

Kan man regne med regneark i skolen?

Inge B. Larsen

Om afgangsprøven i matematik 1999

Skal man besvare overskriftens spørgsmål ud fra undervisningsministeriets hæfte *Prøver, Evaluering, Undervisning: Matematik – Fysik/Kemi 1999*, må svaret blive et rungende NEJ, for der kan man læse (s. 37), at kun ca. 1,3% af eleverne, der i sommeren 1999 var til den skriftlige afgangsprøve i matematik, anvendte computer ved prøven. Til sammenligning oplyses, at i dansk brugte ca. 23% af eleverne computer til den skriftlige afgangsprøve.

I hæftet kan man også læse, at omkring 100 af de skoler, der søgte om dispensation til at anvende computer ved den skriftlige afgangsprøve i matematik, besvarede et spørgeskema fra undervisningsministeriet. Citat:

"Spørgsmål 2: Hvilke programmer blev benyttet i den enkelte opgave?"

Svar:

Regneark og tekstbehandling.

Langt de fleste elever, som benyttede regnearket, brugte det som tekstbehandling.

Langt de fleste elever brugte tekstbehandling."

I hæftets omtale af edb og den mundtlige prøve (s. 14) kan man læse:

"Integration af edb i prøveoplæggene og i selve prøvesituationen findes kun meget få steder.

På mange skoler er computerne ikke tændt, på andre skoler er de tændt, men bliver ikke brugt. På få skoler bruges regnearket og alene til at tegne diagrammer. Det er noget forstemmende at læse de erfaringer, som ca. 100 censorer har fået."

Blandt citaterne fra censorerne kan man plukke følgende:

"På den ene skole brugte næsten alle grupper på et eller andet tidspunkt regnearket til at tegne diagrammer med, men til min store forbavselse opdagede jeg, at alle udregninger foregik med lommeregner, eleven brugte ikke regnearkets funktioner."

Lidt historie

I 70'erne og begyndelsen af 80'erne var det udelukkende i faget matematik, at man i skolen forsøgte at anvende computer. Hvordan kan vi på så kort tid være blevet overhalet så grundigt af fx dansk, hvad angår computerbrug i undervisningen? Måske vil et historisk tilbageblik kunne være til hjælp. Dengang for omkring 25 år siden var computerbrug i matematikundervisningen knyttet til programmeringssprog som fx BASIC og COMAL. Meget blev sat ind både fra lærer- og elevside på at lære at beherske et sådant programmeringssprog, således at man kunne bruge det til at udforske og belyse matematiske problemstillinger. Det var utrolig spændende, men set i bakspejlet af en meget begrænset værdi. Den tid og kraft, der blev anvendt på at lære og vedligeholde kendskabet til programmeringssproget, stod kun i meget få tilfælde i et rimeligt forhold til det forventede udbytte.

I dag er der en stærk forventning om, at regnearksprogrammer som Works og Excel vil være det 'mest universelle' program for skolens matematikundervisning – se blot på indholdet af Skole-IT kurserne (det pædagogiske IT kørekort). Men undervisningsministeriets beskrivelse af forholdene ved afgangsprøven 1999 kunne tyde på, at også regnearksprogrammer skyder både over og ved siden af det behov, man har for et e-værktøj til skolens matematikundervisning.

Det første regnearksprogram, Visicalc, så dagens lys omkring 1978. Det var to handelsstuderende ved Harvard Universitetet, der opfandt det for at lette deres hjemmearbejde med opstilling af virksomhedsbudgetter. De mange forskellige regnearksprogrammer, der siden er blevet udviklet, bygger alle på grundideen fra Visicalc og er som dette udformet med henblik på de behov, man har i forretningslivet. Selv små regnearksprogrammer specielt udviklet til skolebrug (jeg har været involveret i udviklingen af to af dem) har blindt kopieret grundideen fra Visicalc, selv om den i pædagogisk henseende har nogle åbenlyse mangler, der vil blive uddybet nedenfor i fem punkter:

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|--|---------|------------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Opsparing ved indsættelse af et givet beløb hvert år. | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | Rentepct: | 1,25 | % pr. år | | | | | | |
| 4 | Beløb: | 500,00 | kr. pr. år | | | | | | |
| 5 | År 2000 | 500,00 | kr. | | | | | | |
| 6 | År 2001 | 1006,25 | kr. | | | | | | |
| 7 | År 2002 | 1518,83 | kr. | | | | | | |
| 8 | År 2003 | 2037,81 | kr. | | | | | | |
| 9 | År 2004 | 2563,29 | kr. | | | | | | |
| 10 | År 2005 | 3095,33 | kr. | | | | | | |

1. Manglende synlighed

Den største skavank er manglen på synlighed. Matematikken i et regneark er skjult i formelcellerne. Man får arket til at regne vha. formler, men så snart man har indsat en formel i regnearket, bliver den dækket til, og kun dens værdi er synlig. Anbringer man cellemarkøren på en formelcelle, har man dog mulighed for at se dens formel et andet sted på skærmen. Men da man kun kan se én formel ad gangen på denne måde, kan det være overordentlig svært at få et overblik over, hvordan regnearket er bygget op. Regnearket kan sættes til at vise alle sine formler på én gang, men så kan man ikke længere se formlernes værdier, og med mindre man har gjort sig den ekstra ulejlighed at give cellerne egne informative navne, kan det være særdeles svært at afkode regnearkets opbygning ud fra denne visning af formler. I Excel er der mulighed for at få vist pile, der udpeger afhængigheden mellem celler, men pilene fortæller kun, at der er en afhængighed, ikke hvilken slags afhængighed, der er tale om.

Når man ser på tallene i et regneark, kan man altså ikke umiddelbart afgøre, hvad der er inddata (talceller) til den opbyggede regnearksmodel, og hvad der er uddata (formelceller). M.a.o. man kan ikke umiddelbart se, om et tal blot er indtastet eller, om det er fremkommet ved beregning af en bagved liggende formel.

Hvad ville man mene om en matematiklærer, der sagde til sine elever: ” Når I har besluttet, hvilke regneoperationer, der skal bruges til at løse problemet, så skriver I dem, og så skynder I jer at dække dem til. Det er kun facit, der skal kunne ses.”? Når man bruger regneark, er det jo faktisk indirekte det, man beder dem om. Det minder betænkeligt om at give eleverne bind for øjnene, så de ikke kan se den matematik, som de er i gang med at tilegne sig.

Til den skriftlige afgangsprøve skal eleven i detaljer gøre rede for den anvendte fremgangsmåde, samtidig må der ikke afleveres elektronisk, men kun på papir. Det betyder, at eleven majsommeligt må kopiere enhver formelcelles indhold som tekst til en tilstødende celle, før regnearket skrives ud på papir.

2. Variable og deres navne

En variabel i et regneark, fx A2 (navnet på cellen i den anden række og første kolonne), antages altid at have en værdi. Faktisk vil den (i Works og Excel) antages at have værdien 0, hvis man ikke selv har givet den en værdi. Det, at man let kan ændre værdien i en celle, gør, at man kan tænke på den som en variabel.

Variable i et regneark har navne som A7, K36 og AB12. Sådan et navn anvendes dels som et variabelnavn, der kan indgå i formler, og dels som en henvisning til en bestemt position i regnearket, hvor man kan finde den variables værdi. Det er muligt at omdøbe disse 'medfødte' navne til mere informative navne, men det kræver en ekstra anstrengelse.

Det ville være en kraftig forbedring, hvis man dels let kunne vælge et informativt navn for en variabel, og dels let kunne se enhver formel og dens værdi samtidigt.

3. Opbevaring af data fra modellen

En algebraisk model i regnearksform giver en let og hurtig måde til at prøve modellen med forskellige inddata og se de korresponderende uddata. Dette (gættemetoden) kan anvendes til at udforske og løse interessante problemer, hvis løsning med de traditionelle metoder, ville være uden for rækkevidde af, hvad man kan i skolens matematikundervisning. Men det virker uforståeligt, at man med en computer, der jo netop er god til at lagre oplysninger, selv må holde styr på hvilke inddata, man har forsøgt sig med i regnearksmodellen, og hvad de gav som resultat. Det ville være nyttigt både for lærer og elev, hvis programmet kunne gemme de forskellige gæt og deres resultater i en tabel, og hvis tallene i denne tabel så også kunne afbildes grafisk.

4. Diagrammer og notation

Regnearksprogrammer som Works og Excel har utrolig mange forskellige diagramtyper, som man skal vælge imellem, kun et fåtal er af interesse for skolens matematikundervisning. Når man har valgt sin diagramtype, skal man vælge mellem en lang række af forskellige indstillinger af diagrammet. At lære alt dette er tidsrøvende. Mange af diagrammerne er uden interesse for matematikundervisningen. At lære at ignorere de diagrammer, der ikke er interessante i skolens undervisning tager også tid. Til gengæld mangler der diagrammer, som man kunne have glæde af i skolens undervisning, fx trappediagram.

Den notation, der er brugt i forbindelse med regneark, afviger fra standard notationen i skolens matematikundervisning. Hvordan forklarer vi fx regnearksbegreber som kategorisering og værdiserie, og hvordan sætter vi dem i relation til vores standard notation i matematik? Skal eleverne lære begge notationsformer og deres indbyrdes forhold? Eller er vi på vej til at skifte matematikkens notation ud med forretningslivets regnearksnotation?

5. Kopiering med relative og absolutte henvisninger

At kopiere med relative og absolutte henvisninger i et regneark kunne betragtes som et rudiment af den sløjfekonstruktion, som man finder i programmeringssprog. Det er en meget nyttig facilitet, men også en facilitet, der er svær både at forstå og at anvende. Samtidig kunne denne facilitet i mange tilfælde undværes, hvis man havde den ovenfor nævnte mere indlysende mulighed for at lagre data fra modellen i en tabel.

Spørgsmål:

Er vi i gang med at tilpasse lærere, elever og skolens matematikundervisning til et e-værktøj, der er udviklet med forretningslivets behov for øje, i stedet for at stille krav om et e-værktøj, der opfylder skolens behov?

Er den relativt komplicerede håndtering af et meget stort e-værktøj (af hvilket vi kun kan anvende en meget lille del i skolen) ved at lægge beslag på den tid, der i så høj grad er brug for til tilegnelsen af matematiske kundskaber og færdigheder?