

### **Verðugt tæki fyrir verðugt inntak**

*Upplýsingatækni hefur á undanförunum árum lagt til margvísleg tæki til að nota í stærðfræði en einnig má nota þau til að læra stærðfræði. Nemendur á miðstigi grunnskólans geta notað töflureikna, sem nú eru til á mörgum heimilum og í skólum, á gefandi hátt og til stuðnings við hugtakamyndun, ef athygli er beint að inntaki en ekki aðeins tækinu. Hér eru gefin dæmi um inntak sem gefur tilefni til margvíslegrar vinnu þar sem töflureiknirinn er aðeins hluti af stærra samhengi. En mikilvægur hluti engu að síður. Lögð er áhersla á samband við heimilin í slíkri vinnu allt eins og annars staðar þar sem skólinn fitjar upp á nýjungum sem foreldrar þekkja ekki eða aðeins úr öðru samhengi.*

### **Arvokas väline tärkeään sisältöön**

*Informaatioteknologia on kautta vuosien tarjonnut monia mahdollisuuksia sekä matematiikan hyödyntämiseen että matematiikan oppimiseen ja opetukseen. Alasteella voi laskuohjelma, jollaisia on nyt monista kodeista ja kouluista, olla hyvänä tukena käsitteenmuodostuksessa eikä vain pelkkänä työkaluna. Tässä annetaan esimerkkejä sisällöistä, jotka voivat antaa aiheita monenlaisiin töihin, joissa laskuohjelma on vain tärkeä osa suurempaa kokonaisuutta. Kodin ja koulun yhteistyössä korostuu tässä kaikkialla se osa koulun työtä, jota vanhemmat eivät tunne tai tuntevat vain toisessa yhteydessä.*



Anna Kristjánsdóttir

## Et værdigt redskab for værdigt indhold

Det var far til en af pigerne, som bankede på døren, kikkede ind og smilede. „Jeg skal hente min datter som hedder Ragna“, sagde han. „Ja, hendes gruppe har været ude at måle og de arbejder nu med sine data i regnearken Excel.“ Han så lidt forbavset ud. Pigen var 10 eller 11 år. „Arbejder hun i Excel“, spurgte han for at være sikker på at han havde hørt rigtigt. „Ja, efter arbejdet udenørs er de ved at slå ind sine data i regnearken og se om de kan finde sammenhæng.“ Han lyttede og smilede lidt. „Jeg tror forresten også at de ville se på hvordan de fordelte sin tid i hverdagen mellem skole, fritidsarbejde, søvn, samvær med familie og andet. Det kan man jo gøre både talmæssigt og grafisk i regnearken.“ Faren så stadigvæk lidt fortumlet ud men nikkede genkendende og tankefuldt. „Du er velkommen deroppe for at se på arbejdet“, blev der føjet til. „Må jeg det? Det vil jeg meget gerne.“ Den næste gang kom han endnu tidligere for at hente sin datter og gik direkte ind hvor hun arbejdede.<sup>1</sup>

Det vigtige er den matematik børnene arbejder med. Redskabet er her kun vigtigt hvis det støt-

ter godt arbejde i matematik. Men ved at bruge redskabet til noget som giver mening, og hjælper til at bygge op kundskab, får redskabet i sig selv også plads som en vigtig ting.

Forældrenes syn kan man ikke, og bør ikke, komme uden om. Deres syn på matematiklæringen stammer mest fra deres egen opvækst. Under de tyve år som regneark har eksisteret, og andre lynhurtige regnemidler og programmer, har matematikkens anvendelse i dagligdagen næsten skiftet facade. Der regnes synligt meget mere end før og matematisk repræsentation forekommer konstant i mange sammenhæng. Men regningen er udført af maskiner og mennesket kan godt komme til at føle sig meget lille over for maskinerne, som regner mere og mere for dem. Spørgsmål om matematisk bevidsthed må komme i større grad ind i billedet. Hvor kommer de tal fra som maskinerne fordøjer? Hvordan præsenteres de for maskinerne? Hvordan kan man bruge maskinen for at finde ud af sammenhæng og prøve om igen hvis man behøver, eller bare vil? Hvordan kan man lade maskinen præsentere resultater? Disse spørgsmål bliver vigtige hvis ikke

---

1 Historien stammer fra en af de mange matematikkurser for elever i alderen 10–14 år, som mine lærerstuderende i liniefaget matematik har holdt under de sidste tolv år. Disse kurser har været del af deres eget kursus som hedder *Matematiklæring i et informationssamfund*. Opbygning af kursus og gennemførelse i et udfordrende miljø med regelmæssig diskussion har født af sig mange gode undervisningsprocesser for senere brug som lærere.

man vil nøjes med bare at lade maskinerne regne selv ud de ønsker eller deres styrmænd vil vide.

Regneark findes sandsynligvis i alle hjem hvor der findes en datamaskine. Fra undersøgelser ved vi at de bruges lidt både i hjemmene og i sammenhæng med opgaver i andre fag end matematik. De bruges også lidt for opgaver i matematik. Det hænger muligvis sammen med brugerfladen men muligvis også at de opgavetyper som har været brugt mest i skolen (korte, uden sammenhæng med hinanden og parate til udregning) egner sig ikke særlig godt for arbejde med regneark. Den kræver mere materiale samtidig og egner sig godt til at finde sammenhæng, i hvert fald at prøve at finde det. Ændring på opgavetyper og arbejdsmetoder er godt på vej i skolen så dette redskab burde kunne bruges til fordel i det arbejde.

Skolen beskrives tit som det sted hvor man forbereder sig for livet. *Men skolen er livet.* Skolen er ikke for at øve sig på noget som kunne blive gavnligt, tilmed nødvendigt, i en teknologisk fremtid. Skolen er et sted hvor man bruger teknologi for at på en bedre og mere udfordrende måde at løse opgaver, som er af værdi her og nu for de lærende. Modellering ud fra det man har undersøgt og prøvet er en vigtig del af arbejdet.

### **Børnenes opgaver**

Det børnene arbejdede med var *Der er cirkler overalt* og *Mit døgn*. De skildres her kort.

### **Der er cirkler over alt**

Efter at have leget lidt med cirkler og lavet mønstre med cirkelskiver i mange farver var tiden inde for at udvide horisonten. Børnene fik den opgave gruppevis at finde cirkler i sine omgivelser, dokumentere hvor de fandt dem og om det var vigtigt at bruge cirkelformen i hvert enkelt tilfælde eller man kunne lige så godt have anvendt en anden form. De skulle også måle hvor bred cirklen var hvor den var bredest

og hvor lang omkredsen var. De tog med sig en lang snor og målebånd.

Da tiden var inde for at undersøge deres data fik de en regneark hvor de satte ind det som ses på billedet. Målingen var ikke altid lige nøjagtig og enkelte gange blev der målt igen. Sammenhængen mellem omkreds og diameter viste sig og den krævede lidt diskussion om nøjagtighed og mængden af data. Ordene diameter og omkreds fik en visuel mening og det græskiske bogstaf for  $\pi$  blev introduceret i sammenhæng med det græskiske ord perimetre. Diskussion om cirklen som funktionær eller bare smuk undlades her.

### **Mit døgn**

Det begyndte med en diskussion om søvn og hvor vigtigt det var at man sov ordentlig hver nat. Man diskuterede også hvorvidt man brugte megen tid sammen med sin familie i forhold til mange slags fritidsaktiviteter. Og skolen blev også trukket ind i diskussionen. Bruger vi lang tid i skolen hver dag? Hvordan bruger vi ellers vores tid?

Det blev så til en dagbog gennem en uge hvor børnene skrev ned det antal timer de brugte til hver af de fem kategorier. Og så var det på tide med regnearken.

De fik hjælp til at skrive en formel for middeltallet. Så blev der lavet et diagram som kunne sætte i gang spørgsmål om hvor stor brøkdel af døgnet man var i skolen og om det var lige let at se det ud fra talmaterialet som skiven. Bruger vi mere tid med familien eller til fritidsaktiviteter, eller er den mindre? Og flere spørgsmål af denne blev drøftet. Børnene syntes det var nydeligt at se hvordan diagrammet blev ændret umiddelbart da et nyt tal blev slået ind. Og det var flot at få diagrammet for sit eget gennemsnitsdøgn ud på en printer for at tage med hjem til diskussion med familien.

### **Hvilke fordele førte regnearken med sig?**

Nøjagtig de samme som for voksne som bruger en regneark i sit daglige liv for at udforske

sammenhænge og få et bedre overblik over tal-materiale. I stedet for at bruge kræfter på at udføre mange gange lignende regnestykker kunne tiden bruges til at samle data med mening i, spekulere over hvordan man kunne få dem ind i regnearken så det var let at forstå og ha' overblik. De kunne let veksle mellem tabeller og grafer og se hvordan ændringer i tabellerne influerede graferne. De kan også i de opgaver som skitseres kort herefter se hvordan et nyt værdi for en variable influerer afhængige variable et andet sted, enda mange forskellige samtidig. Og der er flere fordele som viser sig efterhånden når man er i gang. Regnearken kommer naturligt ind hvor lommeregneren bliver for langsom at bruge og kræver for mange gentagelser. Og en del opgaver som egner sig til givende arbejde med lommeregner kan ændres til brug i en regneark.

Til sidst bør man ikke undervurdere børnenes ansvarsfølelse ved at bruge et arbejdsredskab som ikke kun er knyttet til skolelæring men også de voksnes liv.

### **Indholdet er vigtigt**

Hvorofor er det ikke nok at lære at bruge en regneark uden indholdsrige opgaver? Det er et spørgsmål der alle sig selv. Hvorofr er det ellers fornuftigt eller interessant at lære at bruge en regneark?

På kurser inden for grundskole og den vide-regående skole har elever i over ti år lært at bruge en regneark. Det samme er sket på kurser for voksne uden for skolen. Alligevel viser undersøgelser at regneark bruges forholdsvis lidt i det daglige liv i hjem og skole. En undervisning i at bruge redskabet, uden et meningsfuldt indhold der giver anledning til samarbejde og diskussion, er ikke særlig levedygtig. Der skal meget mere til end at vise hvordan man omgås redskabet for at redskabet skal blive naturligt tilgængeligt og selvsagt i den travle hverdag. Den traditionelle måde at undervise i regneark må integreres meget bedre med interessant og meningsfuldt indhold fra

mange områder og indholdet er tit bedre til at styre processen end en logisk rækkefølge af de muligheder redskabet åbner.

Flere eksempler på indhold som egner sig for arbejde i regneark

### **Hvor meget koster morgenkornet?**

Vi havde en diskussion om hvor vigtigt det er at spise god morgenmad og ud fra det om prisen på forskellige pakker eller poser med morgenkorn. Er det nok at se på prisen alene? Det spørgsmål blev til at vi bestemte at samle oplysninger og der dannedes grupper for at undersøge pris og kvantitet i forskellige forretninger. Eleverne bestemte hvilke oplysninger de ville samle og hvordan de skulle tabulere dem med overskrift. Derefter kom arbejdet med regneark som begyndte med at data blev sat ind. Så kom diskussionen om hvordan vi skulle lade regnearken finde ud af den „reelle“ pris.

Det lykkedes og derefter kunne vi også vise resultaterne grafisk. Til sidst kom diskussion om hvilke grunde der kunne være til prisforskelle.

### **Hurtigkørsel og rædsel**

Skolen stod i den gamle by og gaden som den stod ved var meget brugt af bilister som for tit havde lidt for megen fart på. Eleverne snakkede sammen om at chaufførerne ikke altid standse for dem i mørkret om morgenen eller da de var på vej hjem fra skolen. „De kører utrolig ansvarsløst“ sagde en af dem. „Hvor hurtigt mon de kører“ spurgte en anden. „Det er sikkert 80 eller 90“ påstod den tredje. „Men det kan vi da undersøge!“ foreslog den fjerde. Og så var vi i gang. Firemandshold blev dannet for at kunne samle nødvendige oplysninger om bilerne (farve, nummer og antal personer i bilen) på to steder med nogle hundrede meters afstand. To hold arbejdede samtidig, hvert på sin ende. Og begge hold havde et stoppeur. Vi kunne samle data på forskellige tidspunkter og

forskellige dage. Regnearken tog imod og hjalp til med at vise hastighed og sortere sådan at eleverne kunne se om der var træk de kunne skelne angående tidspunkt, dag, vejr o.s.v.

### **Paulines hønsegård**

Vi skulle igang med et problem en af eleverne havde set på en webside. Den handlede om Paulines hønsegård som hun ville have i baghaven. Hun ville bruge sit hus som en af siderne for i den retvinklede gård for at spare på hegnen. Pauline ejede 10 meter hegn. Og spørgsmålet var hvor lang siden som hendes hus dannede skulle være for at få det største område. En skitsering af gården og diskussion i grupper om størrelsernes afhængighed var nødvendig før modellen i regnearken.

Men modellen viste sig ikke kun at klare Paulines problem men også andre lignende f.eks. hvordan man kunne flytte hegnen uden om en legeplads så at den blev større.

### **Til sidst**

Historierne er kun få eksempler på den type problemer og baggrund der kan være for anvendelse af en regneark. De har en del tilfælles:

- Problemerne stammer fra noget andet end regnearken selv. Den er et redskab som kan bruges til et indhold som i sig selv opstod i diskussion eller andet arbejde i klassen.
- De små modeller i regnearken kunne eleverne få foræret i begyndelsen men efterhånden spille en større rolle i at lave dem.
- Brug af regnearken er en vigtig del, men kun en del, i en større process som giver eleverne mulighed for at opleve sammenhæng i det de laver og på den måde at være mestre i sin egen opbygning af viden.

Det er indlysende at en regneark kan bruges til meget mere kompliceret arbejde end det som her er omtalt. Men det vigtige er ikke at vise børnene det. Tværtimod er det vigtigt at vise at den kan med fordel bruges til opgaver de finder meningsfulde og værdige. Hvis det lykkes vil deres øjne blive mere åbne overfor det som man udfører med en regneark, også langt mere komplicerede værk end disse muligvis er i de voksnes øjne.