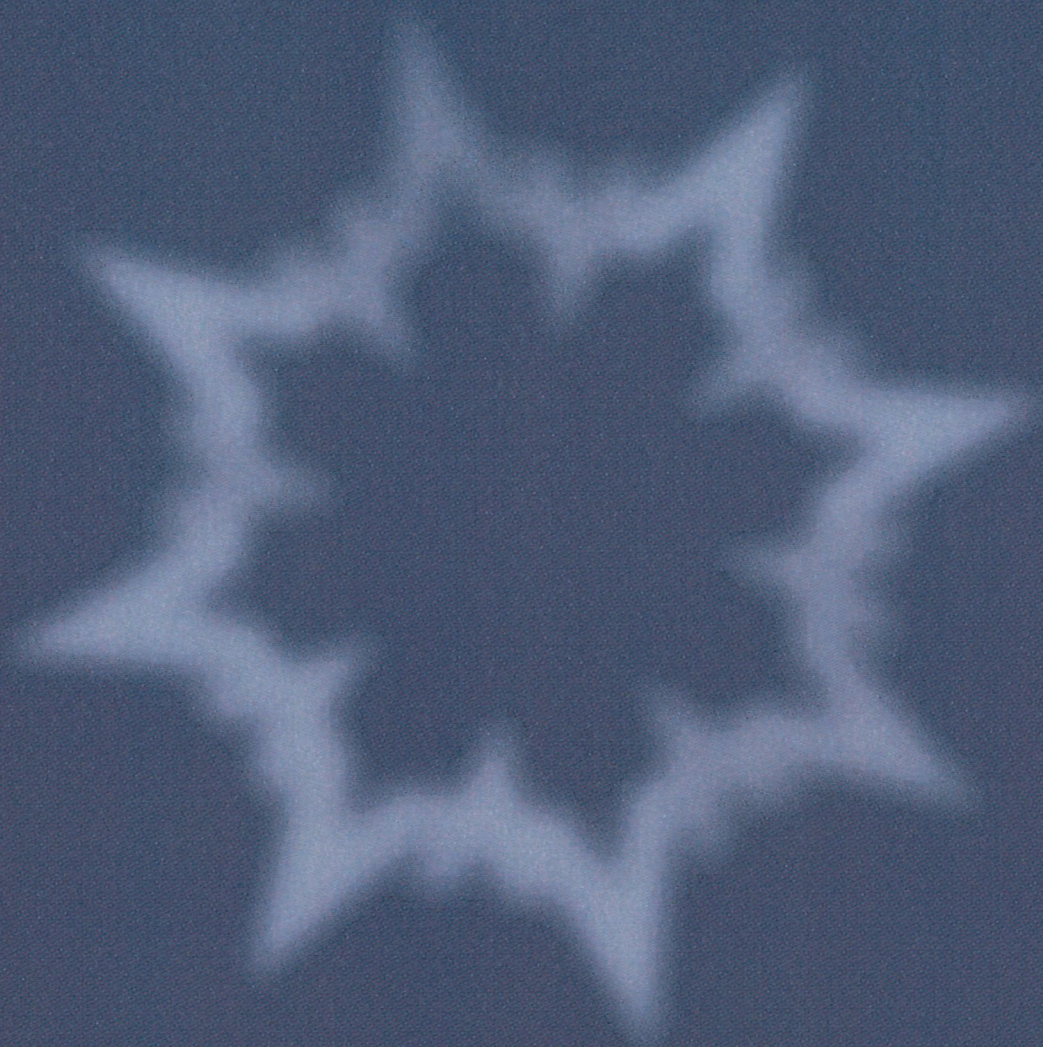
Statistik og Sandsynlighed

Mellemtrin 4. - 6. 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
Statistik.....	6
Vanddamp og luftfugtighed	7
Studier af nedbør....	8
Vejret.....	10
Vejr og vind.....	12
Jeg fandt – jeg fandt	14
Faldskærmskonkurrence	15
Lydmålinger.....	16
Sandsynlighed med stenkast.....	18
Cykel – statistik.....	19
Hvordan kommer vi til skole?.....	20
Cirkus statistik.....	22
Sandsynligheden er?	23
Sten, papir og saks	24

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.

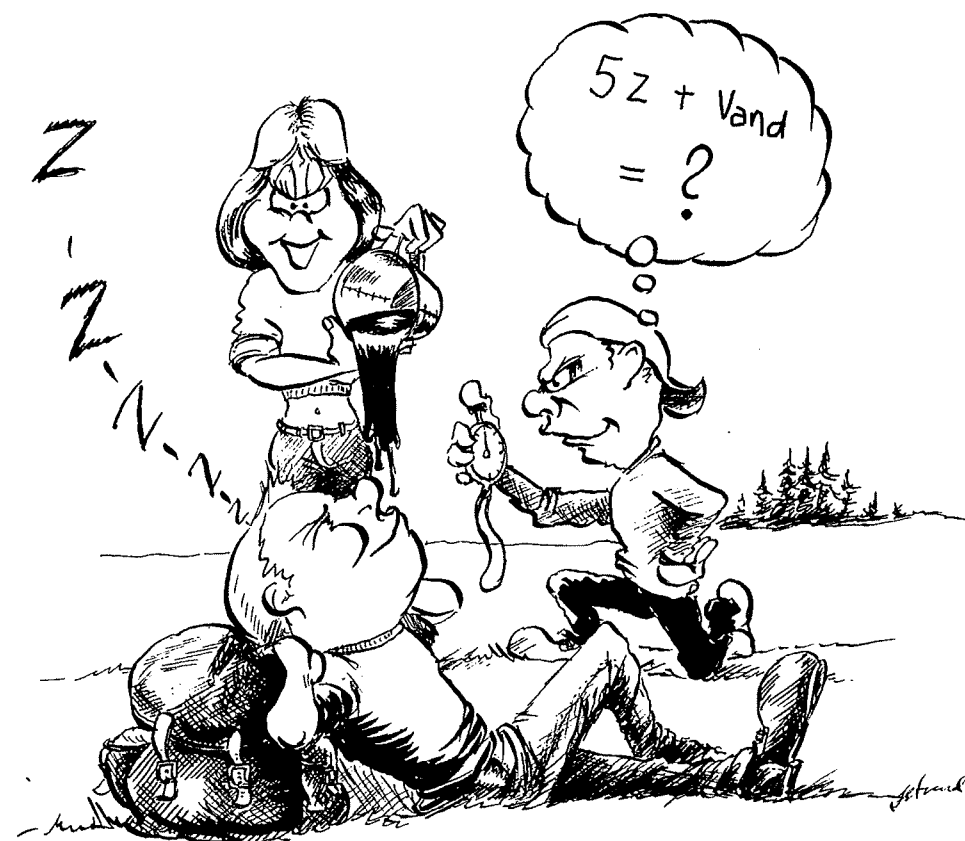
I har været en uvurderlig hjælp - uden jer ville vi ikke være nået i mål. En stor tak til Lene Christensen, Formand for Danmarks Matematiklærerforening, der har kvalitetssikret materialet, så det passer til den danske matematikundervisning og Fælles mål 2009.

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 er et rigtigt godt udgangspunkt for at arbejde med matematikken udenfor i nærmiljøet.

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

Det er vigtigt, at eleverne er bevidste om, at fokus skal være på matematikken, når de arbejder ude i matematiktimerne. Ud over de undersøgelser, 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, hvilket gør, 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. Flere andre kompetencer bliver også udviklet ved aktiviteten, men det er ikke altid godt at have fokus på mange kompetencer på en gang. Læreren kan sagtens vælge at arbejde med en af hæftets mange gode aktiviteter med fokus på andre kompetencer.

Fagligt fokus

Ved hver aktivitet er der ligeledes nævnt, hvor det vil være naturligt at have det faglige fokus. Som ved kompetencerne kan læreren vælge andre faglige 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, bl.a. ved hjælp af regneudtryk, tegninger, 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 hensigtsmæssige 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 de 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 tage 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!

Statistik

Fagligt fokus:

STATISTIK,
præsentation af
data ved hjælp af
diagrammer.

Materialer:

Tov, skrivetavler,
blyanter og
tegneredskaber.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Bed eleverne om at stille sig op ved siden af hinanden i kronologisk rækkefølge: Den, der er født tidligst på året, står til venstre, og den, der er født sidst på året, står længst til højre. Eleverne må ikke snakke sammen, imens de stiller sig på rækken, men kun give hinanden tegn med hånden. Når alle mener, at de står på den rigtige plads, skal de hver især spørge deres sidemænd, hvornår de har fødselsdag, så de kan kontrollere om, de står på den rigtige plads. Udfordringen kan gøres større, hvis to klasser laver denne aktivitet sammen.

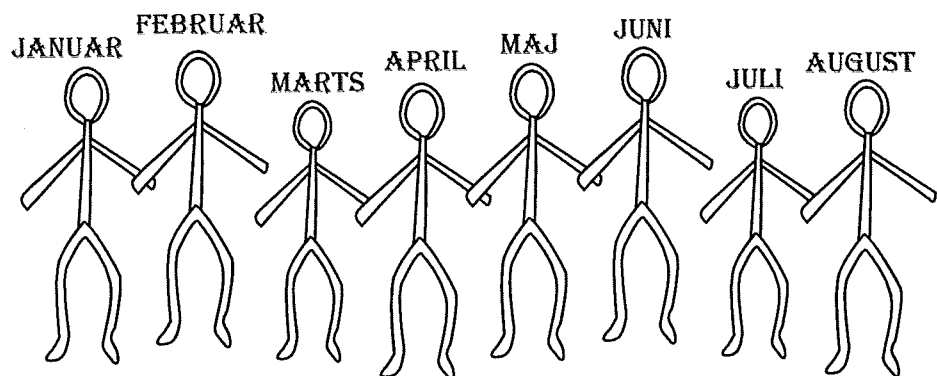
Når alle står på den rigtige plads, kan man bestemme medianen. Den findes ved at finde den elev, der står midt i rækken. Er der et lige antal i rækken, findes medianen ved at finde datoen midt mellem deres fødselsdage.

Ifølge statistikken er der flest personer, der har fødselsdag i første halvdel af året. Kontroller, om det passer med jeres undersøgelse.

Efterfølgende skal elever, der har fødselsdag i samme måned, stille sig bag hinanden. En række for januar, en anden for februar osv. De måneder, hvor ingen har fødselsdag, markeres som tomme. Eleverne har nu lavet et pindediagram med deres kroppe. Typetallet for denne undersøgelse, er den måned, hvor flest elever er født i.

Lægges et tov ud langs de bagerste i køen, vises hermed et kurvediagram. Tal med eleverne om de forskellige diagramtyper, og spørg dem om, hvilke af de to diagrammer, de synes, viser resultatet af undersøgelsen bedst.

Herefter skal eleverne selv tegne diagrammer over fødselsdata. Dette kan eventuelt gøres på en computer. Eleverne må selv bestemme diagramtypen. Diskuter de forskellige diagramtyper og deres fordele og ulemper.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret på forskellige måder.

Vanddamp og luftfugtighed

Fagligt fokus:

STATISTIK, indsamling af data i forbindelse med vejrobservationer, præsentation af data i grafer.

Materialer:

Termometre, to ens skåle, eventuelt to måleglas og to ens glas.

Område:

Skolegården eller i nærheden.

Årstid:

Forår/sommer/efterår. Helst en varm solskinsdag.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Opgave 1:

Vanddamp og kondensering: Tal med eleverne om vanddamp og kondensering. Der skal bruges to skåle. Der fyldes lige meget vand i de to skåle. Sæt den ene i skyggen og den anden i solen. Lad eleverne observere, hvor meget vand, der forsvinder i løbet af en halv time og en time. Lad eleverne komme med forslag til, hvornår de tror, at al vandet er fordampet. Tiden er selvfølgelig afhængig af, hvor meget vand der er kommet i skålene og af temperaturen. Det kan godt tage flere dage. Forsøget kan gentages med to måleglas, hvorved aflæsningerne og formodningerne vil blive mere sikre.

Opgave 2:

Måling af luftfugtigheden: Lav et hygrometer. Der skal bruges to termometre. Spidsen på det ene termometer omvikles med et stykke vådt bomuld. Det andet termometer skal være helt tørt. De to termometre stilles i to glas. I det glas, hvor termometeret med det våde bomuld placeres, skal der være lidt vand. Det 'våde' termometer vil vise en temperatur, der er lavere end det andet termometer. Forskellen mellem de to termometre varierer med luftfugtigheden. Lad eleverne observere de to termometre i et par uger. På samme tid hver dag aflæses de to termometre. Resultaterne indføres i en tabel. Til slut fremstilles et diagram over de indsamlede data. Tal med eleverne om sammenhængen mellem luftfugtigheden og vejret.

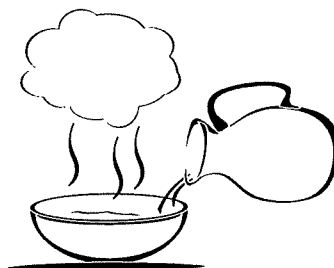
Opgave 3:

Om skyer:

Skyerne består af vanddråber. Der findes mange forskellige typer skyer. Der findes høje skyer, mellemhøje skyer og lave skyer – betegnelsen fortæller højden i forhold til jordoverfladen. Skyerne har også forskellige former. De forskellige skyer har navne som: fjerskyer, regnskyer, haglskyer, tordenskyer. Der kan læses meget mere om skyer og deres former på DMI's hjemmeside. Observer forskellige typer af skyer. Tegn dem, og skriv, hvordan vejret er, når disse skyer kan ses på himmelen. Observer skyer over en længere periode. Brug observationerne til at lave en tabel og et diagram.

Opgave 4:

Lav en undersøgelse over solens evne til at opvarme vand og jord. Brug to ens glas. Fyld glassene halvt op, det ene med vand og det andet med jord. Mål temperaturen i de to glas. Stil glassene i solen, og mål igen efter en halv time og efter en time. Flyt herefter glassene hen i skyggen, og overdæk dem med et mørkt klæde. Mål temperaturen efter en halv time og en time. Hvad afkøles hurtigst? Fremstil grafer over opvarmningen og afkølingen.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret ved hjælp af tabeller og grafer.

Studier af nedbør

Fagligt fokus:

STATISTIK, opsamling og præsentation af data ved hjælp af diagrammer.

Materialer:

Kridt, stopur, skrivetavler og materialer til fremstilling af en regnmåler.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Efterår/forår/sommer.

Forberedelse:

Tal med eleverne om, at både for meget og for lidt regn er galt: Forhøjet vandstand, oversvømmelser, tørke og regnmangel. I hele Danmark regner det gennemsnitligt 712 millimeter om året. Sammenlign det med den gennemsnitlige nedbør i den region, hvor I bor. Svaret kan findes på DMI's hjemmeside under 'Klimanormaler'.

Gennemførelse:

En regnmåler er et enkelt og gammelt instrument, som er blevet brugt fra det 15. århundrede. Lav så mange regnmålere, som I ønsker at bruge. Regnmålerne kan også købes, og de kan fås til en rimelig pris. Nedbøren måles i millimeter.

Opgave 1:

Hvor meget har det regnet?

Vælg et åbent område, hvor målingerne skal foretages. Grav et syltetøjsglas ned. Glasets åbning skal være på højde med jordoverfladen. En tragt, med en åbning, der er ca. lige så stor som bunden i glasset, placeres som vist på tegningen. Tragten kan også laves af kraftigt plast. Regnmåleren aflæses hver dag, og resultaterne føres ind i et skema. Hvilket døgn har det regnet mest? Hvilket døgn fik mindst nedbør. Find typetallet.



Opgave 2:

Studier af en vandpyt.

Find en vandpyt lige efter, at det har regnet. Tegn omridset med kridt. Vent en halv time, og observer, hvad der er sket. Tegn igen omridset. Gentag efter yderligere en halv time.

Lav den samme undersøgelse, både når det er gråvej, solskin, når det blæser, og det er vindstille.

Brug kvadratmeteren i plast til at finde arealerne af vandpytten.

Andre ting, der kan undersøges: længde og bredde på pytten, vanddybden og eventuelt rumfanget af vandet. Sammenligninger mellem forskellige størrelser af vandpytter.

Opgave 3:

Studier af regndråber

Tag et stykke pap og læg det ud i regnen i få sekunder. Tegn hurtigt en cirkel omkring regndråberne. Lav den samme aktivitet både i svag og i kraftig regn. Tæl antallet af cirkler og mål størrelsen. Lav en tabel og et diagram over undersøgelserne.

Ekstraopgaver om vejret:

Hvor langt væk er tordenvejret? Brug et stopur til at finde ud af, hvor mange sekunder, der går, mellem I ser et lyn og hører tordenskraldet. Divider antallet af sekunder med 3. Resultatet angiver, hvor langt væk tordenvejret er.

Fx: Går der ni sekunder, er tordenvejret $9 : 3 = 3$ kilometer væk. Det skyldes, at lyden bevæger sig 1 km på 3 sek.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret på forskellige måder.

Vejret

Fagligt fokus:

STATISIK, indsamling af data, fremstilling af tabeller og diagrammer, aflæsning af termometre.

Materialer:

Termometre, materialer til en vejrtavle og skemaer til indførelse af vejrdato.

Område:

Nærområdet.

Årsted:

Hele året.

Forberedelse:

Fremstilling af en vejrtavle.

Gennemførelse:

Baggrundsstof om vind og vejr kan være udgangspunkt for en samtale med eleverne. Vejret berører os alle. Følg med i vejrvarslingerne i aviser, radio, tv og på internettet. På få sekunder kan man på internettet få oplyst, hvordan vejret er i hele verden. Hvis vi ved, hvordan vejret bliver, kan vi bedre planlægge dagens forløb.

Fortæl eleverne, at mennesker til alle tider har været påvirket og afhængige af vejret. Varslingerne er gået fra vejrsådomme til reelle vejrvarslinger. I dag bruges satellitter, der kredser om jorden, og moderne teknologi til at forudsige vejret. Forskere, der arbejder med vejrvarslinger, kaldes meteorologer. I Danmark får vi vores vejrsågt/vejrvarslinger fra Meteorologisk Institut.

Vi er afhængige af vejret for at leve og formere os. Planter og dyr lever i pagt med det vekslende vejr og årstiderne. Frø spredes med vinden, lys og vand sørger for vækst og udvikling. Vejret kan også være farligt for mennesker: Jordskælv, tsumani, lyn, hagl, sne, isslag, tåge, storm, orkan, tyfon, varme og kulde. I Kina er der faldet hagl, som vejede over 13 kilo!

Husene, vi bor i, er for det meste tilpasset vind og vejr.

Det moderne menneskes måde at leve på, påvirker vejret. Udslip af gasser og forurening, som påvirker ozonlaget og skaber unaturlige og uforudsigelige vejrforhold.

Opgave 1:

Vejrlogbog: Alle eleverne bør have deres egen vejrslogbog til indførelse af vejrdato. Indholdet kan variere ud fra de ting, der ønskes undersøgt.

Vejrslogbogen kan bruges hele året i kortere eller længere tid. Her er nogle forslag til aktiviteter.

Opgave 2:

Vejrtavle: Lav en vejrtavle, som skal hænges op på væggen i klassen. Den kan laves af krydsfiner eller pap. Vejrtavlen kan indeholde dagens vejrmelding og prognoser for de kommende dage.

Vejrtavlen kan eksempelvis se sådan ud:

Sådan har vejret været:		Vejret i de kommende dage	
Mandag		Mandag	
Tirsdag		Tirsdag	
Onsdag		Onsdag	
Torsdag		Torsdag	
Fredag		Fredag	
Lørdag		Lørdag	
Søndag		Søndag	

Hver dag indsættes symboler for regn, overskyet, delvis overskyet, sol osv. og tal for temperaturen og eventuelt et symbol for vindstyrke. Lim burrebånd på tavlen og på symbolerne.

Opgave 3:

Temperatur i luft. Den højeste temperatur, der er målt i skyggen, er 58 grader i Libyen (1922). Den laveste temperatur er -89,2 grader i Vostok, i Antarktis på Sydpolen. Hvad er den højeste og den laveste temperatur, der er målt i Danmark? Oplysningerne kan findes på DMI's hjemmeside under 'Ekstremer'.

Mål temperaturen udenfor på samme tid og sted flere dage i træk. Indsæt resultaterne i en tabel. Mål både i sol og skygge. Find forskellen. Når de ønskede målinger er foretaget, tegnes et diagram over målingerne. Brug eventuelt et program på computeren. Find gennemsnitstemperaturen.

Opgave 4:

Lav den samme undersøgelse med vandtemperaturer. Her måles både i vandskorpen og længere nede i vandet.

Klassens eget 'Metrologiske Institut'

Når eleverne har arbejdet med vejret gennem et stykke tid, kan de selv prøve være meteorologer. Lad eleverne på skift komme med vejrværdsler for den kommende dag. Symboler for vejret sættes op, og temperatur og nedbørsmængde angives med kridt. Dagen efter sammenlignes resultatet med de faktiske vejrdato.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret på forskellige måder.

Kommunikationskompetence: Eleverne skal fremstille data, så andre kan læse og forstå dem.

Vejr og vind

Fagligt fokus:

STATISTIK OG SANDSYNLIGHED, opsamling af vejrdata, fremstilling af tabeller og diagrammer. Vurder en sandsynlighed.

Materialer:

Vægt, materialer til fremstilling af en vindpose, drage og eventuelt sæbebobler.

Område:

Åbent område.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

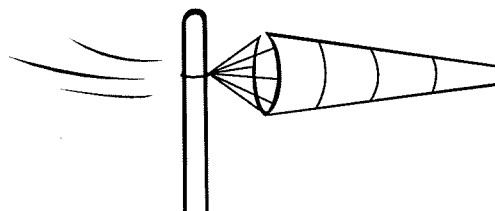
Intet.

Gennemførelse:

Om vind og vindforhold: Vinden betyder meget for mennesker. Vind bruges som drivkraft til sejlbåde. Vindmøller blev tidligere brugt til at male mel, pumpe vand og andet. I dag bliver vinden brugt til at producere elektricitet ved hjælp af vindmøller. Vinden kan også lave store ødelæggelser: Storm, orkan, tyfon, snestorm. Nogle mennesker kan få hovedpine og ondt i ørerne af meget stærk vind. Den kraftigste vindstyrke, der er blevet målt, var på 372 km/t. Den blev målt på Mount Washington i det østlige USA. Syd for Alperne findes en varm vind – fönvind – som påvirker nogle menneskers humør, og nogen påstår til og med, at enkelte personer kan blive sindssyge af denne vind.

Er der nogen sammenhæng mellem vindretning og vejrtype?

Vindpose:



Brug en stang, der er ca. 2 meter lang. Sæt den godt fast i jorden. Posen kan laves af tyndt lærredsstof, en gammel strømpe eller et par strømpebukser. Brug tyndt ståltråd til at holde posen åben foroven. Fastgør posen til stolpen med stærke tynde tråde. Når det er vindstille, vil posen hænge slapt ned. Står den vinkelret ud fra stolpen, blæser der en stærk vind.

Observation af vindposen

- Ingen vind
- Lidt vind
- Middel vind
- Stærk vind.

Studer Beaufort-skalaen for at få tips til at lave en vindskala.

Observation af vindposen	
	Ingen vind
	Lidt vind
	Middel vind
	Stærk vind.

Alternativ til vindposen:

Vindens styrke kan også observeres ved hjælp af en vimpel, et flag, træer, blade, buske, blomster og ved at stikke en pegefinger i vejret. Er klassen så heldig at have en vindmåler til rådighed, vil det selvfølgelig være oplagt at bruge den.

Vindstyrke:

Ved hjælp af en fjedervægt og en drage, kan der foretages sammenligninger mellem vindhastigheder i forskellige højder. Fastgør fjedervægten til snoren. Aflæs vægten. Giv dragen mere snor, og aflæs på vægten, om vindhastigheden er blevet øget. Fjedervægten skal stadigvæk sidde på den nederste del af snoren. Sæt tallene ind i en tabel, som viser sammenhængen mellem dragens højde og aflæsningen på vægten. Lav samme undersøgelse på dage med forskellige vindforhold.

Sæbebobler:

Send nogle sæbebobler op i luften. De vil flyve i samme retning, som vinden blæser. Foretag disse observationer gennem en periode. Find først vindretningen, og noter herefter, hvilken slags vejr det er. Undersøg, om der er en sammenhæng mellem vindretning og vejret.

Lav en tabel og et diagram over observationerne. Findes der en sammenhæng? Vurder sandsynligheden for, at man ud fra vindretningerne kan fortælle, hvordan vejret er/bliver.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret på forskellige måder.

Jeg fandt – jeg fandt

Fagligt fokus:

STATISTIK, samle, sortere, notere og illustrere data.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter, stopure og naturmaterialer.

Område:

Et sted, hvor der er god adgang til naturmaterialer.

Årstid:

Efterår/forår/sommer.

Forberedelse:

Intet, med mindre der skal laves kort med opgaverne på.

Gennemførelse:

Eleverne kan arbejde sammen i grupper på 5-6.

Aktiviteten kan gennemføres som en konkurrence.

Antallet af opgaver bestemmes inden aktiviteten sættes i gang – gerne i samarbejde med eleverne.

I et opgivet tidsrum, fx 5 eller 10 minutter, skal eleverne finde et bestemt slags naturmateriale. Hvad det kan være, afhænger af det område aktiviteten afvikles på. Det kan fx være grankogler eller blade fra et bestemt træ. Det gælder for gruppen om at finde flest mulige. Læreren starter jagten med et signal, og afblæser den også ved at give et nyt signal.

Når eleverne er vendt tilbage til basen, skal det bestemmes, om fundene kan accepteres. Herefter foretages der en optælling, og en ny indsamling sættes i gang.

Inde i klassen bearbejdes resultaterne og vises grafisk. Opfordr eleverne til at lave forskellige diagramtyper, og tal efterfølgende med dem, om hvilke diagrammer der bedst viser resultatet.

Hvis aktiviteten er foregået som en konkurrence, kan vinderen være det hold, der i gennemsnit har samlet flest genstande, eller det hold, der har samlet flest af en genstand. Eleverne kan også være med til at fastlægge vinderkriteriet, men det skal så ske, inden aktiviteten sættes i gang.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret på forskellige måder.

Faldskærmskonkurrence

Fagligt fokus:

STATISTIK, indsamling, behandling og fremstilling af data.

Materialer:

Små LEGO-figurer eller andet, plasticposer, snor, tegneredskaber.

Område:

En stejl bakkeskråning, en høj trappe, en altan eller lignende.

Årstid:

Hele året, blot det ikke er for koldt.

Forberedelse:

Eleverne skal medbringe små LEGO-figurer eller lignende og indkøbsposer i plastic.

Gennemførelse:

Først fremstilles faldskærme af plasticposer. Tegn og klip cirkler med en diameter på 15-20 cm. Bind fire snore fra figuren og til en faldskærm. Der skal være lige stor afstand mellem snorene på cirkelens perimeter. Lad eleverne bruge deres egne arbejdsmetoder.

Når alle er færdige starter faldskærmskonkurrencen.

Konkurrence:

- Hvem har den faldskærmsudspringer, der springer længst? (Længde)
- Hvem lander først?
- Hvem svæver længst tid i luften? (Tid)

Alle udspringere får tre forsøg, og der føres regnskab over resultaterne.

- I første spring gælder det om at flyve længst.
- I andet spring gælder det om at lande først.
- I tredje gælder det om at holde sig længst muligt i luften før landing.

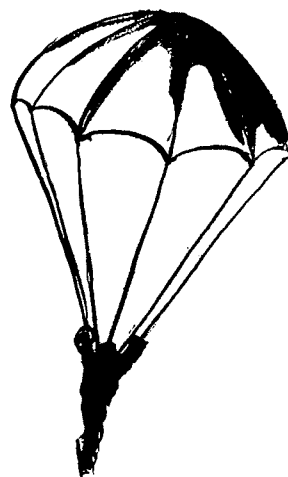
Hvilken enhed skal hastigheden udregnes i (m/sek. eller km/time)?
Kan der laves en formel til beregningerne?

Eksperimenter:

Hvad sker, hvis der laves et lille hul i faldskærmen? Vil faldskærmen lande hurtigere eller langsommere? Hvad med et større hul eller flere små huller? Lad eleverne skrive deres formodninger ned og efterfølgende sammenligne med, hvad der skete i virkeligheden.

Forskellen kan gives i både i tid, længde og hastighed. Resultaterne bør også angives i procent. Giv eleverne et eksempel: Hvis tiden ændres fra 10 til 7 sekunder, hvor lang tid er ændringen i sekunder, og hvor mange procent er det?

Som afslutning på aktiviteten kan eleverne lave en plakat, der viser resultaterne fra deres forsøg. Husk eleverne på, at de skal bruge matematikken, når de beskriver deres observationer. Hæng plakaten op på skolen til inspiration for andre elever.



Problembehandlingskompetence: Når eleverne skal beregne hastigheden af hoppene.

Kommunikationskompetence: Når eleverne skal præsentere deres resultater på en plakat.

Lydmålinger

Fagligt fokus:

STATISTIK, planlægning og indsamling af observationer ved eksperimenter, udarbejdelse af tabeller og diagrammer.

Materialer:

Målebånd, kegler, genstande til at lave lyd med, yoghurtbægre, forskellige slags tråd, elastikker i forskellige længder og tykkelse, æsker uden låg i forskellige størrelser, og pap til fremstilling af 'råber'(megafon).

Område:

Ved skolen – på en stor, plan og åben plads. Fx en fodboldbane.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Indled med en samtale om lyd:

Hvad er lyd?

- Lyd er svingninger.
- Lydstyrken måles i decibel, dB.
- Lydens svingninger måles i frekvens, Hz (Hertz).
- Lyd kommer fra en lydkilde.
- Lyd breder sig som ringe i vand, men i 3 dimensioner.

Forsøg 1:

Lytteøvelse, varighed 3 minutter.

Arbejd sammen to og to. Først registrerer begge alle de lyde, de kan høre. Herefter holder den ene sig for ørerne og siger, hvilke lyde han/hun nu kan høre. Den anden skriver ned. Bagefter bytter de roller. Sammenlign resultaterne, og beskriv forskellene.

Lydøvelse som kan laves med hele klassen:

Aftal ti forskellige lyde, der skal frembringes – der skal være både høje, lave, lyse og mørke. Først testes, hvilke der kan høres uden, at der holdes for ørerne, bagefter hvilke kan høres, når der holdes for ørerne. Find ud af, om der er fællestræk ved disse lyde. Kunne alle i klassen høre de samme lyde? Kan der gives en forklaring på det? Sorter og systematiser observationerne.

Forsøg 2:

Brug en bærbar cd-afspiller eller lignende. Placer den i et vindue. Eleverne skal stå i en passende afstand fra vinduet. Spil forskellige typer musik, og lad eleverne skrive ned, ved hvilken styrke de kan høre musikken. Drej volumenknappen fra styrke 5 til 1. Når eleverne ikke længere kan høre lyden, skal de sætte sig ned.

Efterfølgende laves statistik over elevernes høreevne. Spørg eleverne om nogle af dem spiller i orkester og/eller hører meget høj musik? Har det nogen betydning for hørelsen?

Forsøg 3:

Lav telefoner af yoghurtbægre og tråd. Test med forskellige slags bægre og tynd snor/tråd. Undersøg, over hvor lang afstand 'telefonen' virker. Hvad sker der, hvis tråden rammes af en genstand? Lav en statistisk undersøgelse, og find typetal, median og gennemsnit.

Forsøg 4:

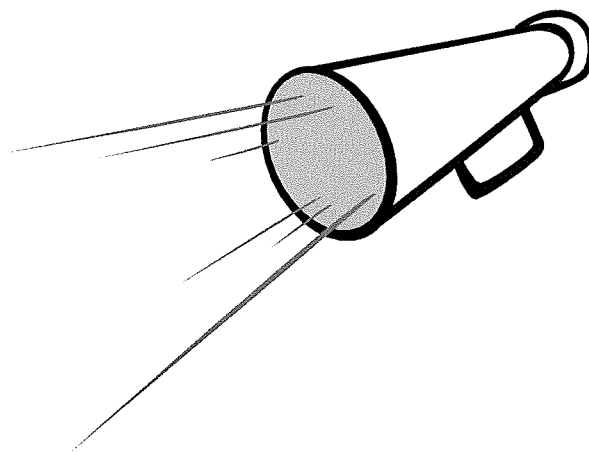
Brug elastikker i forskellige længde og tykkelser. Sæt dem rundt om en æske uden låg. Brug forskellige størrelser af æsker. Spil på elastikkerne. Observer elastikkernes bevægelse og lyd.

Forsøg 5:

Lydens hastighed. Lyd bevæger sig med en hastighed på 340 meter pr. sekund i luft. Verdens hurtigste sprinter kan løbe ca. 100 meter på 10 sekunder. Sammenlign lydens hastighed med sprinterens hastighed.

Tager det tid for lyden at bevæge sig? Undersøg det på en afstand af 340 meter. Lav lyd med forskellige genstande: Instrumenter (fx triangler), pinde, grydelåg og lignende. Tag tid på, hvornår lyden gives, og hvornår den modtages. Den elev, der skal registrere om vedkommende kan høre lyden, skal stå med ryggen til den elev, der afgiver lyden. Når lyden høres, gives et signal – enten ved at række en hånd i vejret eller ved at vifte med et flag. Noter resultaterne.

Hvor godt kan lyden høres? Kan lyden også høres på en afstand på 510 m og 680 m? Lad eleverne komme med forslag til, hvordan de vil undersøge det. Oplysningerne skal systematiseres. Giver det mening, at lave kurver over resultaterne?



På hvilken afstand kan du høre lyden?

Med "råber"

Uden "råber"

Lavt		
Almindeligt		
Højt		

Lav en undersøgelse over, på hvilken afstand I kan høre lyd fra en hjemmelavet 'råber'. 'Råberen' laves af pap. Diameteren skal være stor i den ene ende og lille i den anden ende. Den person, der skal tale i råberen, skal bruge samme stemmehøjde hver gang.

Lav forsøgene på forskellige afstande. Fx 10 m, 20 m og 30 m. Marker afstandene med kegler. Find også ud af, hvor langt væk man skal være, for at lyden fra råberen ikke kan høres.

Lav samme undersøgelse uden råber, og foretag en sammenligning.

Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret ved hjælp af tabeller og diagrammer.

Sandsynlighed med stenkast

Fagligt fokus:

SANDSYNLIGHED, vurdering af chancer, eksperimentere og beregne sandsynligheder.

Materialer:

Kridt, tov, skrivetavler, blyanter og sten

Område:

Hvor som helst, blot underlaget er fladt.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Alle elever samler hver ti små sten. Grupperne tegner eller laver ringe af tov.

Gennemførelse:

Aktiviteten starter med, at læreren tegner tre rektangler (A, B og C) ved siden af hinanden, og stiller sig et stykke væk. Alle tre rektangler har samme længde, men er forskellige i højden. Rektangel B's højde er dobbelt så stor som A's, og C's højde er tre gange så stor som A's.

Spørg eleverne, hvor stor de tror, sandsynligheden er for at ramme A, B og C, hvis der kastes mod henholdsvis A, B og C. Er der forskel på, om der kastes i blinde, baglæns eller på andre måder?

Inddel eleverne i grupper på ca. 5. Hver gruppe tegner/laver en cirkel. Alle gruppers cirkler skal være lige store, og de skal stå i samme afstand fra cirklen, når der kastes. Lad eleverne gætte på, hvor mange træffere, de tror, de får. Nu kaster den første elev sine ti sten – en efter en – og resultatet noteres. Når alle eleverne i gruppen har kastet, går to elever sammen og kaster på skift en sten. Når de 20 kast er foretaget, noteres resultatet. Herefter går tre elever sammen og kaster på samme måde 30 sten. Fortsæt på denne måde, til der er indsamlet resultater for 10, 20, 30, 40 og 50 kast.

Hvordan vil det se ud med 100 kast? Hvordan tror I, at resultatet vil se ud, hvis alle grupperne slog sig sammen? Er der større sandsynlighed for at få en større andel af træffere, når der er flere sten? Er der usikkerheder, der skal tages højde for?

Skriv antallet af træffere som en brøkdelt af antallet af kast, og omskriv brøkerne til procent. Fremstil resultaterne grafisk.

Alternativ 1.

Grupperne kaster med en flad sten, der er farvet på begge sider. Her kan der også bruges en mønt. Hvad er sandsynligheden for at stenen/mønten lander på den ene eller anden side?

Alternativ 2.

Kast 10 sten med den anden hånd. Sammenlign resultaterne med resultaterne fra de tidligere kast.

Lad eleverne komme med andre forslag til, hvordan og med hvad der kan kastes.



Tankegangskompetence: Eleverne skal fremkomme med hypoteser og efterprøve dem.

Cykel – statistik

Fagligt fokus:

STATISTIK, indsamling, behandling og præsentation af data.

Materialer:

Kridt, kegler, skrivetavler, blyanter, cykler, cykelhelme og et langt bræt.

Område:

Skolegården eller et andet velegnet sted i nærheden.

Årstid:

Hele året, blot det er godt cykelvejr.

Forberedelse:

Placer keglerne til forhindringsløbet.

Gennemførelse:

Eleverne skal øve sig i forskellige færdigheder på deres egen cykel. Lad eleverne være med til at bestemme indholdet.

Eksempler på opgaver:

1. Kør på et langt bræt uden at køre ved siden af.
2. Kør så langsomt som muligt gennem en bane med sving.
3. Kør på en bane med en hånd på styret. Banen kan være tegnet med asfaltkridt.
4. Kør en bane på tid.
5. Hvor mange kegler kan du vælte med den ene fod, mens du cykler gennem en bane?
6. Kør hurtigt til et bestemt punkt, og tril herefter så langt som muligt, til cyklen stopper.

Før hver aktivitet skal eleverne gætte på deres resultater. Om de kan klare at holde sig på brættet, hvor lang tid de er om at cykle osv. Resultaterne noteres. Efterfølgende sammentælles klassens resultater fra de enkelte poster, og de præsenteres grafisk – fx ved hjælp af et søjlediagram. Aktiviteten kan gentages efter et halvt år, og resultaterne sammenlignes. Er eleverne blevet bedre til at cykle?

Ud over at eleverne indsamler data, kan deres sikkerhed i trafikken måske øges. Det vil være oplagt at gennemføre denne aktivitet, inden eleverne skal til cyklistprøven.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret ved hjælp af tabeller og diagrammer.

Hvordan kommer vi til skole?

Fagligt fokus:

STATISTIK, indsamle, behandle og formidle data.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter og skema.

Område:

Ved skolen.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Transportmåder:

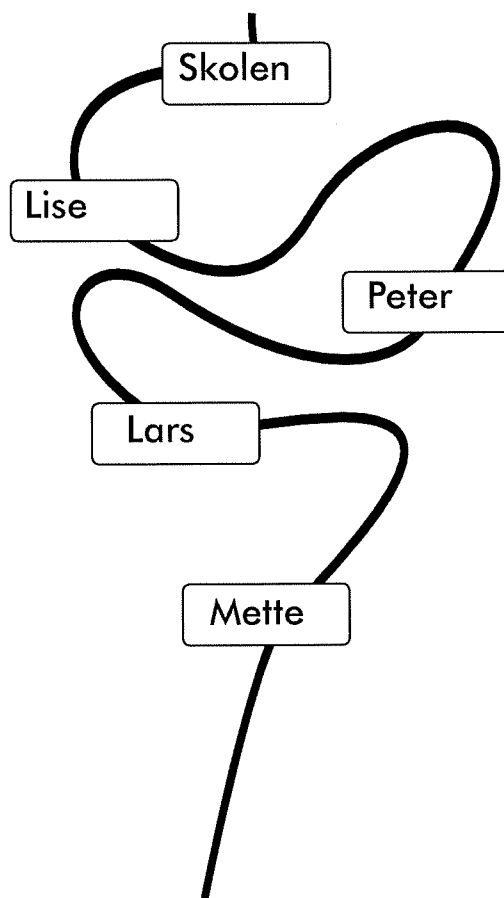
Tal på forhånd med eleverne om, hvordan undersøgelsen skal foregå, og hvilke ting der skal undersøges.

Gennemførelse:

Eleverne kan fordele arbejdet imellem sig. Antallet i grupperne afpasses efter, hvad der er mest hensigtsmæssigt. En gruppe kan observere, hvor mange der går til skole, en anden gruppe dem, der cykler, en tredje gruppe dem, der bliver kørt osv.

Undersøgelsen kan alternativt laves ved at udarbejde og uddele et spørgeskema til de andre klasser på skolen.

- På hvilken måde kommer eleverne til skolen? Til fods? Med bil? På cykel? Andre måder?
- Er der forskel på transportmidlerne på de forskellige klassetrin? Køn? Andre ting?
- Hvem bliver oftest kørt i skole – de yngste eller de ældste?
- Hvem bliver oftest kørt – piger eller drenge?
- Hvem bringer dem til skolen? Far eller mor?



Eleverne skal udarbejde et hensigtsmæssigt skema til undersøgelsen.

Der bør være plads til at notere ting, som eleverne ikke havde overvejet at spørge om på forhånd. Den samme undersøgelse kan gennemføres, når eleverne får fri fra skole. Sammenlign formiddagens og eftermiddagens resultater.

Efterarbejde:

Efterfølgende behandles dataene grafisk. Det kan være en god ide at bruge et program på computeren til dette arbejde.

Lad eleverne lave en plakat med deres grafer, og hæng den op på skolen, så andre elever kan se dem. Måske kan resultaterne også offentliggøres i skoleavisen eller på skolens hjemmeside.

Studier af trafik i et vejkryds

Find et lyskryds i nærheden af skolen, hvor undersøgelsen skal foretages. Planlæg, hvordan optællingen skal ske. Hvor mange biler passerer der gennem lyskrydset? Er det det samme antal begge veje? Hvor lang tid er der grønt lys for fodgængerne? Er det tid nok til, at en dårligt gående fodgænger kan passere? Hvor lang tid er bilerne om at passere krydset? Efterfølgende samtales i klassen om gruppernes observationer.

Undersøgelser over ture ud af huset

Foregår som et interview af forbipasserende, enten på gaden eller ved en forretning. Forslag til spørgsmål:

- Hvor mange ture har du foretaget i det sidste døgn?
- På hvilken måde foregik turen? (til fods, med bus, bil, cykel etc.)
- Kostede turen noget?
- Hvad var formålet med turen?
- Hvor lang tid brugte du på turen?
- Køn?
- Alder?

Forslag til undersøgelser:

- Hvor mange ture blev der foretaget pr. døgn blandt de adspurgte?
- Procentvis fordeling af de forskellige transportmidler?
- Er der forskel på børns og voksnes antal ture/udgifter?
- Er der forskel på hverdage og fridage?

Præsenter eventuelt resultaterne for forældrene.

Kommunikationskompetence: Kommer i spil, når eleverne skal fremstille resultaterne af undersøgelsen for andre.

Cirkus – statistik

Fagligt fokus:

STATISTIK, indsamle, behandle og formidle data.

Materialer:

Skrivetavler, blyanter, tov, en planke, frisbee, 6 tennisbolde (eller skumgummiterninger).

Område:

Et område, hvor det er muligt at gennemføre de ønskede aktiviteter.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Lad eleverne være med til at bestemme pointgivning og aktiviteterne på posterne.

Gennemførelse:

Del 1. Aktiviteterne vælges ud fra den elevgruppe, der er tale om. Fastsæt sammen med eleverne reglerne for gennemførelse af de enkelte poster, og hvor mange point der kan opnås på posterne.

Forslag til poster:

1. Balancekunst på en planke: Eleverne kan gå forlæns, baglæns, hinke på en fod eller lignende.
2. Frisbee: Eleverne skal kaste en frisbee til hinanden så mange gange som muligt, uden at den rammer jorden. Der kan sættes kegler op for at markere, hvor eleverne skal stå, når der kastes.
3. Hoppe i sjippetov: To af eleverne i gruppen svinger et langt tov. De andre skal hoppe. Måden, der hoppes på, skal være bestemt på forhånd.
4. Jonglering: Gruppen får to/tre tennisbolde udleveret og skal forsøge at jonglere. Tæl, hvor mange gange en bold bliver grebet?
5. Boldkast i spande: Tre spande placeres et godt stykke fra, hvor eleverne skal kaste. Hvor mange bolde kan de få i spanden? Antallet af kast skal være aftalt på forhånd.
6. Limbo under en snor i forskellige højder. Hvilken gruppe havde det laveste gennemsnit?
7. Alle skal dreje 360 grader til venstre tre gange og derefter dreje 180 grader til højre tre gange.
8. Eleverne stiller sig op på en række og får følgende besked: Gå 3 skridt med kryds til højre, klap, gå 3 skridt tilbage, klap, gå 3 skridt med kryds til venstre, klap, gå 3 skridt frem og klap.

Del 2. Alle hjælper til med at sætte posterne op. Læreren sørger for, at der ikke er nogen farlige aktiviteter på posterne. På hver post skal der stå en elev, der skal være dommer og tildele grupperne point. Pointene noteres på en skrive tavle.

Inddel resten af eleverne i grupper af passende størrelse. Hver gruppe skal udstyres med en skrive tavle, hvor de skriver deres egne point ned. Det kan være en god ide, at grupperne skifter poster på samme tid. Tiden skal være aftalt på forhånd.

Del 3. Resultaterne skal herefter bearbejdes. Hver gruppe skal lave statistik over deres egne resultater. Enten kan gruppen selv vælge, hvordan de vil gøre det, eller læreren kan bestemme diagramtypen, så det efterfølgende er lettere at sammenligne med de andre gruppers diagrammer.



Repræsentationskompetence: De indsamlede data bliver repræsenteret ved hjælp af tabeller og diagrammer.

Sandsynligheden er?

Fagligt fokus:

STATISTIK OG SANDSYNLIGHED, angivelse af sandsynlighed som et tal i området 0-1 fra erfaringer i dagliglivet.

Materialer:

Terninger, skrivetavler og blyanter.

Område:

I skolegården og ved en vej med tilpas mange biler.

Årstid:

Forår/sommer/efterår.

Forberedelse:

Intet.

Gennemførelse:

Lad eleverne arbejde sammen parvis.

1. aktivitet:

Hvert par udstyres med en terning. Den ene skal gætte på, hvad terningen viser, når den anden kaster terningen, og notere, om gættet var rigtigt eller forkert. Herefter bytter de roller. De skal kaste terningen ti gange hver. Spillerne skal nu sammen finde ud af, hvilket tal (en brøk) mellem 0 og 1, der beskriver deres kast. 1 står for rigtigt og 0 for forkert. Nogle elever vil måske sige, at de fik $\frac{1}{10} = 0,1$ rigtige. Lad dem fortælle, hvordan de tænkte.

Spørg eleverne, hvor stor de tror, chancen er for at gætte rigtigt. Lad først eleverne diskutere det parvis, og derefter i en samlet gruppe. Det korrekte resultat er $\frac{1}{6} \approx 0,167$.

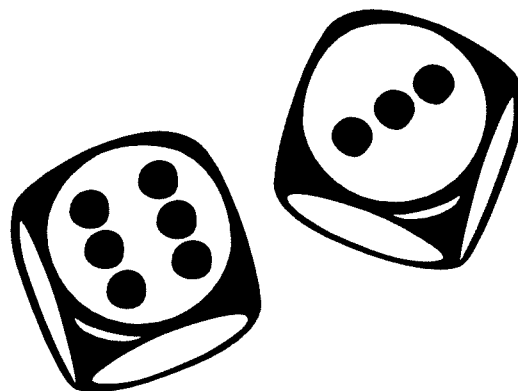
2. aktivitet:

Parret skal i 5 minutter observere biler, som kører forbi det udvalgte sted. De skal notere farverne på de forskellige biler, der passerer. Når de 5 minutter er gået, skal de fremkomme med en hypotese om, hvilken farve de tror, den næste bil har. Dette gentages 10 gange. Efter de 10 gange skal de analysere deres resultater. Nu skal de angive et tal for, hvor stor sandsynligheden er for, at de kan gætte rigtigt.

Klassen samles og fortæller om, hvordan de har arbejdet, og hvordan deres gæt passede. Samtalen bør drejes ind på, at sandsynligheden for at gætte rigtigt, er den samme lige meget hvilken farve, de har gættet på.

Herefter skal eleverne forsøge at udregne sandsynligheden for bilernes farve, ud fra de observationer de lavede i den første aktivitet. Hvis der er passeret 50 biler, og 10 af dem var hvide, så vil sandsynligheden for, at den næste bil er hvid være $\frac{10}{50} = 0,2$.

Resultaterne indsættes i en tabel og fremstilles i et diagram.



Ræsonnementskompetence: Når eleverne diskuterer sandsynlighederne.

Repræsentationskompetence: Praktisk erfaring med at sandsynligheden angives i et talområde mellem 0 og 1.

Sten, papir og saks

Fagligt fokus:

STATISTIK OG SANDSYNLIGHED, angivelse af sandsynlighed som et tal i området 0-1 fra erfaringer fra eksperimenter.

Materialer:

Skrivetavler og blyanter.

Område:

Hvor som helst.

Årstid:

Hele året.

Forberedelse:

Gennemgå reglerne for spillet 'Sten, papir og saks' for eleverne. Sten er en knyttet hånd. Papir er en flad hånd. Saks er et tegn med pege- og langfinger. Der tælles til tre, og der vises enten sten, papir og saks. Sten vinder over saks, men taber til papir. Papir vinder over sten, men taber til saks. Saks vinder over papir, men taber til sten. Viser det samme, er der hverken en vinder eller en taber.

Gennemførelse:

Der arbejdes parvis. En omgang er på 10 spil. Før eleverne starter, skal de gætte på, om de tror, at sten, saks eller papir vinder flest gange. Efter hvert spil, noteres resultatet. De skal skrive ned, hvilket tegn de brugte, og om de tabte eller vandt. For eksempel brugte elev A sten 5 gange, saks 2 gange og papir 3 gange, men vandt med papir 3 gange, med saks 1 gang og sten 1 gang, i alt 5 sejre.

Spil en ny omgang, og noter resultaterne. Sammenlign de to omgange.

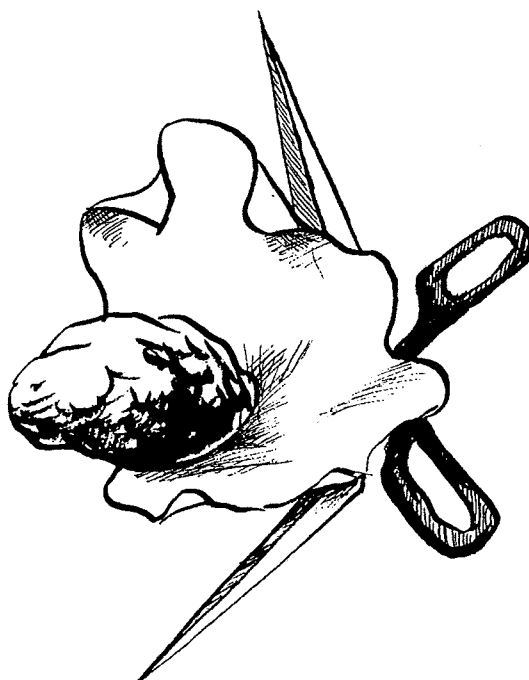
Lad eleverne diskutere, hvad de mener, der har størst chance for at vinde: Sten, saks eller papir? Eller er chancerne lige store?

Lad eleverne diskutere forskellen mellem resultaterne fra spillene og den matematiske sandsynlighed. Lad dem komme med forklaringer på, hvorfor der kan være forskel på de to.

Eleverne skal lave statistik efter første omgang, og efter anden omgang. Lad dem sammenligne deres resultater med andre gruppers resultater.

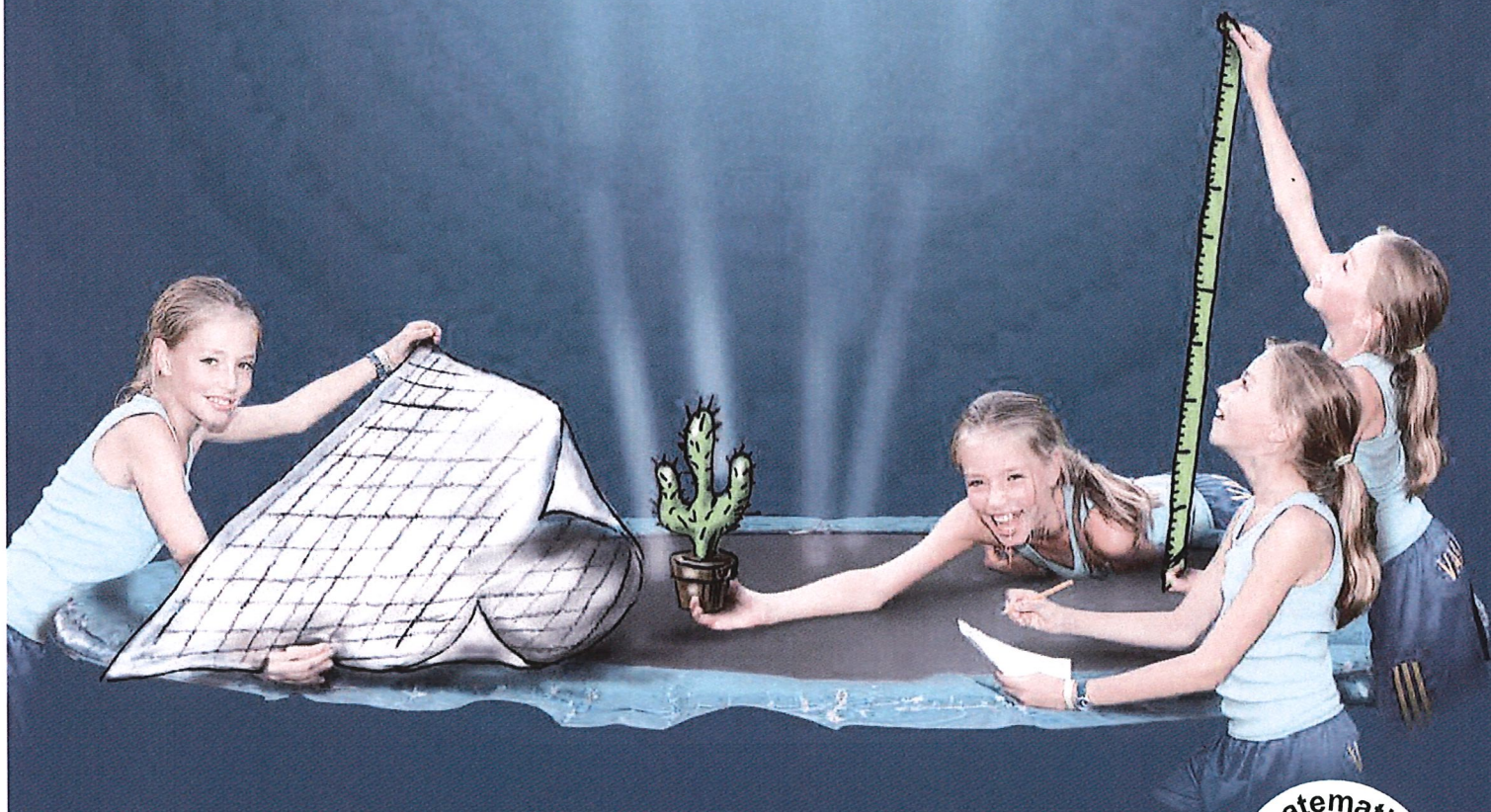
Videre arbejde:

Indsaml resultaterne fra alle grupperne efter en eller to omgange. Lad eleverne gætte på, hvad der blev brugt flest gange: Sten, papir eller saks. Lad eleverne lave en tabel og et diagram over resultaterne.



Ræsonnementskompetence: Kommer i spil, når eleverne skal diskutere vinderchancer og forskellen på resultaterne fra eksperimenterne og den matematiske sandsynlighed.





Mikro Værkstedet

