

Indholdsfortegnelse

Forord	3
Diskettens indhold	4
Grafer i koordinatsystemet	5
<i>Brug af guiden diagram</i>	5
<i>Indret regnearket fornuftigt</i>	9
Regneark hentet på Internettet	15
<i>Læsevenlige tal er ikke nødvendigvis regnevenlige tal</i>	18
<i>Tabeller og tekst blandet sammen</i>	19
<i>Redigeringstips</i>	20
<i>Opgaveforslag til regneark fra Internettet</i>	21
Regneark fra Danmarks Statistik	28
<i>10-årsoversigten</i>	28
<i>50-års oversigt</i>	30
<i>Opgaver til 10-års og 50-årsoversigterne</i>	32
<i>Eksempel på opgave, hvor regneark fra Danmarks Statistik er anvendt</i> ...	33
Simulering med regneark	37
<i>Møntkast - primitiv metode</i>	38
<i>Møntkast - iteration</i>	39
<i>Kast med 1 terning</i>	40
<i>Opgaveforslag til simulering med regneark</i>	42
<i>Areal af en cirkel - bestemmelse af B.</i>	43
<i>Størst mulige rumfang</i>	45
<i>Sådan laves regnearket</i>	47
Undersøg data med et regneark	48
<i>Opgaveeksempel, hvor data undersøges med regneark</i>	48
Opgaver, der laver sig selv	51
<i>Opgaver til opgaver, der laver sig selv</i>	54
Regneark til facitforslag	55
<i>Fiduser</i>	56
<i>Opstilling af ligningssystemer</i>	59
<i>Brøker indsat i regneark</i>	60
<i>Opgaver i ligningssystemer i regneark</i>	60

Forord

Regneark for matematiklærere er en bog, der er udviklet i forbindelse med foredrag og kurser om emnet. Bogen er skrevet, så andre end deltagerne også kan få glæde af den.

Målgruppen er alle matematiklærere. Det matematiske indhold kredser omkring niveauet i folkeskolens ældste klasser, ungdomsskoler, efterskoler og almen voksenuddannelse, men jeg regner også med at andre kan få glæde af indholdet.

Bogen er ikke en begynderbog i regneark. Den tager sig af specialiteter, som en matematiklærer måske ikke lige er opmærksom på. Det er så op til den enkelte at vurdere, hvad der skal anvendes til eget arbejde og forberedelse, og hvad der skal anvendes i undervisningen.

I nogle af afsnittene er eksempler på opgaver, der har været anvendt til den mundtlige prøve i matematik i folkeskolen eller på Almen Voksenuddannelse. Disse eksempler indeholder også stof, der intet har med regneark at gøre. Mange gange er regnearket jo kun en del af helheden.

Undervejs er også henvisninger til interessante steder på internettet. Generelt kan det anbefales at besøge EH-Mats hjemmeside jævnligt. Der finder du bl.a. en side med kommenterede links, der alle er aktuelle for matematiklærere.

Der medfølger en diskette med eksempler og filer til øvelser. Øvelserne er ment som forslag til en læreraktivitet. Det bedste er jo selv at definere sine øvelser, så de passer til det arbejde man aktuelt er i gang med.

Som nævnt er bogen udviklet i forbindelse med kurser og foredrag, og EH-Mat tager gerne ud og arbejder med større eller mindre grupper om matematiklærerens anvendelse af regneark eller andre relevante EDB-programmer. Ring og få et tilbud.

God fornøjelse med arbejdet.

November 1998

EH-Mat v/Eigil Peter Hansen

Diskettens indhold

Herunder diskettens indhold i den rækkefølge de optræder i bogen.

Vand.xls

Faerdsel.htm

Befolkning.htm

Transport.htm

Verdens befolkning 1750-2050.htm

Verden befolkning 1750-2050 graf.htm

Produktionsomkostninger.htm

Taastrup-annoncepriser.htm

opg22.pdf

Forbrug 1948-94.xls

Landbrug.xls

opg21.pdf

Møntkast-primitiv.xls

Møntkast-iteration.xls

Terningekast1.xls

Toterninger.xls

Bestemmelse af pi.xls

Rumfang.xls

opg26.pdf

Procent.xls

Mappe "selvopgaver" med

 decimaltal til procent.xls

 procentforøgelse.xls

 procentformindskelse.xls

 procent til decimaltal.xls

Filen Links.htm giver gode tips til matematiklærerrelevante links på Internettet. Det anbefales, at opdatere den ved at hente den aktuelle fil på EH-Mats hjemmeside.

xls-filer læses af Excel eller importeres i andre regneark.

htm-filer læses af en net-browser, fx Netscape eller MS Explorer

pdf-filer læses med Adobe Acrobat Reader, som bl.a. kan hentes på Internettet på adressen <http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html>.

Hvis det er den sidste, skal cellen bare formateres som % - så får man også %-tegnet med, og man kan under formateringen vælge, hvor mange decimaler man vil have med.

I C26 skrives formelen: $=4 * C22$. Arealet af en cirkel med radius 1 er π . Da vi kun har brugt en kvart cirkel må 4 gange arealet være det samme som π - her kaldt "eksperimentelt π ", fordi den jo er beregnet ud fra nogle tilfældige tal i et eksperiment.

I H(22) skrives formelen: $=PI () / 4$, hvor PI() er hentet i funktionsoversigten.

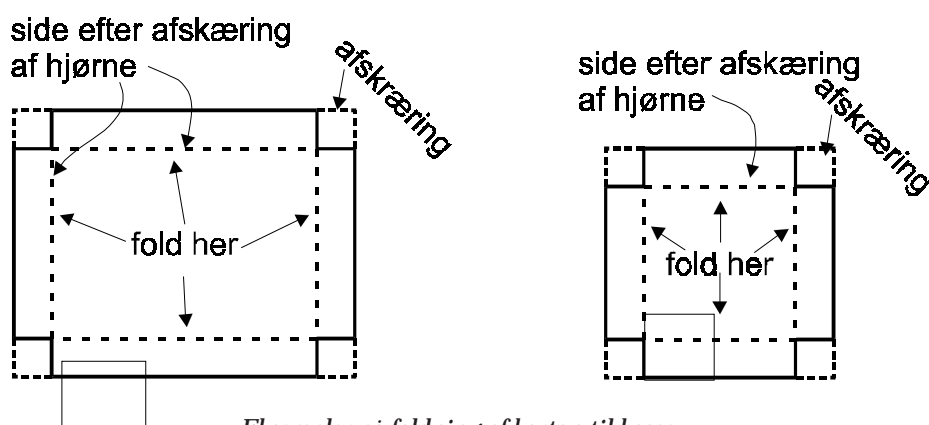
Du kan hente flere lignende regneark på den norske hjemmeside, der tidligere er omtalt. Der er bl.a. et om rumfangsbestemmelse.

Størst mulige rumfang

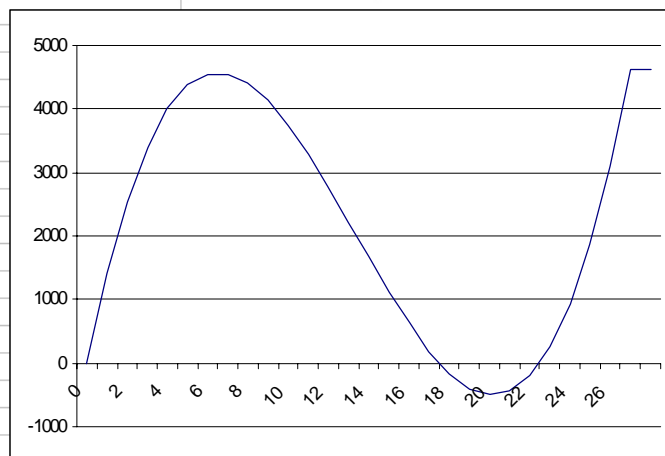
Fra en amerikansk internetside er hentet inspiration til det næste regneark.

Via det kan størst mulige rumfang bestemmes for en kasse, der foldes af et stykke karton.

Matematisk er der jo tale om en 3. grads ligning. Så det ligger på kanten af niveauet for matematik i folkeskolen og på AVU trin 2. Men via regnearket er det muligt at eksperimentere med forskellige størrelser karton - og måske kan eleverne via det få en større fornemmelse for matematikken i modellen.



	A	B	C	D	E	F
1	Sammenføring	Sidelængder tilbage	Rumfang		Sidelængder inden afskæring	
2	c	a	b	R	A	B
3	0	45	35	0	45	35
4	1	43	33	1419		
5	2	41	31	2542		
6	3	39	29	3393		
7	4	37	27	3996		
8	5	35	25	4375		
9	6	33	23	4554		
10	7	31	21	4557		
11	8	29	19	4408		
12	9	27	17	4131		
13	10	25	15	3750		
14	11	23	13	3289		
15	12	21	11	2772		
16	13	19	9	2223		
17	14	17	7	1666		
18	15	15	5	1125		
19	16	13	3	624		
20	17	11	1	187		
21	18	9	-1	-162		
22	19	7	-3	-399		
23	20	5	-5	-500		
24	21	3	-7	-441		
25	22	1	-9	-198		
26	23	-1	-11	253		
27	24	-3	-13	936		
28	25	-5	-15	1875		
29	26	-7	-17	3094		



Regneark, der beregner rumfanget af en kasse, der kan fremstilles af karton med målene 45x35

Opgavemulighed for elever?

Hvornår er kassens rumfang størst?

Af et stykke karton med længden A og bredden B skal laves en kasse - uden låg.

I hvert hjørne skal afskæres et kvadrat, så kassen kan foldes.

Undersøg for forskellige størrelser karton, hvor meget der skal afskæres, for at kassen får det størst mulige rumfang.

Du kan bruge regnearket, hvor du kan indtaste målene på forskelligt karton. Du skal blot ændre værdierne i cellerne E3 og F3. Et tryk på F9 beregner derefter rumfanget for forskellige størrelser afskæring. (Beregningen kan også være stillet til automatisk beregning, så kommer resultaterne med det samme.)

Udskriv dine resultater.

Vurdér resultaterne og kommentér tallene, du får frem i de forskellige beregninger.

I regnearket er der med vilje ikke gjort noget for at slette celler med værdier, der ikke kan anvendes i praksis. Det bliver en del af arbejdet, at eleverne vurderer tallene i regnearket og sammenholder dem med virkeligheden.

Opgaver, der laver sig selv

og facitliste med endda

Regnearket ligger på disketten under navnet: procent.xls

Funktionen SLUMP() i regnearket kan anvendes til at generere tilfældige tal mellem 0 og 1.

Når disse tal ganges og måske også bliver udsat for funktionen HELTAL eller/og RUND. OP eller RUND. NED eller andre gode funktioner, så kan vi styre, hvilken slags tal der kommer i de enkelte celler.

Se her en side med opgaver med facit og model

Eks.	12,00%	af 578 kr.	=	69,36 kr.	0,12	×	578 kr.	=	69,36 kr.
1	8%	af 777 kr.	=	62,16 kr.	0,08	×	777 kr.	=	62,16 kr.
2	54%	af 963 kr.	=	520,02 kr.	0,54	×	963 kr.	=	520,02 kr.
3	33%	af 9 kr.	=	2,97 kr.	0,33	×	9 kr.	=	2,97 kr.
4	45%	af 730 kr.	=	328,50 kr.	0,45	×	730 kr.	=	328,50 kr.
5	17%	af 90 kr.	=	15,30 kr.	0,17	×	90 kr.	=	15,30 kr.
6	37,95%	af 378 kr.	=	143,45 kr.	0,3795	×	378 kr.	=	143,45 kr.
7	22,29%	af 930 kr.	=	207,30 kr.	0,2229	×	930 kr.	=	207,30 kr.
8	56,81%	af 475 kr.	=	269,85 kr.	0,5681	×	475 kr.	=	269,85 kr.
9	73,84%	af 602 kr.	=	444,52 kr.	0,7384	×	602 kr.	=	444,52 kr.
10	28,96%	af 887 kr.	=	256,88 kr.	0,2896	×	887 kr.	=	256,88 kr.
11	61,92%	af 320 kr.	=	198,14 kr.	0,6192	×	320 kr.	=	198,14 kr.
12	168,78%	af 65 kr.	=	109,71 kr.	1,6878	×	65 kr.	=	109,71 kr.
13	187,34%	af 184 kr.	=	344,70 kr.	1,8734	×	184 kr.	=	344,70 kr.
14	110,53%	af 611 kr.	=	675,33 kr.	1,1053	×	611 kr.	=	675,33 kr.
15	100,43%	af 841 kr.	=	844,64 kr.	1,0043	×	841 kr.	=	844,64 kr.
16	109,83%	af 717 kr.	=	787,45 kr.	1,0983	×	717 kr.	=	787,45 kr.
17	176,26%	af 851 kr.	=	1.499,96 kr.	1,7626	×	851 kr.	=	1.499,96 kr.
18	159,61%	af 302 kr.	=	482,03 kr.	1,5961	×	302 kr.	=	482,03 kr.
19	144,90%	af 400 kr.	=	579,59 kr.	1,449	×	400 kr.	=	579,59 kr.
20	101,47%	af 218,01 kr.	=	221,21 kr.	1,0147	×	218 kr.	=	221,21 kr.
21	127,53%	af 91,13 kr.	=	116,22 kr.	1,2753	×	91 kr.	=	116,22 kr.
22	119,40%	af 688,68 kr.	=	822,28 kr.	1,194	×	689 kr.	=	822,28 kr.
23	173,78%	af 362,07 kr.	=	629,21 kr.	1,7378	×	362 kr.	=	629,21 kr.
24	105,19%	af 964,03 kr.	=	1.014,11 kr.	1,0519	×	964 kr.	=	1.014,11 kr.
25	194,62%	af 756,39 kr.	=	1.472,05 kr.	1,9462	×	756 kr.	=	1.472,05 kr.

Ovenstående er facitarket. Elevens opgaveark udskrives uden de 6 sidste kolonner.

Når regnearket gennemregnes (ved tryk på F9) genereres et nyt sæt opgaver.

Regnearket består af 2 sider, der adskilles med et tvunget sideskift.

På side 1 laves facitarket. På side 2 kopieres relevante celler fra side 1, så opgaverne gentages uden facit og forslag til beregningsmodel.

Tallene på side 1 fremstilles tilfældigt via SLUMP(). Dog styres formatet og antal decimaler, ligesom der kan arrangeres lidt progression i sværhedsgraden.

I det viste opgaveark er bl.a. følgende gjort:

Kolonnebredderne er tilpasset.

C5 er sat til =RUND. OP(SLUMP(); 2).

Det giver et tal mellem 0 og 1 og med præcis 2 decimaler. Cellen er så formateret som %. Derfor skrives f.eks. 0,12 som 12%.

C5 kopieres et antal gange nedaf, så de første opgaver er med hele tal.

I C10 er formlen ændret til =RUND. OP(SLUMP(); 4).

Så fås tilfældige tal mellem 0 og 1 med 4 decimaler. Igen formateres cellen som %.

Igen kopieres nedad.

I C16 ændres til

=RUND. OP(SLUMP()+HELTAL(SLUMP())*3+1; 4).

HELTAL(SLUMP())*3 giver tilfældige tal 0, 1 eller 2. Når der lægges 1 til, får vi 1, 2 eller 3. Dertil SLUMP(), som giver tilfældige tal mellem 0 og 1 - altså decimalerne. Endelig rundes op, så vi har præcis 4 decimaler. Samlet giver det tal i intervallet 1-3,9999..., som formateret som % giver os procenter over 100 og under 400. Der kunne naturligvis have været valgt anderledes her.

C16 kopieres nedad til sidste opgave.

E5 sættes til =HELTAL(SLUMP()*1000). Det giver tal med max 3 cifre. Cellen formateres til at skrive kr. efter tallet. (Formater, Celle, Valuta, 0 decimaler, symbol =kr.)

Cellen kopieres nedad til sidste opgave.

G5 sættes til =C5*E5, formateres til kr. med 2 decimaler. Cellens gitter sættes til 2 streger for neden. Kopieres nedad til sidste opgave.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Opgave C			Facitark							
2		Udregn følgende										
3							Beregningsmodel					
4		Ek.	12,00%	af	578 kr.	=	69,36 kr.	0,12	*	578 kr.	=	69,36 kr.
5		1	8%	af	777 kr.	=	62,16 kr.	0,08	*	777 kr.	=	62,16 kr.
6		2	54%	af	963 kr.	=	520,02 kr.	0,54	*	963 kr.	=	520,02 kr.
7		3	33%	af	9 kr.	=	2,97 kr.	0,33	*	9 kr.	=	2,97 kr.
8		4	45%	af	730 kr.	=	328,50 kr.	0,45	*	730 kr.	=	328,50 kr.
9		5	17%	af	90 kr.	=	15,30 kr.	0,17	*	90 kr.	=	15,30 kr.
10		6	37,95%	af	378 kr.	=	143,45 kr.	0,3795	*	378 kr.	=	143,45 kr.
11		7	22,29%	af	930 kr.	=	207,30 kr.	0,2229	*	930 kr.	=	207,30 kr.
12		8	56,81%	af	475 kr.	=	269,85 kr.	0,5681	*	475 kr.	=	269,85 kr.
13		9	73,84%	af	602 kr.	=	444,52 kr.	0,7384	*	602 kr.	=	444,52 kr.
14		10	28,96%	af	887 kr.	=	256,88 kr.	0,2896	*	887 kr.	=	256,88 kr.
15		11	61,92%	af	320 kr.	=	198,14 kr.	0,6192	*	320 kr.	=	198,14 kr.
16		12	#####	af	65 kr.	=	119,71 kr.	1,6878	*	65 kr.	=	119,71 kr.
17		13	#####	af	184 kr.	=	344,70 kr.	1,8734	*	184 kr.	=	344,70 kr.
18		14	#####	af	611 kr.	=	675,33 kr.	1,1053	*	611 kr.	=	675,33 kr.
19		15	#####	af	841 kr.	=	844,64 kr.	1,0043	*	841 kr.	=	844,64 kr.
20		16	#####	af	717 kr.	=	787,45 kr.	1,0983	*	717 kr.	=	787,45 kr.
21		17	#####	af	851 kr.	=	#####	1,7282	*	851 kr.	=	1.439,26 kr.
22		18	#####	af	302 kr.	=	482,03 kr.	1,5961	*	302 kr.	=	482,03 kr.
23		19	#####	af	400 kr.	=	579,59 kr.	1,4489	*	400 kr.	=	579,59 kr.
24		20	#####	af	#####	=	221,21 kr.	1,6147	*	210 kr.	=	221,21 kr.
25		21	#####	af	91,13 kr.	=	116,22 kr.	1,2759	*	91 kr.	=	116,22 kr.
26		22	#####	af	#####	=	822,28 kr.	1,134	*	889 kr.	=	822,28 kr.
27		23	#####	af	#####	=	629,21 kr.	1,7978	*	362 kr.	=	629,21 kr.
28		24	#####	af	#####	=	#####	1,8519	*	364 kr.	=	1.814,11 kr.
29		25	#####	af	#####	=	#####	1,9402	*	758 kr.	=	1.472,85 kr.
30												
31												
32		Opgave C			Opgaveark							
33		Udregn følgende										
34												
35		Ek.	12,00%	af	578 kr.	=	69,36 kr.	0,12	*	578 kr.	=	69,36 kr.
36		1	8,00%	af	777 kr.	=						
37		2	54,00%	af	963 kr.	=						
38		3	33,00%	af	9 kr.	=						
39		4	45,00%	af	730 kr.	=						
40		5	17,00%	af	90 kr.	=						
41		6	37,95%	af	378 kr.	=						
42		7	22,29%	af	930 kr.	=						
43		8	56,81%	af	475 kr.	=						
44		9	73,84%	af	602 kr.	=						
45		10	28,96%	af	887 kr.	=						
46		11	61,92%	af	320 kr.	=						
47		12	#####	af	65 kr.	=						
48		13	#####	af	184 kr.	=						
49		14	#####	af	611 kr.	=						
50		15	#####	af	841 kr.	=						
51		16	#####	af	717 kr.	=						
52		17	#####	af	851 kr.	=						

Nogle celler viser ####, fordi regnearket af hensyn til visning her er lidt mindre, end det skal være.

Kan du ikke få dit regneark til at skrive kr. efter tallet, skal du indstille det i Windows 95/98s Indstillinger, Kontrolpanel, Internationl, Valuta

Opstilling af ligningssystemer

Ved opstilling af ligningssystemer kan regnearket også være en hjælp til at styre placeringen og justeringen af de forskellige tegn. Ligeledes kan kopifunktionen anvendes hyppigt.

Eksemplet herunder er et forslag til opstilling af et ligningssystem, der kan være en af løsningsmodellerne til en opgave fra opgavesæt 5 i "6 skriftlige opgavesæt til AVU - 1997" (EH-Mat 1997)

3 første spørgsmål i opgave 5

Familien beslutter sig for at leje en bil for en dag.
De kan vælge mellem 2 tilbud.

VICENTE CAR: 2,25 kr. pr. km + 125 kr. i leje pr. dag.
ROYAL CAR: 2,00 kr. pr. km + 175 kr. i leje pr. dag.

De 2 tilbud kan indtegnes som grafer i et koordinatsystem med følgende forskrifter.

VICENTE CAR: $y = 2,25x + 125$

ROYAL CAR: $y = 2x + 175$

5.1 Indtegn de 2 grafer i koordinatsystemet på svararket.

5.2 Hvilket tilbud er det billigste, når de planlægger at køre 250 km i alt?

5.3 Hvor langt skal man køre, før de 2 tilbud er lige gode?

Normalt er opstilling af et ligningssystem kun en lille del af en sammenhæng, hvor der indgår tekst og andre beregninger. Måske er det samlet i et tekstbehandlings- eller et DTP-program. Så kopierer man bare ligningssystemet fra regnearket og indsætter det, hvor det skal være.

Specielle tegn, som \Leftrightarrow og \wedge indsættes evt. via Tegnoversigt, som du finder i Windows således: Start, Programmer, Tilbehør, Systemværktøjer, Tegnoversigt, hvor du vælger skrifttypen Symbol. Derfra kan du kopiere tegnene til dit regneark eller andre programmer. Du kan også vælge Symbol, holde Alt-tasten nede og taste 0217 eller 0219 på det numeriske tastatur - så kommer tegnene også.

Regnearkets kolonnebredder er her igen formateret fornuftigt. Det gøres nemt ved at anvende muligheden for automatisk kolonnebredde.

Specialtegn, som \wedge og \Leftrightarrow indsættes kun en gang, hvorefter de kopieres ned det relevante antal gange. Kopifunktionen anvendes også ved flere gentagne udtryk, som f.eks. $y=2x+175$.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		$y = 2,25x + 125$		\wedge		$y = 2x + 175$		\Leftrightarrow
2		$2,25x + 125 = 2x + 175$		\wedge		$y = 2x + 175$		\Leftrightarrow
3		$2,25x - 2x = 175 - 125$		\wedge		$y = 2x + 175$		\Leftrightarrow
4		$0,25x = 50$		\wedge		$y = 2x + 175$		\Leftrightarrow
5		$x = \frac{50}{0,25}$		\wedge		$y = 2x + 175$		\Leftrightarrow
6		$x = 200$		\wedge		$y = 2 \times 200 + 175$		\Leftrightarrow
7		$x = 200$		\wedge		$y = 575$		\Leftrightarrow

Regneark med opstilling af ligningssystem
I udskriften kommer der ikke et gitter med.

Brøker indsat i regneark

Når du indsætter en brøk i et regneark – f.eks. som du så i det sidste eksempel, så må du justere rækkehøjden.

Du får også brug for at justere på, hvordan der skrives i cellerne i den pågældende række.

Det gøres ved at markere rækken (klik på rækkenummeret) og højreklikke i markeringen og vælge

Formater celler

Så kommer denne dialogboks frem. Her skal du vælge centreret i Lodret.

Når du henter et billede fra formeeditoren – her brøken

$$\frac{50}{0,25}$$

og sætter den ind i dit regneark, så kan det ske, at billedet har en ramme om sig. Den skal væk.

Højreklik på dit billede (brøken) og vælg

Formater objekt

Vælg derefter fanen Farver og streger og sørg for at de står rigtigt (ingen farver – heller ikke i stregerne)

I øvrigt kan den dialogboks jo anvendes til mange andre justeringer.

Opgaver i ligningssystemer i regneark

O P G A V E 1

Brug et regneark til at lave en pæn opstilling af løsning af ligningssystemet:

I: $2x + 5y = 15$

II: $y = 6x - 13$

