

VisiRegn og folkeskolens skriftlige afgangsprøve i matematik, maj 2002

Inge B. Larsen (ibl@dpu.dk) Maj 2002

På de følgende sider gives forslag til, hvordan en elev i 9. klasse med programmet VisiRegn til rådighed kunne have besvaret problemløsningsdelen af den skriftlige afgangsprøve i matematik, maj 2002.

Generelt bør bemærkes:

- At afgangsprøven 2002 er udformet så den kan løses uden andre teknologiske hjælpemidler end en lommeregner. At bruge VisiRegn kan derfor indimellem synes som at skyde spurve med kanoner. Opgaverne lægger ikke op til at udnytte de muligheder, der åbner sig, når man har et regneprogram til rådighed.
- At en udskrift af opgavebesvarelsene ikke kan viderebringe den fornøjelse, det er at arbejde med et sådant program, der påtager sig de kedelige og tidsrøvende beregninger og tegninger, sådan at man selv kan koncentrere sig om det spændende og vigtige, nemlig at beskrive sammenhænge / udforme modeller og opsamle informationer fra disse. Informationer, hvis akkumulering man kan følge både i tabel og tilhørende graf.
- At de viste forslag er fremkommet ved brug af VisiRegns mulighed for *Kopiering til klippebord*. Resultaterne fundet med VisiRegn er altså kopieret over i et tekstbehandlingsprogram, hvor der derefter har været mulighed for at fremhæve facit med fed skrift og tilføje forklarende tekst til tabel og graf. Det ville helt klart have været muligt for eleven blot at skrive VisiRegn arkene direkte ud på papir, sådan som det tidligere er vist for afgangsprøverne i 2000 og 2001. Faktisk vil en sådan fremgangsmåde fjerne både den tidsrøvende redigering (der jo strengt taget ikke har noget med matematik at gøre) og muligheden for fejlredigering.

Ligesom sidste år har afgangsprøven i alt 22 spørgsmål, og også ligesom sidste år kan 20 af dem direkte besvares med VisiRegn:

Opgave	Antal spørgsmål	Besvaret i VisiRegn	Tegning på svarark
1	6	5	1
2	8	8	-
3	2	2	-
4	6	5	1
Total	22	20	2
i %	100%	91%	9%

T*	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1				
A2		"FSA. Maj 2002.		
A3		"Opgave 1. Slotsholmen		
A4		"		
A5				
A6		"Spørgsmål 1.1		
A7		2002-1100	902	år
A8		2002-1199	803	år
A9		2002-1167-(1738-1731)	828	år
A10		"Danmark er blevet styret fra Slotsholmen		
A11		"i 800 (eller 900) år		
A12		"		
A13				
A14		"Spørgsmål 1.2		
A15	ChrBorg	2002-1738	264	år
A16	KbhSlot	1731-1369	362	år
A17	AbsBorg	1369-1167	202	år
A18		"Københavns slot har ligget længst		
A19		"(362 år) på Slotsholmen.		
A20		"		
A21				
A22		"Spørgsmål 1.3		
A23		"Mål fra tegningen:		
A24	længde	16	16	cm
A25	bredde	13.3	13.3	cm
A26		"Omsat til rigtige mål:		
A27	Længde	længde/11*200	291	m
A28	Bredde	bredde/11*200	242	m
A29	Areal	Længde*Bredde	70347	m^2
A30		"Arealet af det område Christiansborg		
A31		"optager er 70347 m^2.		
A32		"		
A33				
A34		"Spørgsmål 1.4		
A35		"Mål fra tegningen:		
A36	radius	3/2	1.5	cm
A37		"Omsat til rigtigt mål:		
A38	Radius	radius/11*200	27.27	m
A39	CAreal	PI*Radius^2	2336.7	m^2
A40		"Arealet af det område Absalons borg		
A41		"optog er omkring 2337 m^2		
A42		"30 gange dette område er:		
A43		30*CAreal	70101.7	m^2
A44		"så det passer meget godt med påstanden.		
A45		"		
A46				
A47		"Spørgsmål 1.5		
A48		"Se på svarark. Tegnet cirkel med radius:		
A49	r	2.4	2.4	cm
A50		"Omsat til rigtigt mål:		
A51	R	r/11*200	43.6	m
A52		"		
A53				
A54		"Spørgsmål 1.6		
A55		"Københavns slot dækker et område på ca.:		
A56	KBHSlot	PI*R^2	5982	m^2
A57		"		

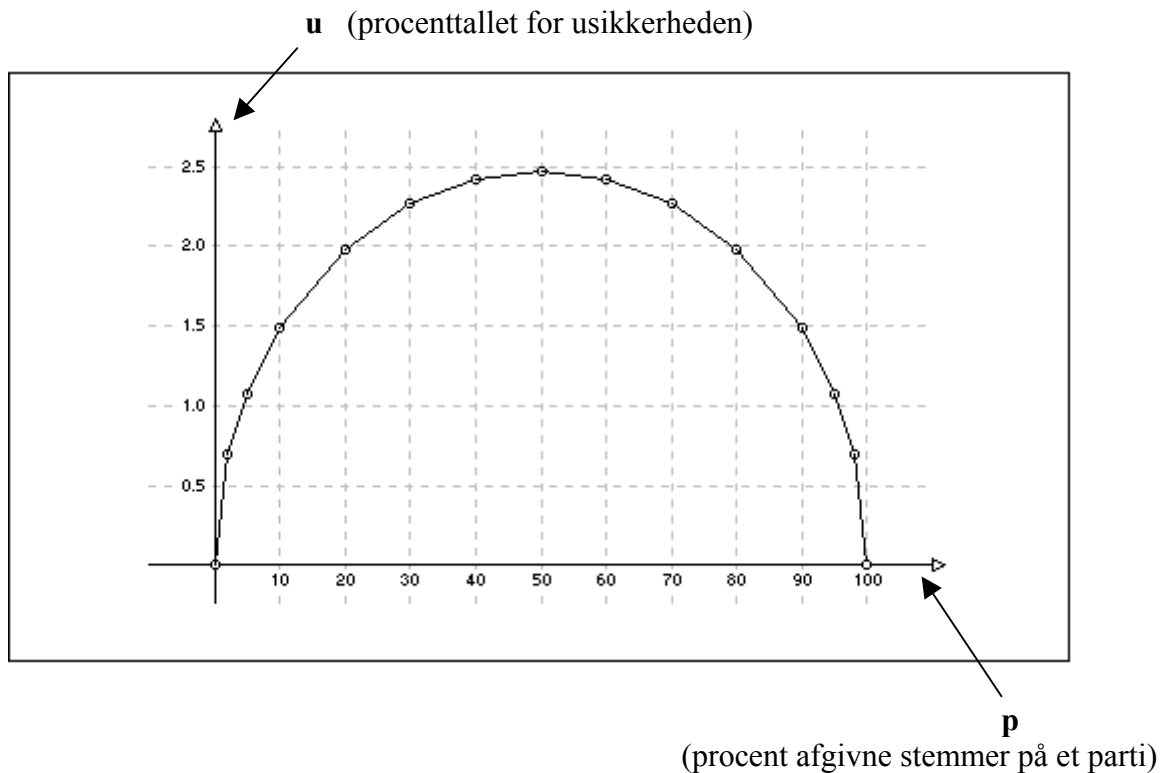
T*	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1				
A2		"FSA. Maj 2002.		
A3		"Opgave 2. Meningsmålinger		
A4		"		
A5				
A6		"Spørgsmål 2.1		
A7		"På Socialdemokratiet stemmer:		
A8	pA	$522/1633*100$	32.0	%
A9		"På Kristeligt Folkeparti stemmer:		
A10	pQ	$44/1633*100$	2.7	%
A11		"		
A12				
A13		"Spørgsmål 2.2		
A14		"Procenttallet for usikkerheden for		
A15		"Socialdemokratiet:		
A16	uA	$2*KVR(pA*(100-pA)/1633)$	2.3	%
A17		"		
A18				
A19		"Spørgsmål 2.3		
A20		pA-uA	29.7	%
A21		pA+uA	34.3	%
A22		"Socialdemokratiets andel kan forventes		
A23		"at ligge i intervallet: [29.7% ; 34.3%]		
A24		"		
A25				
A26		"Spørgsmål 2.4		
T A27	p	98	98	
T A28	u	$2*KVR(p*(100-p)/1633)$	0.693	
A29		"Se tabel nedenfor.		
A30		"		
A31				
A32		"Spørgsmål 2.5		
A33		"Se graf (ud fra tabel) nedenfor.		
A34		"		
A35				
A36		"Spørgsmål 2.6		
A37		"Usikkerheden for Kristeligt Folkeparti:		
A38	uQ	$2*KVR(pQ*(100-pQ)/1633)$	0.80	%
A39		"		
A40				
A41		"Spørgsmål 2.7		
A42		"Hvis andelen af stemmer ligger tæt på		
A43		"0% eller tæt på 100% er usikkerheden		
A44		"relativt lille. Usikkerheden er størst		
A45		"hvis andelen af stemmer ligger omkring		
A46		"50%.		
A47		"		
A48				
A49		"Spørgsmål 2.8		
A50		pQ-uQ	1.9	%
A51		pQ+uQ	3.5	%
A52		"Ifølge meningsmålingen skulle Kristeligt		
A53		"Folkeparti få en andel, der lå i inter-		
A54		"vallet [1.9% ; 3.5%].		
A55		"Det fik de også (2.3%).		
A56		"		

Tabel til spørgsmål 2.4:

p	u
0	0.000
10	1.485
20	1.980
30	2.268
40	2.425
50	2.475
60	2.425
70	2.268
80	1.980
90	1.485
100	0.000
5	1.079
95	1.079
2	0.693
98	0.693

(ekstra punkter sat ind for at få et bedre indtryk af kurven).

Graf til spørgsmål 2.5:
n=1633

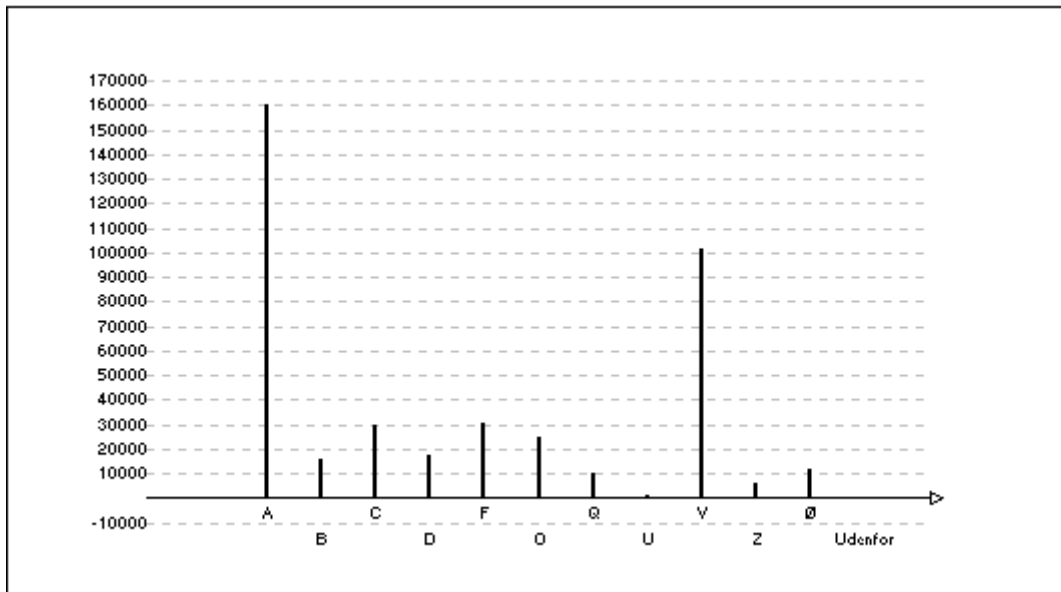


T*	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1				
A2		"FSA. Maj 2002.		
A3		"Opgave 3 Mandatfordeling		
A4		"		
A5				
A6		"Spørgsmål 3.1		
A7		"Stemmetal:		
A8	A	160505	160505	s-tal
A9	B	15878	15878	s-tal
A10	C	29790	29790	s-tal
A11	D	17375	17375	s-tal
A12	F	30440	30440	s-tal
A13	O	24732	24732	s-tal
A14	Q	9778	9778	s-tal
A15	U	1447	1447	s-tal
A16	V	101395	101395	s-tal
A17	Z	6252	6252	s-tal
A18	Ø	11822	11822	s-tal
A19	Udenfor	116	116	s-tal
* A20	Total	SUM(A:Udenfor)	409530	s-tal
A21		"Stemmetal i procent:		
A22	Ap	A/Total*100	39.2	%
A23	Bp	B/Total*100	3.9	%
A24	Cp	C/Total*100	7.3	%
A25	Dp	D/Total*100	4.2	%
A26	Fp	F/Total*100	7.4	%
A27	Op	O/Total*100	6.0	%
A28	Qp	Q/Total*100	2.4	%
A29	Up	U/Total*100	0.4	%
A30	Vp	V/Total*100	24.8	%
A31	Zp	Z/Total*100	1.5	%
A32	Øp	Ø/Total*100	2.9	%
A33	Udenforp	Udenfor/Total*100	0.0	%
A34	Totalp	SUM(Ap:Udenforp)	100	%
* A35	mandater	16	16	
A36		"Andel af mandater:		
A37	Aa	mandater*Ap/100	6.271	mandat
A38	Ba	mandater*Bp/100	0.620	mandat
A39	Ca	mandater*Cp/100	1.164	mandat
A40	Da	mandater*Dp/100	0.679	mandat
A41	Fa	mandater*Fp/100	1.189	mandat
A42	Oa	mandater*Op/100	0.966	mandat
A43	Qa	mandater*Qp/100	0.382	mandat
A44	Ua	mandater*Up/100	0.057	mandat
A45	Va	mandater*Vp/100	3.961	mandat
A46	Za	mandater*Zp/100	0.244	mandat
A47	Øa	mandater*Øp/100	0.462	mandat
A48	Udenfora	mandater*Udenforp/100	0.005	mandat
A49	Totala	SUM(Aa:Udenfora)	16	mandat
A50		"1. tildeling helt antal mandater:		
A51	Af	HEL (Aa)	6	mandat
A52	Bf	HEL (Ba)	0	mandat
A53	Cf	HEL (Ca)	1	mandat
A54	Df	HEL (Da)	0	mandat
A55	Ff	HEL (Fa)	1	mandat
A56	Of	HEL (Oa)	0	mandat
A57	Qf	HEL (Qa)	0	mandat
A58	Uf	HEL (Ua)	0	mandat
A59	Vf	HEL (Va)	3	mandat
A60	Zf	HEL (Za)	0	mandat
A61	Øf	HEL (Øa)	0	mandat
A62	Udenforf	HEL (Udenfora)	0	mandat
A63	Totalf	SUM(Af:Udenforf)	11	mandat
A64		"Decimalrest:		

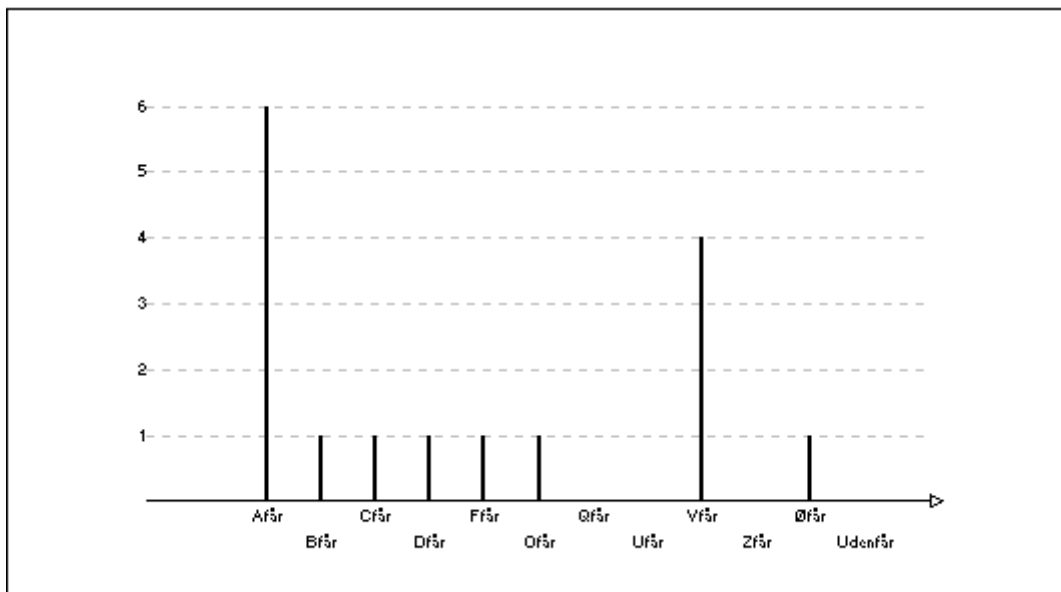
A65	Ad	Aa-Af	0.271	
A66	Bd	Ba-Bf	0.620	
A67	Cd	Ca-Cf	0.164	
A68	Dd	Da-Df	0.679	
A69	Fd	Fa-Ff	0.189	
A70	Od	Oa-Of	0.966	
A71	Qd	Qa-Qf	0.382	
A72	Ud	Ua-Uf	0.057	
A73	Vd	Va-Vf	0.961	
A74	Zd	Za-Zf	0.244	
A75	Ød	Øa-Øf	0.462	
A76	Udenford	Udenfora-Udenforf	0.005	
A77	Totald	SUM(Ad:Udenford)	5	
A78		"2. tildeling manuelt (største rest):		
A79	As	0	0	mandat
A80	Bs	1	1	mandat
A81	Cs	0	0	mandat
A82	Ds	1	1	mandat
A83	Fs	0	0	mandat
A84	Os	1	1	mandat
A85	Qs	0	0	mandat
A86	Us	0	0	mandat
A87	Vs	1	1	mandat
A88	Zs	0	0	mandat
A89	Øs	1	1	mandat
A90	Udenfors	0	0	mandat
A91	Totals	SUM(As:Udenfors)	5	mandat
A92		"Endelig tildeling:		
A93	Afår	Af+As	6	mandat
A94	Bfår	Bf+Bs	1	mandat
A95	Cfår	Cf+Cs	1	mandat
A96	Dfår	Df+Ds	1	mandat
A97	Ffår	Ff+Fs	1	mandat
A98	Ofår	Of+Os	1	mandat
A99	Qfår	Qf+Qs	0	mandat
A100	Ufår	Uf+Us	0	mandat
A101	Vfår	Vf+Vs	4	mandat
A102	Zfår	Zf+Zs	0	mandat
A103	Øfår	Øf+Øs	1	mandat
A104	Udenfår	Udenforf+Udenfors	0	mandat
A105	Ialt	SUM(Afår:Udenfår)	16	mandat
A106		"		
A107				
A108		"Spørgsmål 3.2		
A109		A/Afår	26751	s-tal
A110		Ø/Øfår	11822	s-tal
A111		"Hver af A's 6 mandater har i gennemsnit		
A112		"26751 stemmer bag sig.		
A113		"Ø's ene mandat har 11822 stemmer bag sig.		
A114		"		

De to følgende grafer med datapinde giver et visuelt indtryk af hvad de opnåede stemmetal gav i mandater.

Datapinde for partiernes stemmetal:



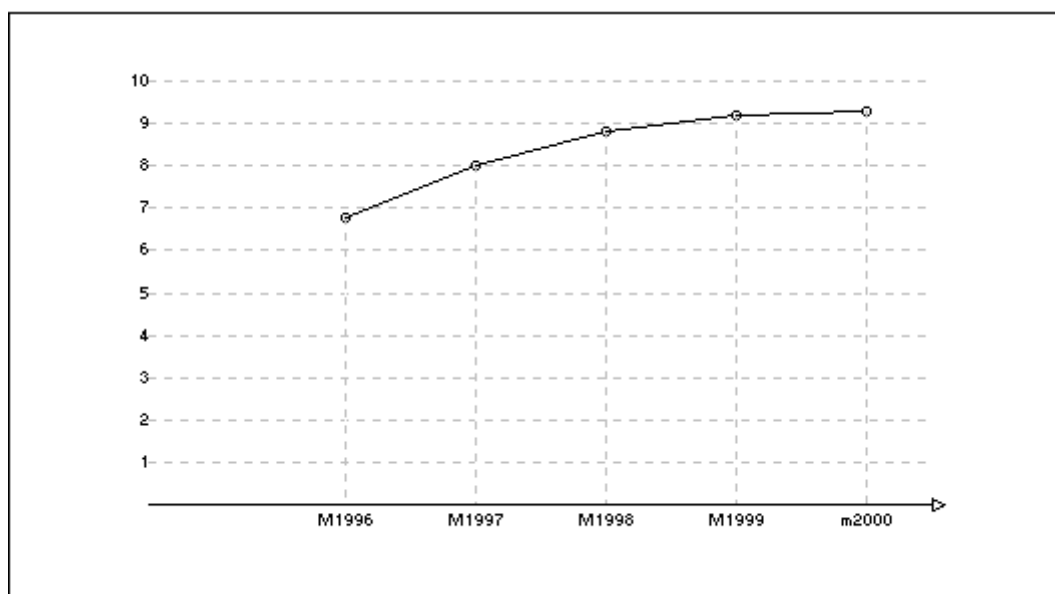
Datapinde for det antal mandater partierne får:



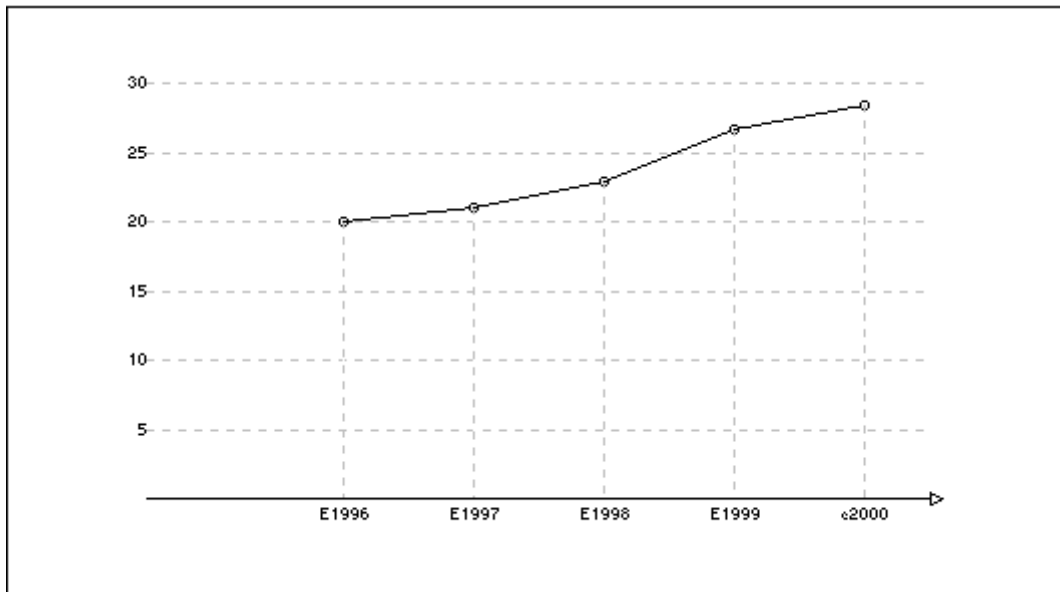
T*	Navn	Udtryk	Værdi	Enhed
A1				
A2		"FSA. Maj 2002.		
A3		"Opgave 4. Skatter og afgifter		
A4		"		
A5				
A6		"Spørgsmål 4.1		
A7		"Aflæst statens samlede indtægter fra		
A8		"miljø- og energiafgifter i 2000 angivet		
A9		"i milliarder kr.:		
A10	MogE2000	37.8	37.8	miakr.
A11		"		
A12				
A13		"Spørgsmål 4.2		
A14		"Aflæst statens indtægter fra miljøafgif-		
A15		"ter i 2000 angivet i milliarder kr.:		
A16	M2000	9.3	9.3	miakr.
A17		"Indtægter fra energiafgifter i 2000		
A18		"angivet i milliarder kr.:		
A19	E2000	MogE2000-M2000	28.5	miakr.
A20		"		
A21				
A22		"Spørgsmål 4.3		
A23		"Aflæst statens samlede indtægter fra		
A24		"miljø- og energiafgifter i 1996 angivet		
A25		"i milliarder kr.:		
A26	MogE1996	26.8	26.8	miakr.
A27		"Stigning i indtægter fra miljø- og		
A28		"energiafgifter fra 1996 til 2000		
A29		"angivet i milliarder kr.:		
A30		MogE2000-MogE1996	11.0	miakr.
A31		"		
A32				
A33		"Spørgsmål 4.4		
A34		"Af statens samlede indtægter udgjorde		
A35		"miljø- og energiafgifter i 2000:		
A36	procent	MogE2000/433*100	8.7	%
A37		"dvs. at den tilsvarende centervinkel i		
A38		"cirkeldiagrammet skal være:		
A39		360*procent/100	31.4	grader
A40		"Se særskilt tegning!		
A41		"		
A42				
A43		"Spørgsmål 4.5		
A44		"Aflæst miljø- og energiafgifter:		
A45		MogE1996	26.8	miakr.
A46	MogE1997	29	29.0	miakr.
A47	MogE1998	31.7	31.7	miakr.
A48	MogE1999	35.9	35.9	miakr.
A49		MogE2000	37.8	miakr.
A50		"Aflæst miljøafgifter:		
A51	M1996	6.8	6.8	miakr.
A52	M1997	8	8.0	miakr.
A53	M1998	8.8	8.8	miakr.
A54	M1999	9.2	9.2	miakr.
A55	m2000	M2000	9.3	miakr.
A56		"Beregnet energiafgifter:		
A57	E1996	MogE1996-M1996	20.0	miakr.
A58	E1997	MogE1997-M1997	21.0	miakr.
A59	E1998	MogE1998-M1998	22.9	miakr.
A60	E1999	MogE1999-M1999	26.7	miakr.
A61	e2000	E2000	28.5	miakr.
A62		"De har begge været stigende år for år.		
A63		"Se datakurver nedenfor!		
A64		"		

A65			
A66		"Spørgsmål 4.6	
A67		"Fra miljøafgifter i 2001 og 2002:	
A68	M2001	M2000	9.3 miakr.
A69	M2002	M2000	9.3 miakr.
A70		"Fra energiafgifter i 2001 og 2002:	
A71	E2001	E2000+E2000*9/100	31.1 miakr.
A72	E2002	E2001+E2001*9/100	33.9 miakr.
A73		"Samlet fra miljø- og energiafgifter i	
A74		"2001 og 2002:	
A75	MogE2001	M2001+E2001	40.4 miakr.
A76	MogE2002	M2002+E2002	43.2 miakr.
A77		"	
A78		_____	
A79		"Til Datakurve:	
A80	mOGe96	MogE1996	26.8 miakr.
A81	mOGe97	MogE1997	29.0 miakr.
A82	mOGe98	MogE1998	31.7 miakr.
A83	mOGe99	MogE1999	35.9 miakr.
A84	mOGe00	MogE2000	37.8 miakr.
A85	mOGe01	MogE2001	40.4 miakr.
A86	mOGe02	MogE2002	43.2 miakr.

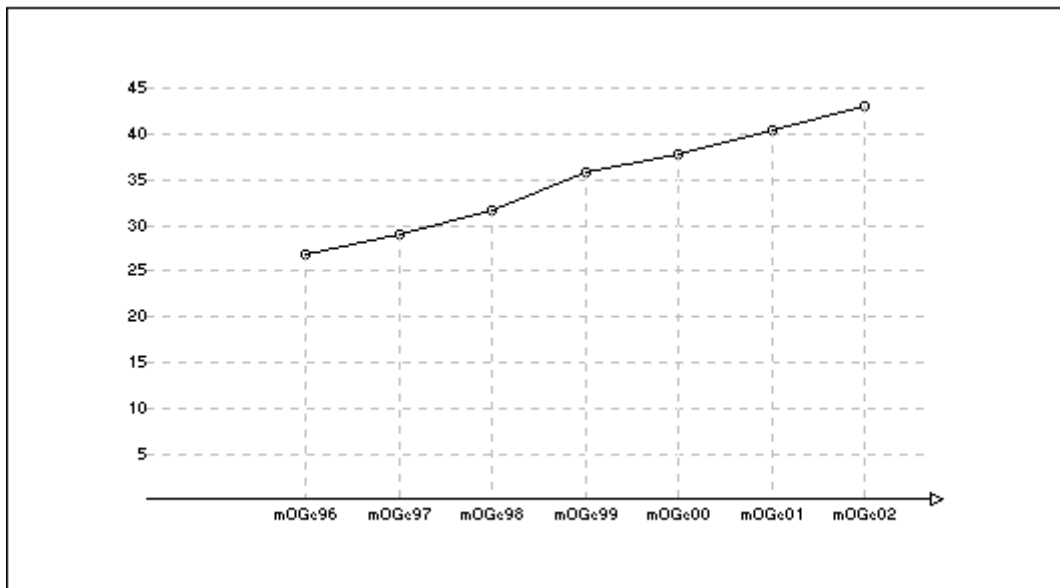
Datakurve for indtægter fra miljøafgifter i 1996-2000:



Datakurve for indtægter fra energiafgifter i 1996-2000:



Datakurve for samlede indtægter fra miljø- og energiafgifter i 1996-2002 (indtægterne for 2001 og 2002 er forventede):



Kommentarer til de viste opgavebesvarelser:

Opgave 1. Slotsholmen

Eleven skriver udtrykket og VisiRegn udregner og skriver værdien for udtrykket. Et navn er tillagt den værdi, der står i samme linie som navnet, og kan derfor anvendes i efterfølgende udtryk. Der er ikke brug for en lommeregner. Den anvendte matematik er fuldt synlig. Man bestemmer selv, hvor mange decimaler en værdi skal vises med. Værdierne er vist afrundede på gængs vis, men er ikke reelt afrundede - der regnes videre med de uafrundede værdier.

Opgave 2. Meningsmålinger

Ved spørgsmål 2.4 og 2.5 udnyttes VisiRegns mulighed for tabel med tilhørende graf (en mulighed man ikke finder i regneark som fx Excel). Selv om man her også genskaber de dele af tabel og graf, der er givet på svararket, kan det gøres på kortere tid, end hvis man skulle i gang med lommeregner, blyant og viskelæder. I grafen forbindes punkterne (taget fra tabellen) med rette linier, derfor er tabellen udbygget med værdier tæt på 0 og 100 for at få den pæne rounding, som også ses på svararkets graf.

Opgave 3. Mandatfordeling

Også her har det været nemmere at gøre mere, end man er bedt om, med andre ord at genskabe nogle af de værdier, der er oplyst i opgaven. De mange linier kan måske synes lidt overvældende, men langt de fleste udtryk er fremkommet ved kopiering (ligesom i et regneark). For eksempel er udtrykket i A22 kopieret til linierne i A23:A33, idet man først med klik har *-mærket Total (A20) for at gøre den til en fast (absolut) henvisning. På samme måde er summen i A34 blot en kopi af den tilsvarende sum i A20. På samme måde er de efterfølgende 'spalter' fremkommet ved kopiering af det første udtryk i 'spalten', på nær 'spalten' med 2. tildeling af mandater.

Har de opnåede stemmetal givet en rimelig fordeling af mandaterne? Dette kan man som vist meget hurtigt skaffe sig et visuelt indtryk af ved hjælp af to datapinde grafer.

Opgave 4. Folketinget bestemmer skatter og afgifter

VisiRegn kan ikke tegne cirkeldiagrammet (4.4), men man kan naturligvis bruge programmet til at beregne antal grader for centervinklen. Med VisiRegn til rådighed vil det som vist være oplagt at give et visuelt udtryk for udviklingen, der bliver spurgt om i 4.5.

Referencer:

- [1] Larsen, Inge B.: *Kan man regne med regneark i skolen?* Matematik, nr. 5, september 2000
- [2] Larsen, Inge B.: *VisiRegn: En e-bro mellem regning og algebra.* Matematik, nr. 2, marts 2001
- [3] Larsen, Inge B.: *VisiRegn og folkeskolens skriftlige afgangsprøve i matematik, maj 2000*, INFA
- [4] Larsen, Inge B.: *VisiRegn og folkeskolens skriftlige afgangsprøve i matematik, maj 2001*, INFA
- [5] Larsen, Inge B.: *Introduktion til VisiRegn.* INFA, december 2000. MI 163
- [6] Larsen, Inge B.: *VisiRegn ideer 1-7*, INFA, juli 2001. MI 164 – Kan frit hentes i form af 7 PDF-filer fra <http://www.infa.dk/emma/visiregn/index.html>

Læs mere om projektet *INFA - IT i skolens matematik* og dets klub, programmer, publikationer, kurser over datanet etc. på adressen: www.infa.dk