



## Regneark i undervisningen

– den regner selv

<b>Indledning .....</b>	<b>3</b>
<b>Computeren som regnemaskine .....</b>	<b>4</b>
<b>Den procesorienterede, eksperimenterende arbejdsmetode med regneark .....</b>	<b>5</b>
<b>Optællinger med regnearksprogrammet .....</b>	<b>6</b>
<b>Et redskab i mange fag.....</b>	<b>8</b>
<b>Modeller og simulering.....</b>	<b>10</b>
<b>Dynamiske modeller.....</b>	<b>10</b>
<b>Spil som modeller .....</b>	<b>12</b>
<b>Om øvelserne til modulet .....</b>	<b>14</b>
<b>Læsning til modulet .....</b>	<b>14</b>



## Indledning

Eleverne møder som oftest op med en mere eller mindre veludviklet forhåndsviden om tal. Denne viden baserer sig både på:

- Tal i talesproget, hvor de første talnavne udgør en integreret del af førskolebarnets sprog
- Tal som ordningsredskab, hvor barnet kan sætte tal i rækkefølge
- Tal som mængdebetegnelse, hvor barnet kan vurdere to talangivelser ift. hinanden.

Ved skolestarten er børnenes talbegreb imidlertid meget forskelligt udviklet. Nogle børn har brugt meget tid på at lege med tal. Store tal, små tal, talsystemer osv. fascinerer mange børn. Andre børn har af forskellige grunde et mindre veludviklet talbegreb og en mindre interesse for tal.

Gennem de første skoleår er det skolens opgave at udvikle talbegrebet hos alle eleverne, så de senere hen har mulighed for at beskæftige sig med mere abstrakte, matematiske emner og begreber. Her anvendes som regel mange forskellige materialer: konkrete materialer, øvehæfter osv. Der findes også en del gode computerprogrammer, der kan anvendes.

Det er karakteristisk for en del af regneundervisningen i de første år, at den ofte har legens og eksperimentets karakter, og at børnene arbejder interesseret og motiveret med opgaverne. Senere i skoleforløbet fortoner det undersøgende aspekt sig imidlertid let, fordi opgaverne bliver sværere, talområdet og kravene til regnefærdigheden øges, og fokus rettes mod formelle metoder. Samtidig kan nogle børn savne anvendelsesperspektivet.

Det ville nok være en overdrivelse at påstå, at regnearksprogrammer er matematikundervisningens svar på tekstbehandlingsprogrammet. Hertil er anvendelsesområdet for regneark trods alt mere snævert.

Selv om regnearket må suppleres med fx programmer til modeller og simulering mv., er det alligevel det mest generelle program til undervisningen i regning og matematik.

Brugt rigtigt i matematikundervisningen kan regnearksprogrammet være et af de redskaber, der gør det muligt at anvende den undersøgende, eksperimenterende og anvendelsesorienterede arbejdsform gennem hele skoleforløbet.

### **Elevernes talbegreb**

### **Udvikling af talbegrebet gennem undervisningen**

### **Det undersøgende aspekt i undervisningen**

### **Regnearkets rolle i undervisningen**

## Computeren som regnemaskine

Et regnearksprogram er et værktøj som ethvert andet. Før man kan have nytte af redskabet, er man nødt til at lære det nærmere at kende.

**Hvad er et regneark?**

Regnearksprogrammet går som type flere årtier tilbage i computerens historie. Det opstod oprindeligt som et administrativt værktøj: en dynamisk side i en kolonnebog, hvor programmet kunne foretage de rutinemæssige sammentællinger og andre beregninger.

Det har siden vist sig, at regnearksprogrammets muligheder gik langt ud over det simple bogholderi. Med introduktionen af de traditionelle matematiske funktioner i regnearket blev det muligt at bruge det som redskab for afprøvning af modeller, der kunne simulere fremskrivninger og andre regneprocesser.

Regnearket er et dynamisk redskab, der umiddelbart giver resultaterne fra sig på skærmen. Det er derfor muligt at lade regnearket være et hjælperedskab ved den meget vigtige proces, hvor forhold i den praktiske virkelighed skal oversættes til matematikkens mere abstrakte sprog. Derved bliver det abstrakte begreb "en matematisk model" pludselig noget konkret og manipulerbart.

**Et dynamisk redskab**

### Matematik

#### Styr på pengene

Klassen skulle afholde en klassefest, og matematiklæreren greb muligheden for at anvende regnearket til opstilling af et budget for arrangementet.

Umiddelbart var det svært for klassen at overskue økonomien i et sådant arrangement – for ikke at tale om at tage beslutninger vedr. priser og indkøb.

I en klassesamtale blev den matematiske model bag budgettet fastlagt ud fra en diskussion af de indtægter og udgifter, der kunne indgå i det, fx:

- Klassekassens beholdning
- Indtægter fra salg fra nogle boder
- Udgifter til forskellige materialer
- Tilmeldingsgebyr.

Modellen voksede langsomt frem på tavlen.

Modellen fra tavlen blev overført til et regneark. Derefter kunne læreren og eleverne i fællesskab ændre på regnearket og de talværdier, der indgik i det. Eksperimenterne med budgetmodellen gjorde det muligt at tage realistiske beslutninger om, hvilke varer der skulle sælges ved arrangementet og til hvilke priser, hvad det skulle koste at tilmelde sig, hvad og hvor meget der skulle købes ind i forvejen osv.

Som ved mange andre undervisningsprocesser i skolen er det vigtigt, at der er et reelt og konkret formål med elevernes eksperimenter med regnearket, og her er et arrangement som klassefesten (se ovenfor) på mellemtrinnet et glimrende udgangspunkt.

Men anvendelse af regneark er lige så relevant i overbygningen, fx i forbindelse med:

- Planlægning af studietur
- Beregning af mandatfordeling ved prøvevalg på skolen
- Beregninger på data indsamlet med pulsøre i idrætsundervisningen.

Et muligt og særdeles relevant forløb på såvel mellemtrinnet som i overbygningen er en sammenligning af mobiltelefonpriser, hvor forbrug, abonnement, SMS-priser mv. sammenlignes de forskellige teleudbydere imellem. Her benyttes naturligt et regneark til beregning af omkostningerne ved de forskellige mobil løsninger. For inspiration se:

[www.emu.dk/elever7-10/fa5g/mat/mobil.jsp](http://www.emu.dk/elever7-10/fa5g/mat/mobil.jsp).

På Skats websted findes et undervisningsmateriale til brug i de ældste klasser om skatteforhold, selvangivelse, indtægter og udgifter. Regneark anvendes helt naturligt i arbejdet med forløbet:

[unge.toldskat.dk/Introduktion.asp](http://unge.toldskat.dk/Introduktion.asp).

## Den procesorienterede, eksperimenterende arbejds metode med regneark

Den mest almindelige måde at anvende et regneark på er til regnskaber. En af fordelene ved regnearket sammenlignet med et regnskab på papir er den store fleksibilitet: det er meget lettere at rette i tallene.

En karakteristisk egenskab ved regnearket er, at regnearket automatisk gennemregnes, når en ændring af en talcelle finder sted. E stor fordel, når man arbejder med fx et budget, hvor tallet på bundlinjen ikke må overskrides. Ved gradvis at ændre på forudsætningerne – priser, antal mv. – kan man eksperimentere sig frem til et budget, der balancerer.

Eleverne skal opleve regnearkets fleksibilitet. Det betyder, at det nok er nødvendigt – men slet ikke tilstrækkeligt – at lade eleverne møde opgaver, hvor parametre som fx "antal kg" og "pris pr. kg" er givet, og hvor regnearket blot benyttes til at lave en pæn opstilling og automatisk udregning. Noget man næsten lige så nemt kunne have gjort i et kladdehæfte med hjælp fra lommeregnen.

Det er vigtigt, at eleverne også møder opgaver, hvor

**Et konkret formål med arbejdet**

**Hvad betaler du for din mobiltelefon?**

**Skat**

**Regnskaber**

**Automatisk gennemregning**

**Regnearkets fleksibilitet**

**Baglæns**

de bruger regnearket til at regne baglæns. Et godt eksempel kunne være et lejrskolebudget eller et budget for en klassefest, hvor man på forhånd ved, hvor mange penge man råder over. Her kan man bruge regnearket til at afprøve mange forskellige muligheder.

## udregning

### Julen koster mange penge

Klassen skal undersøge omkostningerne ved at holde jul. For at have et materiale at arbejde med indsamlede eleverne gennem en periode på ca. tre uger tilbudsaviser fra de lokale handlende.

Undervisningsforløbet blev opdelt i flere faser. Da eleverne ikke havde arbejdet med regnearksprogrammet for nylig, skulle de grundlæggende funktioner først repeteres.

Derefter arbejdede eleverne med flere udgaver af regnearket. Den første udgave var meget simpel: her angav eleverne blot varens navn og pris. Hvis der skulle købes flere enheder af samme vare, blev den samlede pris blot udregnet i en celle.

Det viste sig snart, at det var bedre at have stykprisen for alle varerne placeret i celler for sig, således at man blot kunne angive varens navn og antal stk. i det egentlige budget.

Rigtig spændende blev det, da der blev sat begrænsning på dele af budgettet for juleaften. Nu kunne man ikke længere bare købe den længe ønskede knallert til storebror! I stedet blev det nødvendigt at eksperimentere med, hvor mange forskellige ting der kunne købes, hvor meget der kunne købes – og hvad tingene kostede hos forskellige handlende. Enden på det hele blev, at der måtte skæres ned på omfanget af grupperne "Gaver" og "Hygge".

Til sidst fremlagde eleverne deres budget for resten af klassen. Her skulle de begrunde deres valg.

Læreren fortalte bagefter, at eleverne havde fået øget deres forståelse for, hvordan de kan udnytte regnearket til at eksperimentere med tallene for at opnå, at deres regnskab kom til at holde sig inden for de givne rammer.

## Optællinger med regnearksprogrammet

Der findes programmer, der er fremstillet specielt til spørgeskemaundersøgelser, men til enkle undersøgelser kan et regneark sagtens anvendes i stedet.

Der er bl.a. den fordel ved regnearket, at programmet i forvejen er tilgængeligt på skolens computere, og at eleverne kender programmet. Hertil kommer, at det er let at lave diagrammer på grundlag af de tal, regnearket indeholder.

Talmaterialet kan stamme fra elevernes egne indsamlinger; men der er også en række muligheder for at skaffe data fra eksterne kilder.

Skolebussen, [skolebussen.emu.dk](http://skolebussen.emu.dk), er en tjeneste under EMU, hvor klasser kan opstille spørgsmål til opinionsundersøgelser. Man har også mulighed for at hente data fra arkivet og således arbejde med talmateriale fra tidligere undersøgelser. Tallene kan importeres direkte i

### Regnearket som redskab ved spørgeskemaundersøgelser

### Skolebussen

regnearksprogrammet.

På Danmarks Statistik findes desuden en skatkiste af gratis talmateriale til download, se [dst.dk](http://dst.dk) og [statistikbanken.dk](http://statistikbanken.dk)

**Danmarks  
Statistik og  
Statistikbanken**

## Matematik, de små klasser

### Trafik i søjler

Eleverne i klassen er sure over, at de ikke kan få en gangbro hen over Centervejen, der går fra ringvejen ned til indkøbscentret. Hvem er det egentlig, der bestemmer sådan noget?

Efter en ophidset diskussion bliver man enige om, at man vil skrive til kommunens trafikudvalg om problemet. Men læreren har indvendinger:

– De siger bare, at der ikke er trafik nok på vejen; og der er vist heller ikke så mange af jer, der skal over den vej for at komme i skole?

Slutningen på det hele bliver naturligvis, at der skal foretages nogle optællinger som bilag til brevet:

- Hvor mange elever fra hvert enkelt klassesetrin skal krydse Centervejen for at komme i skole?
- Hvor meget trafik af forskellige typer – cykler, knallerter, motorcykler, biler, lastbiler og busser – er der på det tidspunkt, hvor eleverne møder om morgenen?

Noget af arbejdet kan laves i løbet af skoledagen, og en gruppe elever går derfor rundt i klasserne og tæller op, hvor mange der skal krydse Centervejen til og fra skole.

Andre grupper mødes med læreren om morgenen og om eftermiddagen for at tælle trafikken i nogle intervaller på ti minutter.

Der bliver mange tal ud af gruppernes arbejde, så læreren beslutter, at der skal laves diagrammer. Og det er jo nemt med et regneark.

Læreren laver først et regneark, hvor antallet af elever, der skal krydse vejen, kan skrives ind for hvert klassesetrin. Tallene omsættes til et illustrativt søjlediagram: det er tydeligt, at det faktisk er eleverne fra 3. og 4. klasse, der top- per her!

Læreren laver også et regneark, hvor eleverne kan skrive ind, hvor mange biler, cykler, busser osv. de har talt i tidsintervallet mellem kl. 7.50 og 8.20. Regnearket lægger tallene sammen, så man kan se både den samlede trafikmængde og trafikens størrelse omkring tidspunktet, hvor eleverne møder. Desuden fremstilles et diagram, der viser trafiktætheden.

Klassen skriver til kommunen og vedlægger resultaterne af undersøgelsen. De skriver også til den lokale avis.

Regneark egner sig godt til at opgøre resultater af spørgeskemaundersøgelser af multiple-choice-typen. Her drejer det sig nemlig om enkle spørgsmål med få svarmuligheder, der er lette at registrere og tælle op. Begyndelsen af spørgeskemaet kunne fx se således ud:

**Få svarmuligheder er nemmest at arbejde med**

Sæt kryds			
<b>Køn</b>	<input type="checkbox"/> Pige	<input type="checkbox"/> Dreng	
<b>Alder</b>	<input type="checkbox"/> Under 10 år	<input type="checkbox"/> 10 til 20 år	<input type="checkbox"/> Over 20 år
<b>Kender du eventyret "Fyrtøjet"?</b>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	

Når man arbejder med resultaterne af en større undersøgelse, kan man let løbe ind i praktiske problemer, når data skal tages ind i regnearket. Eleverne er ofte meget længe om indtastningen – længere end man som lærer havde forestillet sig i planlægningsfasen. Her kan man med fordel lade eleverne dele arbejdet imellem sig. Det kan man lettest gøre ved at fremstille et basisregneark, kopiere dette til de enkelte computere og så lade eleverne arbejde ved flere computere på samme tid.

**Organisering af indtastningsarbejdet**

Til sidst kan man samle de enkelte delindtastninger i et fælles regneark, som man igen kan kopiere ud til de enkelte elevgrupper. Eleverne kan så arbejde videre med diagrammer, opgørelser mv.

**Arbejde i grupper med resultaterne**

Hvis man skal lave en mere dybgående analyse af datamaterialet, vil man dog blive nødt til at tage et egentligt spørgeskemaprogram i anvendelse.

**Regnearkets begrænsninger**

## Et redskab i mange fag

Et samarbejde mellem to eller flere fag kan have forskellige udgangspunkter. Når man i fællesskab planlægger et samarbejde om et emne eller tema, er det fagene, der er i centrum. Samarbejdet indledes måske med en bemærkning a la: "Kan vi ikke lave et eller andet projekt sammen i dansk og matematik?".

**Fagene som udgangspunkt eller som redskaber**

Hvis man derimod fra starten vælger projektarbejdsformen, optræder fagene som hjælpeværktøjer. Her er det problemformuleringen og arbejdsprocessen, der bestemmer, hvilke fag og faglige discipliner der skal inddrages.

Det er ikke usædvanligt, at man som matematiklærer i et tværfagligt projekt har fornemmelsen af at levere timer til projektet, uden at eleverne får et rimeligt ma-

**Matematikken i tværfaglige**

tematikfagligt udbytte af den investerede tid.

Synspunktet er imidlertid ikke særlig konstruktivt. Pointen i det tværfaglige samarbejde kunne netop bestå i, at eleverne oplever nytten af den matematik, de allerede har lært, og derved møder med en større interesse for faget, når det tværfaglige projektforsløb er overstået.

Det kan være en dårlig idé at bruge et tværfagligt projektforsløb som basis for at introducere eleverne til et regnearksprogram. I stedet kan det tværfaglige forløb bruges til at indarbejde nogle it-faglige arbejdsvaner, fx:

- Brug af udklipsholder ved kopiering mellem programmer
- Opsætning af tekster og regneark på en overskuelig måde
- Systematik i håndtering af store datamængder.

Introduktionen til regneark behøver ikke nødvendigvis at finde sted i matematiktimerne, idet behandling af taldata og opstilling af grafer forekommer i mange af skolens fag:

- Geografi, fx grafisk sammenligning af produktionsdata, indbyggertal eller erhvervsstruktur
- Fysik/kemi, fx beregninger og grafisk opstilling af måleresultater
- Natur/teknik, fx beregning og sammenligning af vandforbrug og registrering af vejrdato
- Dansk, fx undersøgelser af læsevaner og litteraturkendskab
- Idræt, fx registrering og grafisk opstilling af præstationer gennem en periode
- Sprogfagene, fx alfabetisk sorterede gloselister vha. regneark, som er en født tabel. Hvis digte indsættes i regneark, er det let at tilføje glosor til hver linje.

Gennem undervisningen bør eleverne møde opgavetyper, der lægger op til selvstændig analyse og eksperimenterende holdning. Det giver dem forudsætningerne for at kunne arbejde med regnearket på den måde, der forventes i et fagligt eller et tværfagligt forløb.

## projekter

## Arbejdsvaner omkring it

## Nogle eksempler

## Elevernes forudsætninger

## Modeller og simulering

De fleste kender historien om den indiske fyrste, der spurgte opfinder af skakspillet, hvad han ønskede i belønning for sin opfindelse. Svaret lød som bekendt således:

”Jeg vil blot have et enkelt riskorn på det første felt, det dobbelte på det næste og således videre på alle felterne”.

Fyrsten var derefter overbevist om, at han nemt kunne betale honoraret for opfindelsen.

En opstilling af et regneark til beregning af denne udgift ville nok havde fået fyrsten på andre tanker. Beregningen i et regneark er enkel, idet udtrykket i den anden linje blot er to gange det forrige tal. Når man kopierer denne formel til de følgende 62 linjer i regnearket, kan programmet lynhurtigt gennemføre beregningen.

Regnearket med riskorn kan betragtes som en model af virkeligheden. Når man lærer regnearkets indbyggede matematiske funktioner at kende, får man mulighed for at anvende programmet til at eksperimentere med forskellige modeltyper.

Med de såkaldte dynamiske modeller kan man beskrive, hvordan forskellige elementer påvirker hinanden i fx et kompliceret økologisk system, eller man kan opstille økonomiske modeller, hvor man bl.a. kan simulere budgetter.

Med andre matematiske modeller simulerer man meget simple fænomener som terningkast, kast med mønter mv.

Et af de nye store temaer i skolen efter Globaliseringsrådets rapport bliver iværksætteri, se [globalisering.dk/page.dsp?page=131](http://globalisering.dk/page.dsp?page=131). I forbindelse med projekter, hvor eleverne fx simulerer igangsættelse af ny virksomhed, er arbejdet med regneark helt centralt. Se fx iværksætteri som tema i undervisningen på EMU: [ivaerksaetter.emu.dk](http://ivaerksaetter.emu.dk)

## Dynamiske modeller

Regnearkets anvendelse til budgetsimulering er omtalt tidligere, men regnearket kan anvendes til andre typer af fremskrivninger.

Dette afsnit vil især omhandle modeller for:

- Vækst
- Opsparing
- Finansiering
- Andre dynamiske modeller.

Dynamiske modeller beskriver sammenhængen mellem flere forskellige faktorer. Et klassisk eksempel handler

**”Jeg vil blot have et enkelt riskorn på det første felt ...”**

**Modeller af virkeligheden**

**Iværksætter**

**Dynamiske modeller i regnearket**

således om, hvordan størrelsen af en bestand af kaniner og ræve på en ø vil variere over tid.

Arbejdet med almindelige vækstmodeller i skolens ældste klasser kan indledes med spørgsmål af typen:

”Hvad kan bedst betale sig: at låne 5000 kr. til 1.5 % i rente pr. måned eller til 4 % i rente pr. kvartal med 150 kr. i kvartalsadministrationsgebyr?”.

Dette spørgsmål kan næppe besvares umiddelbart af eleverne, og situationen lægger derfor op til formulering af en model og fremskrivning i et regneark.

Ved opgaver med fx vækstmodeller vil man have nogle startbetingelser: de værdier, der skal indgå i beregningerne. Derefter vil man opstille formlen for den første beregning – det første kvartal – og derefter bruge regnearksprogrammets indbyggede mulighed for at gentage en formel et vilkårligt antal gange.

Der findes flere forskellige typer af dynamiske modeller. Ved de mest simple er der tale om en ”vækst uden grænser”. Her kan man i princippet lade en bestand af rotter vokse uden grænse.

Mere realistiske er dog de modeller, der tager hensyn til begrænsninger i fx føde eller plads. Disse modeller lader en bestand vokse mod en øvre grænse, som ikke kan overskrides. Et eksempel kunne være en flok kameler, der er afhængige af vandmængden i det samme vandhul. Deres antal kan kun vokse, indtil det begrænses naturligt af mængden af drikkevand.

De mest komplicerede modeller beskriver samspillet mellem flere forskellige faktorer. Det kunne fx dreje sig om en model, der beskrev antallet af kaniner og ræve på en ø; kaninerne formerer sig i teorien uden nogen grænse, men derved bliver der mere mad til rævene. Når bestanden af ræve vokser, falder antallet af kaniner – og omvendt.

Nogle af de store modelsystemer, der anvendes til simulering af forhold i den virkelige verden, bygger på disse principper. Det drejer sig fx om den såkaldte Nordsømodel, der beskriver udviklingen i fiskebestanden i Nordsøen.

## **Vækstmodeller**

## **Modellens startbetingelser**

## **Vækst med og uden grænser**

## **Modeller af virkeligheden**

## Spil som modeller

De matematiske modeller giver for alvor lærer og elever mulighed for at arbejde eksperimenterende og procesorienteret. Med anvendelse af regnearkets indbyggede matematiske funktioner kan man opbygge egentlige matematiske modeller til simulering af tilfældige begivenheder som kast med en terning.

Erfaringen viser, at eleverne let bliver fascineret af de spillignende scenarier, der kan opbygges på grundlag af arbejdet med tilfældige tal. Med forholdsvis simple regneark kan man simulere kast med en terning eller en mønt, og med lidt mere komplicerede regneark kan man endda lave sit eget kasino.

**En eksperimenterende og procesorienteret arbejdsform**

**Spil i matematiktimen**

### Lad os sprænge banken!

To klasser arbejdede i fire uger med et emne om sandsynligheder. Forløbet bestod af en række faser, hvor eleverne nogle gange selv kastede med terninger og i andre faser lod computeren både "kaste" terninger og beregne resultaterne.

Eleverne skulle i den første fase gøre iagttagelser med kast med en almindelig terning. Hver elev kastede en terning 50 gange og noterede resultaterne. På baggrund af resultaterne lavede eleverne en hyppighedstabel og beregnede middeltallet for kastene. Efter en samtale om resultaterne og deres forskellighed blev resultatet for hver klasse beregnet. Hver elev sammenlignede derefter sine resultater med klassens. Den første fase i undervisningsforløbet blev afsluttet med, at eleverne benyttede en computer til at udføre beregninger, som de tidligere havde udført i hånden. Computerens resultater blev derefter sammenlignet med de "håndregnede".

I den følgende fase benyttede eleverne en computer til at simulere terningkast. Eleverne lod computeren udføre 5000 kast og sammenlignede derefter resultaterne med de tidligere.

I den næste fase kastede eleverne med to terninger ad gangen. De skulle forsøge at udarbejde et beskrivelsesmiddel, så de kunne notere resultaterne. Skulle dette være "summen af øjnene" eller "blå terning viser ... og rød terning viser ..."? Efterhånden fandt klassens frem til en notationsform, der var anvendelig.

I forløbets næstsidste fase skulle eleverne først afprøve forskellige spilmuligheder, fx: "Det koster 10 kroner pr. spil at spille. Kast en terning og udbetal tre gange øjentallet." Eleverne skulle her først prøve både at være spiller og bankør. "Hvem gav dette spil overskud for?" Efter at have afprøvet forskellige spil, skulle eleverne selv opstille et spil med betaling for hvert kast og udbetaling for flere forskellige hændelser. Disse spil blev afprøvet både i "hånden" og på computer.

Forløbets sidste fase foregik på en forældredag, hvor en del af de elevfremstillede spil blev afprøvet i forskellige spilleboder. Inden denne aften blev spillene gennemgået i klassen, således at det ikke lykkedes for nogen forælder at "sprænge banken" på selve aftenen.

De fleste elevers umiddelbare sandsynlighedsbegreb er forholdsvis svagt udviklet, og de har derfor svært ved at forudsige resultaterne af forskellige væddemål og chancetituationer. Hvad er fx lettest at få med to terninger, 2 eller 6 øjne? Bliver der overskud i et spil med to terninger, hvor man betaler 4 kr. pr. kast og får det tilbage, som øjnene viser?

De regneark, der har været anvendt indtil nu, har altid benyttet sig af den såkaldte "automatiske gennemregning". Det betyder ganske enkelt, at regnearket foretager en opdatering af samtlige formelceller, hver gang indholdet af en celle ændres. Dette er praktisk, når man retter tal i et budget og øjeblikkeligt ser resultatet på bundlinjen.

Denne funktion kan imidlertid slås fra, således at man selv kan bestemme, hvornår der skal regnes. Det er nyttigt i spillignende situationer, hvor man skal indtaste indsatser mv., inden man kører modellen i regnearket og får resultatet af et spil.

Ved modeller af den type, der anvendes til spillignende regneark, anvender man en indbygget, matematisk funktion, der på kommando kan give et tilfældigt tal fra sig. Dette tal ligger altid i intervallet fra og med 0 til – men ikke med – værdien 1. Derfor skal der regnes på tallet, hvis man fx ønsker at få tallene 1, 2, 3 osv., svarende til en ternings øjne.

Ved at bruge den manuelle gennemregning kan man få regnearket til at gennemregne alle formelceller ved et tryk på en tast, men uden at man har ændret indholdet af en celle i regnearket. Herved kan man langsomt fremskrive en model i et tempo, hvor man kan følge med i, hvad der sker. Netop ved efterligning af mange terningkast er det vigtigt, at man selv kan styre den hastighed, som regnearbejdet foregår i. På den måde kan man fx se, hvordan sandsynlighederne efterhånden nærmer sig den forventede teoretiske værdi.

### **Elevernes sandsynlighedsbegreb**

### **Automatisk eller manuel gennemregning**

### **Tilfældige tal som grundlag for modellerne**

### **Trinvis fremskrivning af modellen**

## Om øvelserne til modulet

I valgmodulet "Den regner selv" introduceres de grundlæggende funktioner i et regnearksprogram:

- Opstilling af diagrammer på basis af tallene i regnearket
- Gennemførelse af små undersøgelser, hvor regnearket anvendes ved opgørelse og analyse af resultaterne
- Eksempler på, hvordan man kan arbejde med regnearket i en tværfaglig undervisning
- Arbejde med forskellige modeller, hvor et regneark er velegnet:
  - Rentemodeller med opsparing
  - Modeller for talrækker
  - Modeller, hvor computeren anvendes til at simulere kast med en eller flere terninger.

Se øvelser til modulet i IT-værktøjskassen

## Læsning til modulet

- Arne Mogensen: "Regneark – hvorfor nu det?"  
En indledningsartikel om regneark. Artiklen indledes med en beskrivelse af, hvad et regneark er. Desuden omtales tre forskellige måder, elever kan arbejde med regneark på.
- Inge B. Larsen: "Regneprogrammer – en analyse af faglige og pædagogiske muligheder"  
En artikel, hvor forfatteren undersøger regneprogrammers anvendelighed i matematikundervisningen, herunder brug ved afgangsprøver.

Se link til læsning på kursuswebben