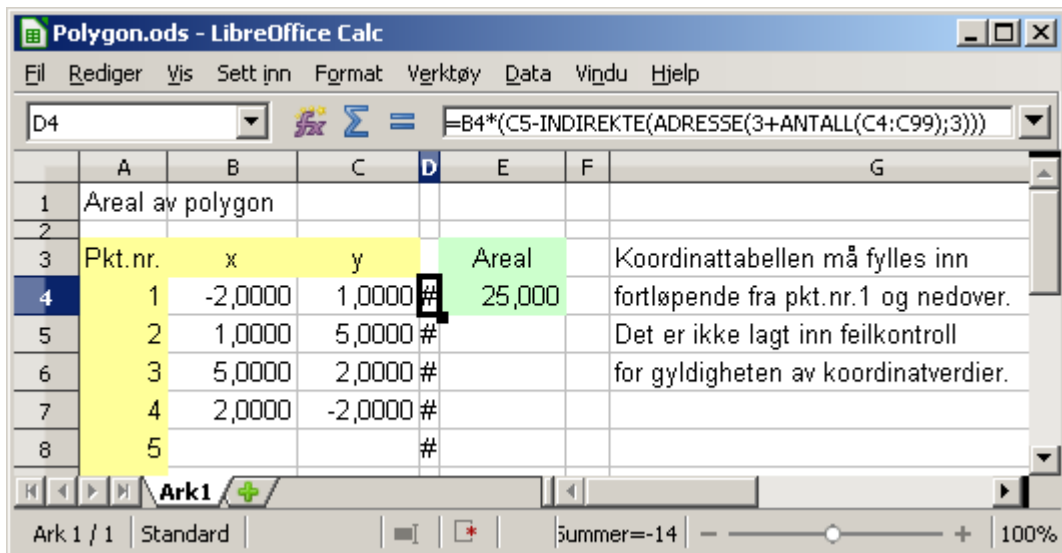


Regneark ABC

RegnearkABC.odt 2024-01-11 Tore Gaupseth



The screenshot shows a LibreOffice Calc spreadsheet titled "Polygon.ods". The spreadsheet has the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Areal av polygon						
2							
3	Pkt.nr.	x	y	Areal	Koordinattabellen må fylles inn		
4	1	-2,0000	1,0000	#	25,000	fortløpende fra pkt.nr.1 og nedover.	
5	2	1,0000	5,0000	#		Det er ikke lagt inn feilkontroll	
6	3	5,0000	2,0000	#		for gyldigheten av koordinatverdier.	
7	4	2,0000	-2,0000	#			
8	5			#			

The formula bar shows the formula for cell D4: $=B4*(C5-INDIREKTE(ADRESSE(3+ANTALL(C4:C99);3)))$

Dette heftet er en introduksjon til regneark. Til heftet er det laget en samling eksempler på regneark som studentene kan kopiere og arbeide videre med. Eksempelarkene er pakket sammen til dokumentformatet zip, og må pakkes ut før du kan bruke dem.

Heftet er basert på regnearket Microsoft Excel og LibreOffice Calc. Figurene vises med et minimum av knapper og menylinjer.

I fila Eksempelark.zip finner du alle eksemplene. Skaff deg også regneark som andre har laget innenfor ditt fagfelt og lær av disse:

<https://www.dropbox.com/scl/fi/5jebwky2f20mkw7fsa1qw/Eksempelark.zip?rlkey=axj6oo7z0o4r27595yxbyfovp&dl=0>

Innhold

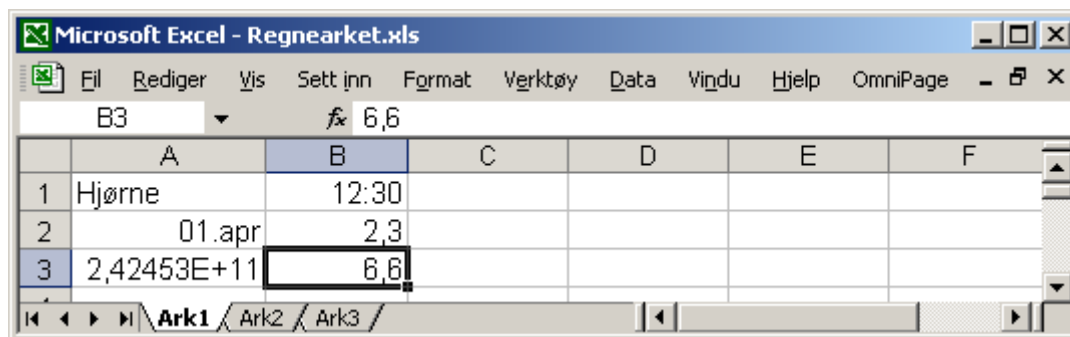
Ark og celler.....	3
Datatyper og format.....	3
Formler og funksjoner.....	4
Bli kjent med regnearket.....	4
Regneoperatorer.....	9
Utforming.....	10
Slette rader eller kolonner.....	10
Sette inn nye rader eller kolonner.....	10
Sletting av enkeltceller eller celleområder eller innsetting av celler.....	10
Smart redigering.....	10
Serier.....	11
Beskytt arket.....	11
Klipp og lim - Merk og dra - Relativ og absolutt cellereferanse.....	12
Eksempel på regneark.....	15
Heltall.....	15
Tabelloppslag.....	15
Aldersfordeling.....	15
Karaktersetting.....	16
Fangstregistrering.....	18
Sortering.....	18
Diagrammer.....	19
Statistikk og diagrammer.....	21
Navn og etiketter.....	21
Sannhetsverdier - Logiske tester.....	22
Logisk kino.....	23
Skuddår.....	24
To likninger med to ukjente.....	25
Andregradslikningen.....	25
Landmåling.....	26
Landmåling 2.....	27
Elektro.....	29
Renter og avdrag.....	30
Matriser.....	31
Problemløseren.....	33
Pivottabell.....	35
Brukerdefinerte funksjoner med Visual Basic.....	37
Oppgaver.....	38

Vedlagte regneark:

ABCDEF.xls	ABCDEF2.xls	AxxBxC.xls	AxxBxC2.xls
Biltur1.xls	Biltur2.xls	Dyrium.xls	Elektro.xls
Fangster.xls	Formler.xls	Kino.xls	Kino2.xls
Serie_Annuitet.xls	Matriser.xls	Mynter.xls	Polygon.xls
Rabatt.xls	Regnearket.xls	Skuddaar.xls	Sortering.xls
Sparing.xls	Tallformat.xls	Temperatur.xls	ToMedTo.xls
Topp3.xls	Ukeplan.xls	Varer.xls	

Ark og celler

Et regneark er et tabellsystem for behandling av dataverdier. Arket består av et rutenett med celler som er satt opp i rader og kolonner. En celle har en viss referanse eller adresse, for eksempel B3 som peker ut cellen i krysset mellom kolonne B og rad 3.



Figur 1: Regnearket.xls

I cellene kan det settes inn 'data' av ulike typer: tall, tekst, klokkeslett, datoer, sannhetsverdier og andre opplysninger. En celle kan også inneholde et regnestykke eller en formel og gir da svaret på en beregning med verdier hentet fra andre celler. Du kan sette innhold i en celle ved å markere (klikke på) celleruta og taste inn der, eller ved først å markere en celle og deretter gå til redigeringsfeltet og taste det inn der. Det er også mulig å kopiere innhold fra en celle til en annen.

På skjermen ser du bare et lite utsnitt av regnearket. Det har plass til 65536 rader og 1024 kolonner. Kolonnebredder, fonter, farger og annen kosmetikk kan justeres til et presentabelt utseende.

Når Excel starter opp settes det opp en bok med 3 regneark, Ark1, Ark2 og Ark3. I et litt større prosjekt kan inndata ligge på ett av arkene, beregninger og formler på et annet og presentasjonen av resultatene på et tredje. Flere ark kan settes inn i en bok om du trenger det. Den fullstendige referansen til celle B6 i figuren ovenfor er Ark1!B6. Når du lagrer arbeidet ditt med filnavnet Regnskap.xls blir boka med alle arkene lagret under ett.

Regneark kan brukes til mye mer enn bare beregningsoppgaver. Bruk det til å sette opp lister og tabeller over for eksempel litteraturreferanser eller måleresultater. Da har du et godt utgangspunkt for å behandle disse senere. I MsOffice kan du enkelt lime inn celleområder fra MsExcel som tabeller i MsWord.

Dat typer og format

I en celle kan vi bestemme hvordan dataverdiene som tastes inn skal tolkes og vises fram. I de fleste tilfeller vil cellene inneholde tall, men tall kan igjen representere pengebeløp, prosentverdier, datoer, osv. Videre kan det være ønskelig å vise tall med et fast antall siffer etter komma, kanskje med innledende nuller - og markere negative tall med rød farge. I figuren nedenfor brukes cellene i rad 1 til overskrifter og forklaringer.

I tekstbehandling brukes begrepet format om det stilmessige utseendet på skrift, avsnitt og overskrifter. I regnearket kan du også på samme måte tilpasse skrifttype, kolonnebredde, sette bakgrunnsfarge og andre justeringer for å lage en god presentasjon. I tillegg til kosmetikken har altså cellene også et matematisk visningsformat.

Måten du taster inn verdier vil bestemme hvilket format de skal tolkes til. Taster du inn 3456 tolkes det som tallet 3456, taster du inn 34,56 tolkes det som tallet 34,56 - der altså krøllkomma brukes som desimalskiller. Taster du inn 3.4 tolkes det som datoen 03.april. I regnearket nedenfor ble det lagt inn de samme tallene i hver rad og deretter er visningsformatet endret til valuta, eksponent, prosent og brøk:

	A	B	C	D	E
1	Standard tallformat	Valuta format	Eksponent format	Prosent format	Brøk format
2	0,1	kr 0,10	1,0000E-01	10,00 %	1/10
3	1,2	kr 1,20	1,2000E+00	120,00 %	1 1/5
4	12,345	kr 12,35	1,2345E+01	1234,50 %	12 69/200
5	123,4567	kr 123,46	1,2346E+02	12345,67 %	123 58/127
6	1234,56789	kr 1 234,57	1,2346E+03	123456,79 %	1234 46/81
7					

Figur 2: Tallformat.xls

Forvirrende? Excel lagrer den samme tallverdien (12,345) i cellene A4, B4, C4, D4 og E4 - men verdiene presenteres forskjellig fordi visningsformatet er satt til valuta, eksponent, prosent og brøk. Legg merke til markeringen av celle C6, det kan se ut som om vi mister antall gjeldende siffer i tallene når vi velger ulike formater. I redigeringsfeltet ser du at den opprinnelige verdien 1234,5678 ligger der, men *visningsformatet* i celle C6 er satt til eksponent form med 4 siffer etter komma.

Den første gangen du taster inn verdier i en celle blir formatet satt i forhold til hvordan Excel tolker det du skrev inn. Er du litt ukonsentrert og taster 23.4 når du mener 23,4 blir celleverdien formatert som dato. Velger du *Format>Celler...* kan du bytte formatet til tall.

Utfordring:

- Prøv deg fram med andre formater på celler i Tallformat.xls.
- Tast inn 23.4 i en ny celle og bytt deretter formatet til tall. Hvorfor vises celleverdien som 37734,00?
- Hvordan lagrer Excel klokkeslett og datoer? Hva tilsvarer 0,25 og 0,99999 som klokkeslett?

Formler og funksjoner

I regnearket nedenfor er det satt inn tall i cellene B1, B2, B3 og B4. Det er tastet inn formelen $=B1 + B2 + B3 + B4$ i celle B6 for å beregne summen av tallene. Excel beregner svaret og viser dette i B6. Hvis du forandrer noen av verdiene i området B1:B4 blir summen straks oppdatert. Vi kaller gjerne verdiene i området B1:B4 for inndata og verdiene i B6:B9 for utdata fordi de er resultatet av beregninger. Teksten i kolonne A forklarer hva tallene i kolonne B representerer.

En *formel* i Excel er et regneuttrykk som beregner verdien i en celle. Vanligvis hentes det verdier fra andre celler til dette regneuttrykket. Hvis celle G3 inneholder verdien for lengden av grunnlinja i en trekant og H3 inneholder høyden, kan vi i celle A7 beregne arealet ved å taste inn formelen $=1/2 * G3 * H3$ der. Nedenfor finner du en liste over hvilke regneoperatører som Excel bruker i formler.

En *funksjon* i Excel er en forhåndsdefinert formel som utfører beregninger ved hjelp av bestemte verdier (argumenter) i en gitt rekkefølge eller struktur. Funksjonen har et navn som kort antyder hva den kan utføre og et parentes-område der vi skal sette inn argumentene. Funksjonen ROT finner kvadratroten av et tall. Funksjonskallet $=ROT(E4)$ beregner kvadratroten av verdien i E4.

I regnearket nedenfor ser du tallet 3,4 i celle B1 og tallet 16,7 i celle B6. Det siste tallet er resultatet av en formel som ligger i den cella. Formelen ligger der hele tiden i bakgrunnen, men det er den beregnede verdien som vanligvis blir presentert i cella.

Bli kjent med regnearket

Som en første smakebit på mulighetene i regnearket velger jeg å vise hvordan vi kan lage en helt enkel multiplikasjonstabell for området 5x5, og deretter for 10x10. Her vil du bli kjent med de grunnleggende mulighetene i arket.

	A	B	C	D	E	F	G
1		1	2	3	4	5	
2	1	1	2	3	4	5	
3	2	2	4	6	8	10	
4	3	3	6	9	12	15	
5	4	4	8	12	16	20	
6	5	5	10	15	20	25	

Her er det vist hvilke formler som ligger i de 5x5 cellene:

Fra menylinja valgte jeg Vis > Vis Formel:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
	1	2	3	4	5																				
1	1	2	3	4	5																				
2	2	4	6	8	10		1	=B1*A2	=C1*A2	=D1*A2	=E1*A2	=F1*A2													
3	3	6	9	12	15		2	=B1*A3	=C1*A3	=D1*A3	=E1*A3	=F1*A3													
4	4	8	12	16	20		3	=B1*A4	=C1*A4	=D1*A4	=E1*A4	=F1*A4													
5	5	10	15	20	25		4	=B1*A5	=C1*A5	=D1*A5	=E1*A5	=F1*A5													
							5	=B1*A6	=C1*A6	=D1*A6	=E1*A6	=F1*A6													

Gangetabellen er her organisert som 5 rader ganger 5 kolonner, men vi kan nokså enkelt utvide den til å vise 10x10 verdier. Jeg startet med formelen =B1*A2 i celle B2 og klikket Enter, jeg fikk 1 som resultat, skulle bare mangle! Deretter gikk jeg til celle F6 og satte inn =F1*A6, det ga 25, og så gikk turen til de 24 cellene mellom A1 og F6. MEN det viser seg at jeg kunne ha spart meg for all denne manuelle inntastinga og heller gjort bruk av en finesse som ligger i regnearkets logiske sans. I korthet går det ut på å taste inn en eneste formel i celle B2, kopiere denne formelen, merke resten av området på 5x5 celler og kopiere formelen dit.

Microsoft Excel - Formler.xls

Formel: =B1 + B2 + B3 + B4

	A	B	C
1	Tall 1	3,4	
2	Tall 2	2,3	
3	Tall 3	6,6	
4	Tall 4	4,4	
5			
6	Sum	16,7	
7	Sum	16,7	
8	Sum	16,7	
9	Gjennomsnitt	4,175	

Figur 3: Formler.xls

Microsoft Excel - Formler.xls

Formel: =B1 + B2 + B3 + B4

	A	B
1	Tall 1	3,4
2	Tall 2	2,3
3	Tall 3	6,6
4	Tall 4	4,4
5		
6	Sum	=B1 + B2 + B3 + B4
7	Sum	=SUMMER(B1; B2; B3; B4)
8	Sum	=SUMMER(B1:B4)
9	Gjennomsnitt	=GJENNOMSNIITT(B1:B4)

Figur 4: Formler.xls

Det er mulig å be Excel vise formlene i cellene i stedet for de beregnede verdiene slik figuren til høyre viser. Du finner denne muligheten i menyvalget

Verktøy>Formelrevisjon>Formelrevisjonsmodus. I figuren til høyre kan du også se at cellene som er argumenter i en formel blir markert med (fargede) rammer i arket slik at vi får en oversikt over hvor vi henter verdiene fra.

Et alternativ til å sette opp $=B1+B2+B3+B4$ til å finne summen av tallene B1:B4 er å bruke en *funksjon* til å finne resultatet. Regneark tilbyr et stort utvalg funksjoner for matematikk, statistikk, økonomi, database og andre emner. En av de enkleste er å finne summen av tallene i et område med funksjonen SUMMER(). I parenteser bak funksjonsnavnet setter vi inn argumenter, dvs. de tallene som SUMMER trenger for å gjøre jobben sin. Vi kan enten levere tallene enkeltvis, med [;] som skilletegn, eller her også som det sammenhengende området B1:B4, og i B8 tastes det derfor inn =SUMMER(B1:B4) for å finne summen.

I celle B9 er det funnet gjennomsnittsverdien av tallene med nok en funksjon, GJENNOMSNIITT(B1:B4).

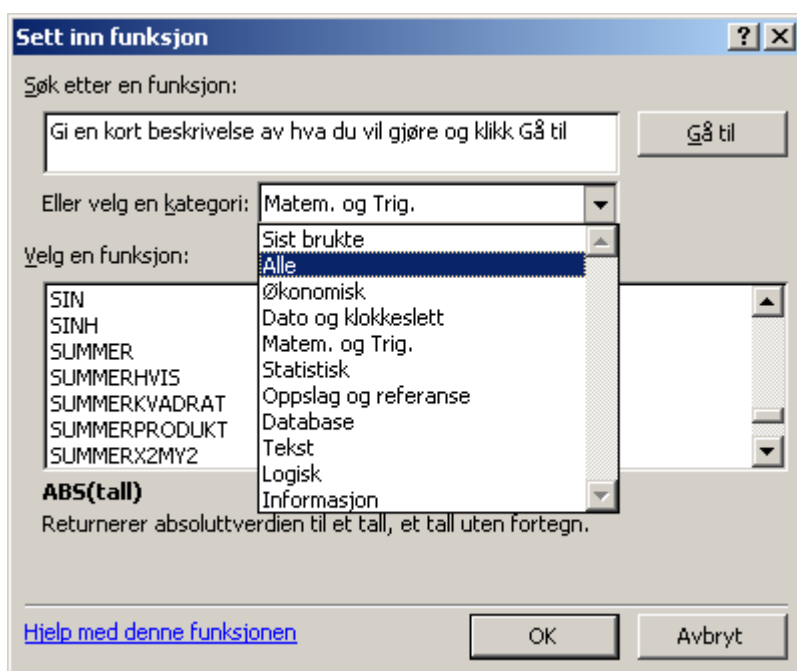
Legg merke til at inntasting av en formel eller funksjon må starte med likhetstegnet, glemmer du dette oppfattes det du skrev som en ordinær tekst!

Hvis du markerer en celle som inneholder en formel vil du i celleruta se verdien som er beregnet og i redigeringsfeltet ser du selve formelen. I Formler.xls er celle B6 markert og formelen der vises bak tegnet **fx** i redigeringsfeltet. Funksjonene som er brukt i B7, B8 og B9 er vist i formelrevisjonsmodus.

Excel har ca. 360 funksjoner å ta av. Disse er gruppert i 10 områder,

Database	Dato og tid
Tekniske funksjoner	Økonomiske funksjoner
Informasjonsfunksjoner	Logiske funksjoner
Oppslagsfunksjoner	Matematiske funksjoner
Statistiske funksjoner	Tekst- og datafunksjoner

Funksjonsnavnene forteller ganske mye om hva som blir utført. De fleste funksjoner må få tilført et eller flere argumenter (tall, verdier) for å kunne gjøre jobben sin. Som en start på å komme i gang med å finne ut av dette foreslår jeg at du slår opp hjelpesidene til de funksjonene som er brukt i regnearkene som blir presentert nedenfor.



Figur 5: Liste over funksjoner

Det er umulig å huske navn og argumentliste for alle funksjoner. Start med å klikke på knappen **fx** like til venstre for redigeringsfeltet. Det spretter da opp en liste der du kan hente alle formler og få litt tips om bruken. Hvis du klikker på linken

[Hjelp med denne funksjonen](#)

får du en omfattende beskrivelse av funksjonen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
5	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
6	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
7	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
8	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
9	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
10	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
11	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Formler som er gitt med brøker, rotuttrykk eller eksponenter må tastes inn linjebasert:

	A	B	C	D	E	F	G
1	$a = \sqrt{b^2 + c^2}$						
2				=ROT(B3^2 + C3^2)			
3							
4	$v_C = V_{SS} - (V_{SS} - V_0) \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$						
5				=V7 - (V7 - V9)*EXP(-T3/R5/C5)			
6							
7	$\ln\left(\frac{1}{x}\right)$						
8				=LN(1/X3)			
9							
10							
11	$\sin(30^\circ)$			=SIN(30*PI()/180)	=SIN(RADIANER(30))		
12							
13							
14	$\text{atan}(1), \tan^{-1}(1)$			=GRADER(INVERS.TAN(1))			

Legg merke til at

- e^2 tastes inn som funksjon, EXP(2)
- π tastes inn som funksjon, PI()

- trigonometriske formler bruker normalt radianer som vinkelmaß

Regneoperatorer

Regneoperatorene som Excel bruker er omtrent som du kjenner fra kalkulatorer. Her er en liste over alle sammen, satt opp etter grupper og prioritet innenfor gruppa:

Type	Tegn	Betydning	Eksempel
Referanseoperatorer	:	Områdeoperator	B5:B7
	(mellomrom)	Utsnitt	(B7:D7 C6:C8)
	;	Union	(B5:B15;D5:D15)
Aritmetiske operatorer	-	Negasjon, unært minus	-D4
	%	Prosent	134%
	^	Eksponent, opphøyd i	3^2
	* og /	Multiplikasjon og divisjon	D4*7, D5/E6
	+ og -	Addisjon og subtraksjon	A4+33, 100-B6
Tekstoperator	&	Tekstsammenkopling	="Har "&A4&"fått rabatt"
Logisk sammenlikning	= <> > < <= >=	Er lik, er ulik, større enn, mindre enn, mindre eller lik, større eller lik	A3=B3, A7<>-7E4>B\$2, B6<0F5<=77, E3>=77

De 3 referanseoperatorene brukes til å samle sammen flere celler til f.eks. argumenter i funksjoner.

Aritmetiske operatorer regner sammen verdier slik du er vant til med vanlig prioritetsrekkefølge. Uttrykket $5+4*3^2-1$ regnes ut som $5 + 4*9 - 1 = 5 + 36 - 1 = 40$ fordi ^ har høyere prioritet enn * som igjen har høyere prioritet enn + og -.

Tekstoperatoren setter sammen tekstbiter til en sammenheng. Hvis celle A4 inneholder "IKKE" vil uttrykket "Har "&A4&"fått rabatt" bli til "Har IKKE fått rabatt". Hvis A4 inneholder "" (tom tekst) vil uttrykket "Har "&A4&"fått rabatt" bli til "Har fått rabatt".

Sammenlikningsoperatorene inngår i logiske tester og gir enten USAN eller SANN som resultat. Verdien av uttrykket $3>3$ er USANN, verdien av uttrykket $3>=3$ er SANN. Mer om dette finner du i avsnittet Sannhetsverdier – Logiske tester.

Med parenteser i regnestykkene kan vi styre beregningsrekkefølgen slik vi vil. Resultatet av $(2+3)*4$ blir ikke det samme som $2+3*4$.

Utfordring:

Hva er forskjellen på en formel og en funksjon?

Hva blir resultatet av: $=123\%-1,23$? $=(2^3)^{(1/3)}$? $=2^3^{1/3}$?

Hvor mange celler omfatter områdene B5:B7 ? (B7:D7 C6:C8) ? (B5:B15;D5:D15) ?

Utforming

Et regneark bør planlegges i grove trekk før du taster inn overskrifter, tall og formler. Som regel skal regnearket også kunne leses og brukes av andre enn deg selv. Du bør tenke igjennom hva som er inndata og hva som skal beregnes som utdata. Utformingen av arket bør tydelig vise hvor det skal testes inn verdier - og hvor resultatene blir presentert. Bruk gjerne flere ark.

Bruk riktig format til å vise verdier. I celle F4 i regnearket Varer.xls ligger formelen [=B4*C4] som gir resultatet 60060 med de aktuelle inngangsverdiene, men med formatet valuta blir visningen [kr 60 060,00]. Verdien i celle D4 er vist som 10,00% og har den interne verdien 0,10.

	A	B	C	D	E	F	G
1	VAREKJØP						
2							
3	Vareslag	Antall	Enhetspris	Rabatt		Pris før rabatt	Pris etter rabatt
4	Skruer	78000	kr 0,77	10,00 %		kr 60 060,00	kr 54 054,00
5	Spiker	45000	kr 0,33	5,00 %		kr 14 850,00	kr 14 107,50
6	Hengsler	12000	kr 1,23	20,00 %		kr 14 760,00	kr 11 808,00
7							
8	TOTAL			10,82 %		kr 89 670,00	kr 79 969,50

Figur 6: Varer.xls

En god planlegging er halve arbeidet sies det. Du skaffer deg da et helhetsbilde før du går løs på detaljene. Hvis det senere skulle vise seg at arket trenger litt justering har MsExcel en del muligheter til det.

Slette rader eller kolonner

gjøres ved å markere i radnummerfeltet eller kolonnebokstavfeltet, deretter høyreklikke i markeringen og velge Fjern innhold eller Slett. Det første valget lager tomme celler i området, det andre valget trekker sammen rader eller kolonner.

Sette inn nye rader eller kolonner

gjøres ved å klikke på raden like nedenfor der du ønsker ny rad – eller kolonnen like til høyre for ny kolonne, deretter høyreklikke i markeringen og velge Sett inn. Ønsker du mer enn en ny rad/kolonne kan du markere over så mange rader/kolonner du trenger før du velger Sett inn.

Sletting av enkeltceller eller celleområder eller innsetting av celler

skjer ved først å markere cellen/området og velge Fjern innhold, Slett eller Sett inn.

Smart redigering

Når du setter opp en formel eller funksjon som bruker cellereferanser som inndata kan du la Excel legge inn kolonne/rad-verdiene ved at du ganske enkelt markerer (ett klikk) de enkelte cellene. Du må selv sette inn regneoperatører og parenteser på de riktige stedene. Et sammenhengende celleområde i en formel kan også markeres ved å dra med musepekeren med venstre knapp nede.

	A	B
1	Tall 1	3,4
2	Tall 2	2,3
3	Tall 3	6,6
4	Tall 4	4,4
5		
6	Sum	16,7
7	Sum	16,7
8	Sum	=SUMMER(B1:B4)
9	Gjennomsnitt	4,175

Figur 7: Formler.xls

Her ser du at formelen i B8 er i ferd med å bli redigert. Ved å klikke på ordet SUMMER i redigeringsfeltet får du like under se et hjelpefelt:

[**SUMMER**(tall1; [tall2]; ...)]

som viser at formelen skal ha et eller flere tall som argument. I de fleste tilfeller kan tall som ligger sammenhengende listes opp som et område. Her ble det klikket på argumentet tall1 – og deretter ble området B1:B4 markert med musepekeren. Excel setter en blå markering rundt området for å vise hvor det ligger.

Serier

En serie er en rekke med dataverdier der neste verdi er basert på foregående verdier. Det enkleste eksemplet er en tallserie som 1, 2, 3, 4, 5, 6... Serier settes opp ved å taste inn den første eller de to første verdiene i naboceller og deretter markere disse cellene. Ved å føre musepekeren til nedre, høyre hjørne i markeringen vil det lille firkanttegnet (fyllhåndtaket) forandre seg til en + som du drar videre til å dekke de cellene som serien skal omfatte. En serie med klokkeslett som øker med 5 minutters sprang kan du altså lage ved å taste inn 12:00 og 12:05 i to naboceller og markere/dra til nye celler.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	UKEPLAN											
2		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00
3	Mandag											
4	Tirsdag											
5	Onsdag											
6	Torsdag											
7	Fredag											
8	Lørdag											
9	Søndag											

Figur 8: Ukeplan.xls

Denne ukeplanen ble laget ved å taste inn 'Mandag' i celle A3, markere cella og dra nedover med musepekeren plassert i den lille firkanten i nedre, høyre hjørne. Videre ble det tastet inn '8:00' og '8:30' i cellene B2 og B3 – og begge celler ble markert og med musepekeren i drahåndtaket ble det fylt ut nye verdier bortover mot høyre.

Utfordring:

- Lag en kalender for den måneden du er inne i med teknikken seriefylling.

Beskytt arket

Regnearket kan beskyttes slik at det ikke er mulig å taste inn verdier i visse celler. Først må du markere celler som ulåste i et *ubeskyttet* ark (markere celler, velge Format>Celler>Cellebskyttelse) og ta bort haken ved Beskyttet) – og deretter beskytte arket (Verktøy>Bskytt dokument>Ark og evt.

Sette passord). Nedenfor er innholdet i de gule områdene skrivebeskyttet og viser utdata. Cellene i det hvite området er for inndata.

Klipp og lim - Merk og dra - Relativ og absolutt cellereferanse

Innholdet i en celle eller et område kan kopieres over til andre celler ved å bruke redigeringsmulighetene merk>kopier>lim_inn. Her er det et par forhold å passe på: hvis du kopierer vanlige celleverdier blir de samme verdiene plassert i de nye cellene, hvis du derimot kopierer cellereferanser vil disse bli oppjustert tilsvarende hvor mange rader og kolonner du flytter til. Hvis innholdet i celle E8 er [=B2/C3] og du kopierer celle E8 til G12 vil formelen der bli oppjustert til [=D6/E7] fordi du gikk 2 kolonner til høyre og 4 rader nedover.

En formel som flyttes til en ny celle med merk>klipp_ut>lim_inn vil ikke forandre på de cellereferansene som formelen inneholder.

Relativ cellereferanse

Hvis en formel eller funksjon i en celle inneholder cellereferanser på formatet <kolonne><rad>, for eksempel B7 vil en kopiering/flytting av formelcella 2 kolonner og 4 rader avgårde til en ny celle sette inn cellereferansen <kolonne+2><rad+4>, dvs. D11.

Absolutt cellereferanse

Hvis en formel eller funksjon i en celle inneholder cellereferanser på formatet \$<kolonne>\$<rad>, for eksempel \$B\$7 vil en kopiering/flytting av formelcella 2 kolonner og 4 rader avgårde til en ny celle sette inn cellereferansen \$<kolonne>\$<rad>, dvs. \$B\$7. Et dollartegn foran kolonnebokstav og radnummer 'låser' cellereferansen til en fast celle.

Blandet cellereferanse

Hvis vi bare vil låse kolonnebokstav eller radnummer settes \$ foran kolonne eller rad: \$B7, B\$7.

Her er et regneark som viser hvordan et sparebeløp vokser. I celle B6 er det satt inn formelen [= (1+C\$2)*B5] som beregner kapitalen ved slutten av første år. Rentefoten er satt med absolutt adresse for at den ikke skal forandres ved kopiering av formelen til andre celler.

	A	B	C	D	E	F
1	SPARING					
2		Rentefot	3,50 %			
3						
4		Kapital	Rente			
5	Startbeløp	kr 5 000,00				
6	1. år	kr 5 175,00	kr 175,00			
7	2. år	kr 5 356,13	kr 181,13			
8	3. år	kr 5 543,59	kr 187,46			
9	4. år	kr 5 737,62	kr 194,03			
10	5. år	kr 5 938,43	kr 200,82			
11	6. år	kr 6 146,28	kr 207,85			
12						

Figur 9: Sparing.xls

Utfordring:

Hvordan ser formlene i cellene B8 og C9 ut?

En kopiering av celleinnhold til naboceller kan enklest gjøres med teknikken *merk-og-dra*. Når du merker en celle (eller et område) dukker det opp en liten firkant i nedre høyre hjørne. Hvis du 'tar tak i' dette fyllhåndtaket med musepekeren kan du dra merkingen til nabocellene nedover eller bortover. Innholdet i den opprinnelige merkede cella (området) vil da bli kopiert til nabocellene, relative referanser vil bli automatisk oppjustert.

Disse knepene er brukt til å sette opp regnearket Biltur.xls som beregner gjennomsnittsfart på en biltur der du kjører i hastigheter på 30, 50, 60, 70, 80 og 90 km/t. Her regner vi med at det kjøres

med fart helt opp til fartsgrensene. Gjennomsnittsfarten kan beregnes som total kjørestrekning delt på sammenlagt kjøretid i de ulike hastighetssonene. Første oppstilling ble gjort slik:

1. Tastet inn overskrifter.
2. Tastet inn hastighetssoner.
3. Tastet inn formler for total kjørelengde og gjennomsnittsfart.
4. La inn 0 som startverdi for kjørestrekninger med utfylling.
5. Satte formatet i celle C12 til tall med 2 desimaler etter komma.

	A	B	C	D	E	F
1	BILTUR					
2			Neste tur			
3			Strekning, km			
4	Sone, km/t:	30	0			
5		50	0			
6		60	0			
7		70	0			
8		80	0			
9		90	0			
10						
11	Total strekning, km:		0			
12	Gjsn.fart, km/t:		#DIV/0!			
13						

Figur 10: Biltur1.xls

Legg merke til at det i formelen for gjennomsnittsfart brukes absolutt kolonne for referansene til hastighetssonene. Den samme formelen gir også et 'umulig' svar foreløpig fordi det matematisk sett beregnes 0/0 - dette vil forandres når aktuelle tall fylles inn. Nå kan du teste ut om beregningene er korrekte.

Neste steg i oppsettet er slik:

6. Merket cella A4 og dro innholdet nedover til A9.
7. Merket området C2:C12 og dro det bortover til K12.
8. Satte farge og skrivebeskyttelse på celler for utdata.
9. Tastet inn verdier for en biltur fra Hammerfest til Alta.

	A	B	C	D	E	F
1	BILTUR					
2			H.fest-Alta	Neste tur	Neste tur	Neste tur
3			Strekning, km	Strekning, km	Strekning, km	Strekning, km
4	Sone, km/t:	30	1	0	0	0
5	Sone, km/t:	50	12	0	0	0
6	Sone, km/t:	60	13	0	0	0
7	Sone, km/t:	70	14	0	0	0
8	Sone, km/t:	80	61	0	0	0
9	Sone, km/t:	90	42	0	0	0
10						
11	Total strekning, km:		143	0	0	0
12	Gjsn.fart, km/t:		74,51	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
13						

Figur 11: Biltur2.xls

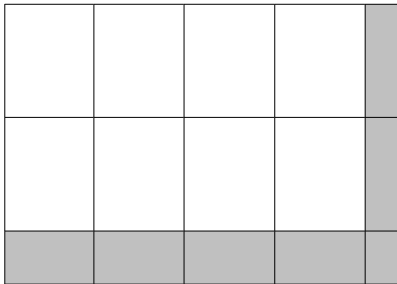
Utfordring:

Etter at du har lært om matriseformler skal du kunne erstatte formelen for C12 med en mye kortere utgave. Hvordan da?

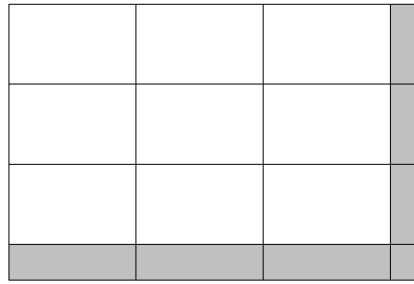
Eksempel på regneark

Heltall

En spesialbedrift bruker det kostbare metallet Dyrium i sin produksjon. Det leveres i platestørrelser på 400x300 mm² og blir kappet opp til mindre, rektangulære plater på for eksempel 120x90 mm². Kappingen skal medføre minst mulig avfall. Du skal sette opp et regneark som viser om det lønner seg å kappe 'langsgående' eller 'tversgående':



Tversgående kapping:
8 plater



Langsgående kapping:
9 plater

Her er vi ute etter antall hele plater og hvor god utnyttelsesprosent vi kan oppnå. Velger vi tversgående kapping vil det gi oss $400/90=4,4 \approx 4$ plater i lengden og $300/120=2,5 \approx 2$ plater i bredden. Med funksjonen HELTALL() kan vi finne heltallsdelen i slike divisjoner.

	A	B	C	D	E
1	Dyrium				
2					
3	Max. Lengde	400			
4	Max. Brekke	300			
5	Lengste sidekant	120			
6	Korteste sidekant	90			
7					
8	Antall langsgående kapp	9			
9	Utnyttelse	81,00 %			
10					
11	Antall tversgående kapp	8			
12	Utnyttelse	72,00 %			
13					

Figur 12: Dyrium.xls

Regnearket Dyrium.xls bruker formelen =HELTALL(B3/B5)*HELTALL(B4/B6) i celle B8 til å finne antall langsgående kapp og formelen =B8*B5*B6/(B3*B4) i celle B9 til å finne utnyttelsen.

Utfordring:

Etter at du har lært om logiske tester skal du kunne legge inn en celle som viser med en tekst om det bør kappes langs- eller tversgående. Hvordan da?

Tabelloppslag

Aldersfordeling

Her er et regneark som skal vise hvilken aldersgruppe (barn, tenåring, voksen) et utvalg personer med gitt alder tilhører.

The screenshot shows a spreadsheet window titled "Aldersfordeling.xls - OpenOffice.org Calc". The menu bar includes "Fil", "Rediger", "Vis", "Sett inn", "Format", "Verktøy", "Data", "Vindu", and "Hjelp". The formula bar shows the formula `=FINN.RAD(A6; E5:F7; 2)` in cell B6. The spreadsheet has columns A through F and rows 1 through 14. Row 1 is titled "TABELLOPPSLAG". Row 2 contains the instruction "Trykk Ctrl+Shift+F9 for å oppdatere alderutvalg." Row 3 is empty. Row 4 has headers "Alder" and "Aldersgruppe" in columns A and B, and "Alder" and "Aldersgruppe" in columns E and F. Rows 5-14 contain data for age and group.

	A	B	C	D	E	F
1	TABELLOPPSLAG					
2	Trykk Ctrl+Shift+F9 for å oppdatere alderutvalg.					
3						
4	Alder	Aldersgruppe			Alder	Aldersgruppe
5	59	VOKSEN			0	BARN
6	15	TENÅRING			13	TENÅRING
7	53	VOKSEN			20	VOKSEN
8	34	VOKSEN				
9	7	BARN				
10	83	VOKSEN				
11	93	VOKSEN				
12	16	TENÅRING				
13	59	VOKSEN				
14	47	VOKSEN				

Gruppen BARN skal omfatte aldersgruppen under 13 år, TENÅRING er aldersgruppen fra og med 13 år opp til (men ikke medregnet) 20 år, VOKSEN er fra og med 20 år og oppover.

Det er laget en tabell i området E5:F7 som skal brukes til å gjøre oppslag med verdien av alder som utgangspunkt. I rad 6 ser vi at en person med alder 15 år blir gruppert som TENÅRING. Formelen i celle B6 finner ut av dette ved å 'bla opp i' tabellen til høyre på følgende måte:

- I celle B6 finner vi formelen `[=FINN.RAD(A6; E5:F7; 2)]` som tar 3 (eller 4) parametre. Den første er søkeverdien, den andre er tabellområdet der søket utføres og den tredje er kolonna som svarverdien skal hentes fra. I dette tilfellet gjøres følgende operasjon:
- Celleverdien i A6 (dvs. tallet 15) brukes til å søke gjennom *første* kolonne i området E5:F7. Søket stanser ved første rad som er lik eller større enn søkeverdien 15, i dette tilfellet 20. Hvis FINN.RAD ikke finner søkeverdi eksakt, stanser søket ved raden med verdi som er *mindre enn eller lik søkeverdi*, dvs. rad 2 der 13 ligger.
- Verdien som ligger i kolonne 2 i raden der 13 ligger blir resultatet av funksjonen. Her er det teksten TENÅRING som altså blir celleverdien i B6.

Slik aldersgruppetabellen er satt opp vil en person med alder 0 år akkurat komme innenfor gruppen BARN, en person på 103 år bli til VOKSEN ('falle ned' til 20 år) og en person på -3 år vil ikke finne treff i tabelloppslaget og regnearket viser en feilmelding.

Karaktersetting

En sensor setter karakterene F-A på besvarelser ut fra vurderingsskala på 0-100% riktig med følgende grenseverdier:

Vurdering i %	0-33	34-45	46-59	60-72	73-86	87-100
Bokstavkarakter	F	E	D	C	B	A

Et regneark som finner karakterbokstavene ut fra en gitt prosentverdi må inneholde en tilsvarende tabell som det gjøres oppslag i:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Karacterskjema									
2										
3	Kandidat	Prosent	Karakter	Beste	A	Karacterskala				
4	23	42	E	Gj.snitt	D	Prosent	Bokstav			
5	24	55	D	Dårligste	F	0	F			
6	25	78	B			34	E			
7	26	13	F			46	D			
8	27	31	F			60	C			
9	28	44	E			73	B			
10	29	99	A			87	A			
11	30	72	C							
12	31	73	B							
13	33	59	D							
14	34	60	C							
15	35	61	C							

Figur 13: ABCDEF.xls

I området \$H5:\$I10 er det satt opp en tabell som må leses på en noe spesiell måte:

- prosentverdier i området [0, 34> gir bokstaven "F"
- prosentverdier i området [34, 46> gir bokstaven "E"
- ...
- prosentverdier i området 87 og høyere gir bokstaven "A"

I celle C4 blir bokstavverdien som tilsvarer 42 prosent funnet av formelen

`FINN.RAD(B4;$H5:$I10;2).`

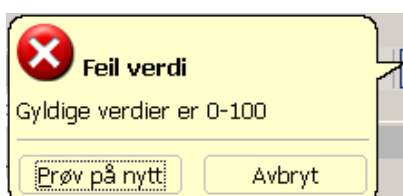
Dette foregår omtrent slik:

Søk etter verdien som ligger i celle B4 i første kolonne i området \$H5:\$I10 og gi tilbake verdien i kolonne 2 for den raden der søkeresultatet finnes. Celle B4 inneholder verdien 42 som ligger i raden under grenseverdien 46, dvs. i den raden som har "E" i 2. kolonne.

Funksjonen `FINN.RAD()` kan lete etter treff i sorterte eller usorterte tabeller. Hvis tabellen er sortert stigende - og den nøyaktige søkeverdien ikke finnes - vil det registreres treff på den største verdien som er mindre enn søkeverdien. I usorterte tabeller vil det enten bli registrert treff på eksakt samme verdi som søkeverdien - eller det returneres feilverdien `#I/T`.

Du kan sortere tabeller med menyvalget `Data>Sorter...>Stigende`.

Hva skjer om sensoren taster inn et vurdering på -7 eller 110 prosent? Det er mulig å legge en innlesingstest (`Data>Validering`) på celleverdiene som gir en feilmelding om verdien er lavere eller høyere enn satte grenseverdier:



Fangstregistrering

Her er et regneark som registrerer fiskefangster med vekt og navn på den stolte fiskeren fortløpende i en tabell. Det er ønskelig å vise de 3 beste fangstene. Arket er foreløpig ikke perfekt, kan du hjelpe til med å gjøre det bedre?

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	3 PÅ TOPP			NR. 1	NR. 2	NR. 3		
2				21,2 kg	18,4 kg	16,3 kg		
3	Vekt, kg	Navn		Karlsen	Nilsen	Jasen		
4	11,1	Olsen						
5	13,4	Jensen						
6	21,2	Karlsen						
7	18,4	Nilsen						
8	13,3	Persen						
9	16,3	Jasen						
10	14,7	Neisen						
11	9,9	Tøysen						
12		Sveisen						
13								

Figur 14: Topp3.xls

Funksjonene N.STØRST() og N.MINST() kan hente ut største, nest største, tredje største, .., minste, nest minste, tredjeminste, .. verdi i et datasett. Formelen som ligger i E2 er [=N.STØRST(\$A4:\$A\$99;2)] som altså blir opp i vekt-kolonna og leter etter det 2. største tabelloppslaget.

Funksjonen [FINN.RAD(E2;\$A\$4:\$B\$99;2;USANN)] tar så utgangspunkt i vekta fra nest største fangst (celle E2) og bruker den til å bla opp i tabellen på ny – og henter ut verdien i kolonne 2, det vil si navnet. Legg merke til at det står USANN som siste argument i lista, det betyr at vi angir at vekt-tabellen er *usortert*, og at det derfor letes etter eksakt match.

Dette regnearket ligger i grenseområdet mot databaser som har bedre muligheter til å hente ut data/statistikk fra datamengder.

Sortering

Regnearket har en del innebygde funksjoner som kan bearbeide dataserier. I regnearket nedenfor er det i område A1:C5 laget en tabell med de beste resultatene fra et hopprenn. Vi ønsker å sortere tabellen etter for eksempel startnummer. I eksempelarket Sortering.xls er det laget 4 kopier av resultatene slik at du kan prøve å sortere etter forskjellige kriterier.

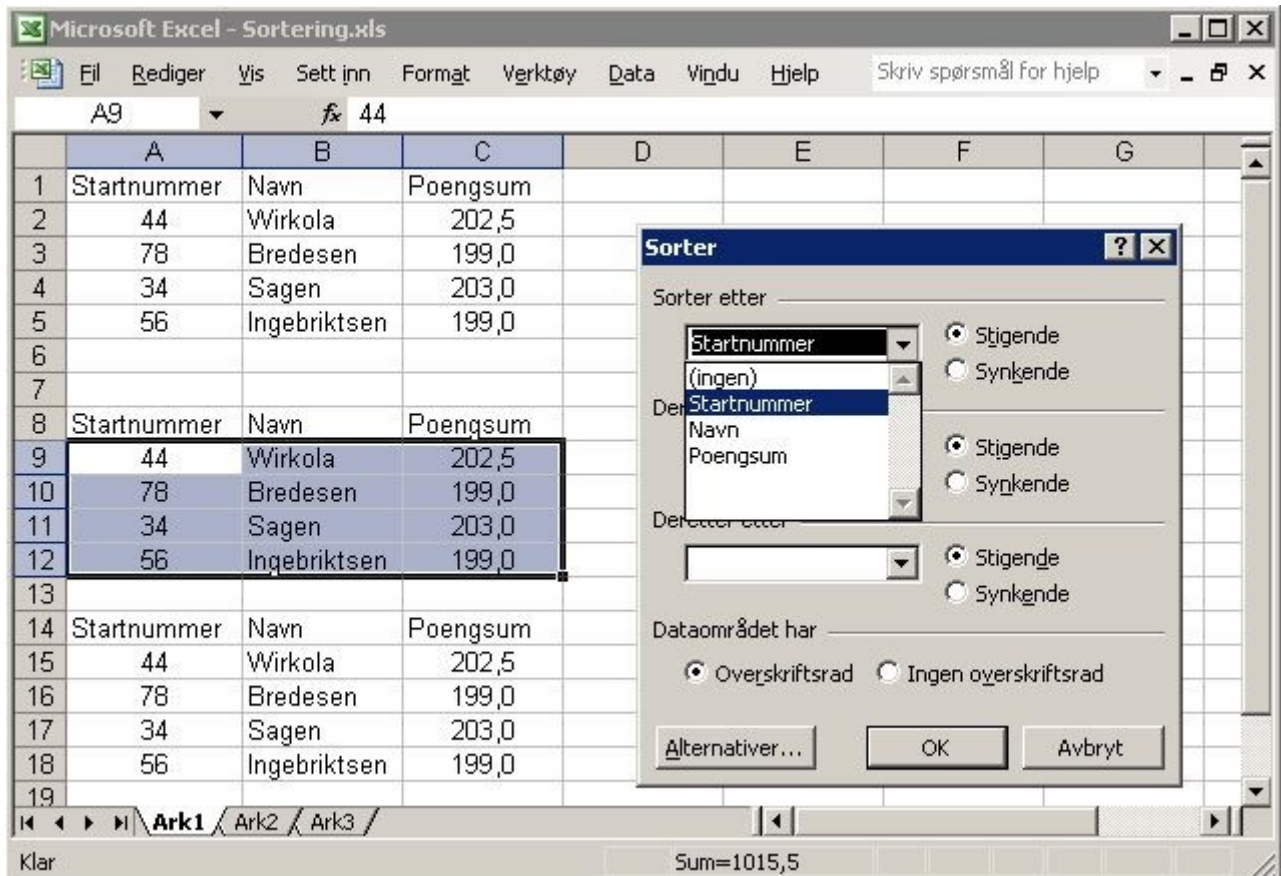
Første operasjon er å merke dataområdet som skal inngå i sorteringen. Ta med overskriftsraden også:

Startnummer	Navn	Poengsum
44	Wirkola	202,5
78	Bredesen	199,0
34	Sagen	203,0
56	Ingebriksen	199,0

Figur 15: Merket område før sortering

Deretter velges Data>Sorter... og det spretter opp et dialogvindu der vi kan sette opp hvordan sorteringen skal foregå. Her velger vi å sortere etter startnummer i stigende orden. Overskriftsraden

blir ikke tatt med i sorteringen:



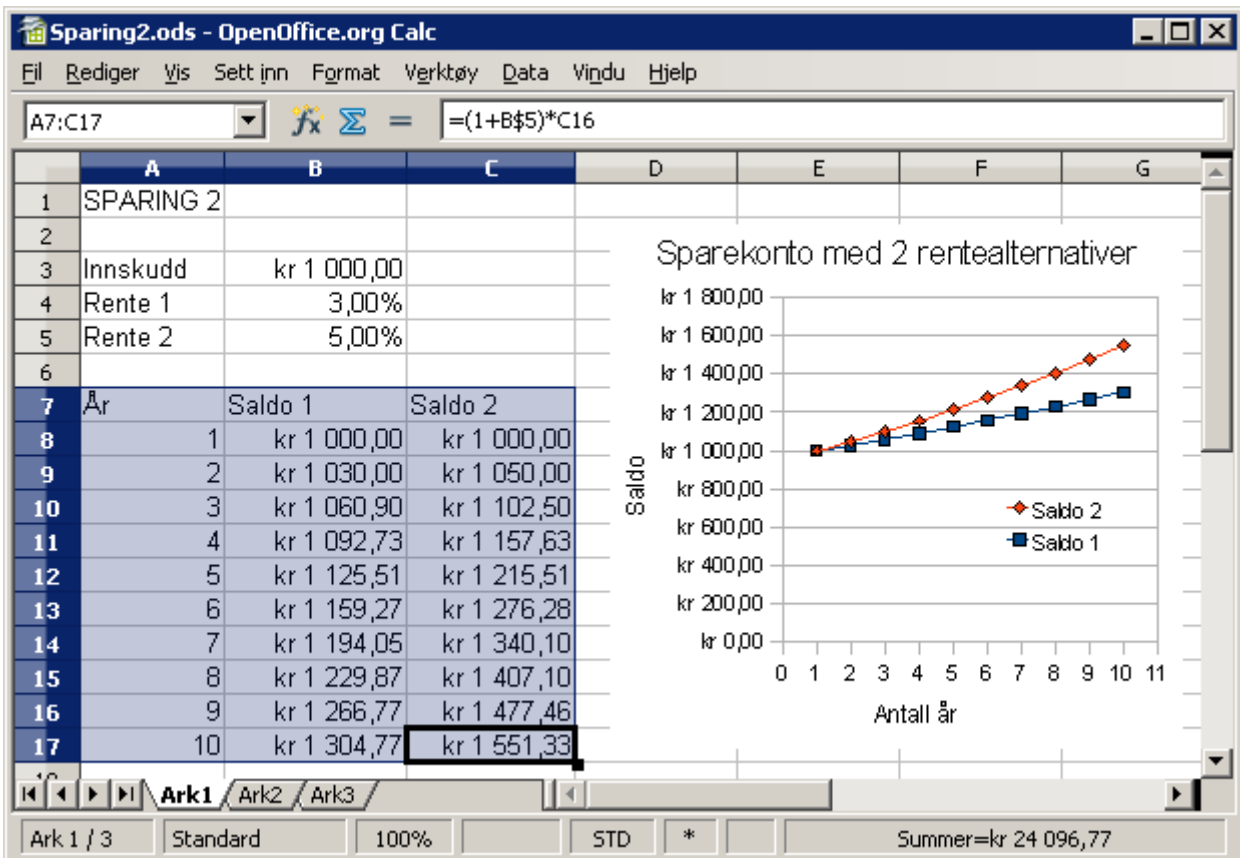
Figur 16: Dialogboks for sorteringsalternativ

Hvis det skal sorteres etter poengsum bør vi også ta stilling til om to hoppere med samme poengsum skal føres opp etter stigende startnummer som andre kriterium – eller kanskje etter navn.

Dette sorteringsverktøyet kan ikke greie vanskelige oppgaver som for eksempel å lage en ny kolonne med plasseringsrekkefølge som også tar hensyn til at vi i hopprennet vil få delt 3. plass.

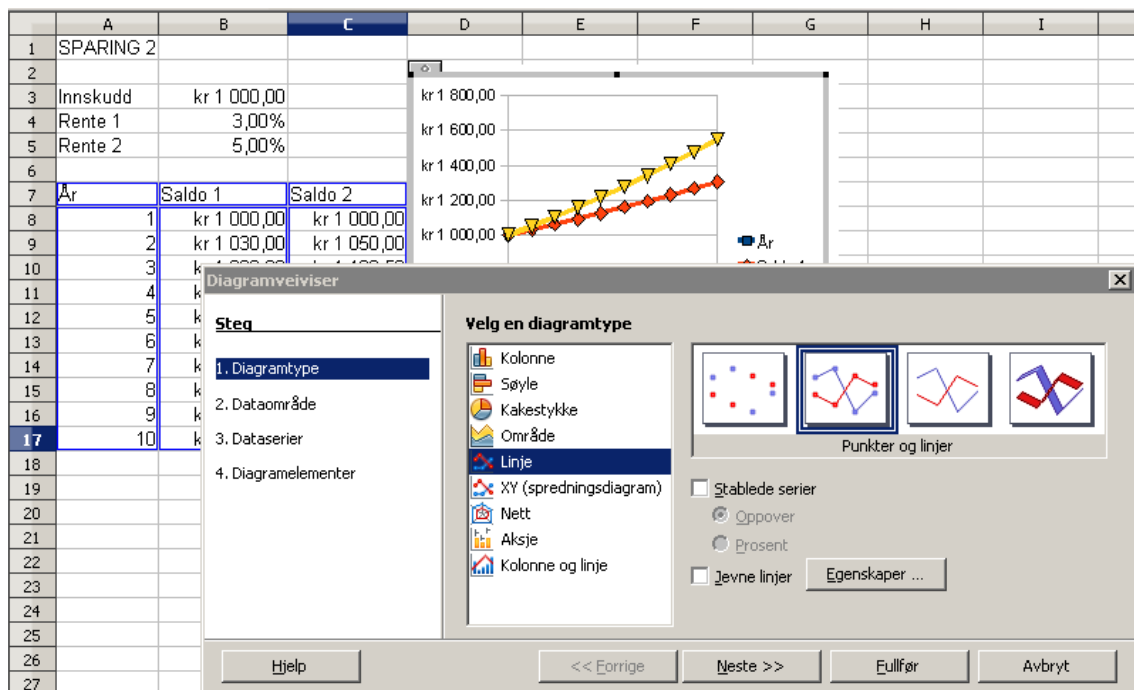
Diagrammer

Regnearket har et diagramverktøy som kan brukes til å illustrere resultater med kurver, søyler, kakestykker, nett og andre måter. Her er et klassisk eksempel som viser saldo på en sparekonto etter noen år med innskudd og to rentesatser som inndata.



Figur 17: Dataområde markert før innsetting av diagram

Dataområdet A7:C17 som diagrammet skal omfatte ble først markert, og deretter valgte jeg Sett_inn>Diagram... . Da spretter det opp en veiviser som hjelper til med utformingen av diagrammet:

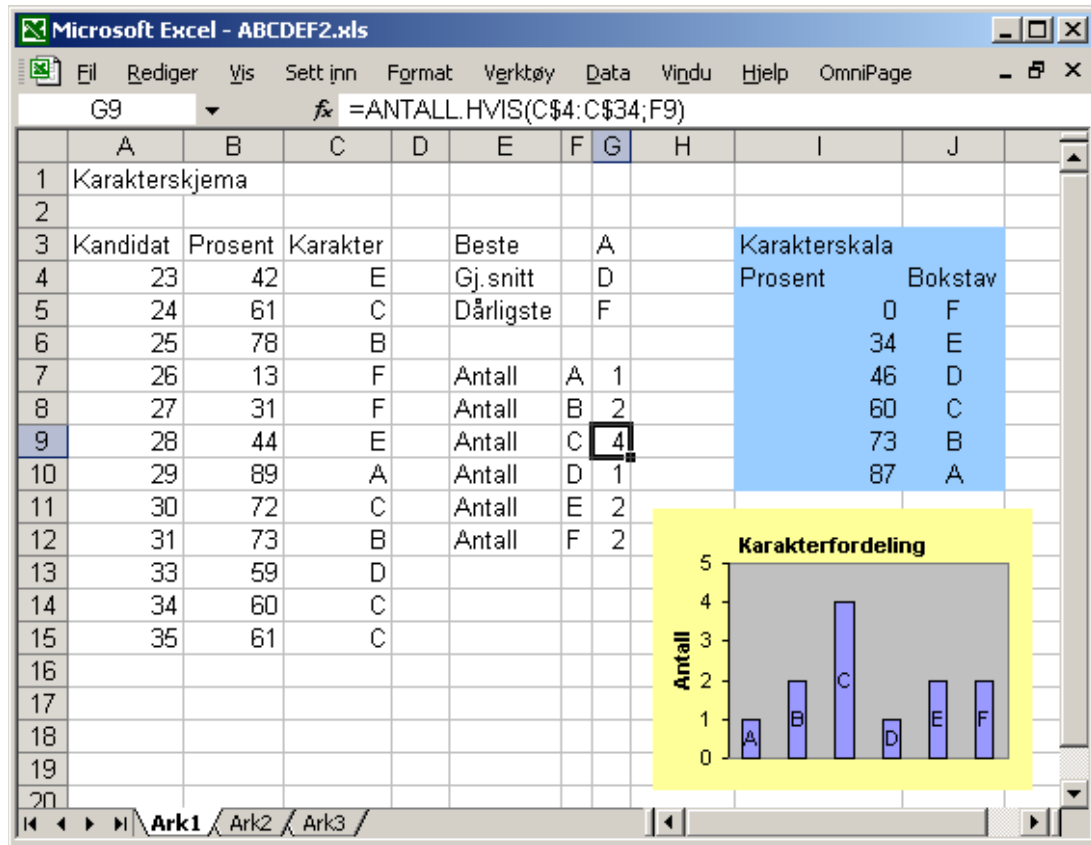


Figur 18: Veiviser hjelper til med diagramutforming

Først valgte jeg diagramtype Linje og undertype Punkter og linjer. Deretter fortsatte jeg med Neste>> og tilpasset resten av diagrammet. Under punktet Diagramelementer satte jeg inn overskrift og navn på x- og y-akse. Det er mulig å tilpasse tallområdet for x- og y-akse til for eksempel maksimum 1600 og 10, men jeg aksepterte 'automatisk' tallområde for at det skal kunne tilpasses andre verdier for innskudd og rentesatser.

Statistikk og diagrammer

Du har allerede hilst på en funksjon fra kategorien Statistikk: GJENNOMSNIITT(). I arket ABCDEF.xls er det også brukt et par andre statistikkfunksjoner, MIN() og STØRST() som returnerer minste og største verdi i et område. Vi kan få regnearket til å telle opp antall karakterer med verdiene "A", "B", osv. med funksjonen ANTALL.HVIS() og sette opp dette i en oversikt. På figuren nedenfor ser du at celle G9 finner antall "C" fra funksjonen ANTALL.HVIS(C\$4:C\$34;F9). Området C\$4:C\$34 gir plass til 30 karakterer, men funksjonen teller bare i ikke-tomme celler.



Figur 19: ABCDEF2.xls

Regnearket har innebygde muligheter til å vise diagrammer over resultater i tabeller. Menyvalget *Sett_inn>Diagram* tilbyr en medhjelper som tipser om hvordan vi kan hente inngangsverdier, tilpasse aksetitler og presentere diagrammet. I figuren ovenfor er dataområdet F7:G12 brukt som inngangsverdier, der søylene får høyde tilsvarende antall forekomster og bokstavverdiene blir etiketter for hver enkelt søyle. Legg inn regnearket ABCDEF2.xls og prøv andre visningsmåter.

Navn og etiketter

Du har sikkert flere ganger allerede gått i surr med å huske hvilke cellereferanser som lagrer hvilke dataverdier. I regnearket *Sparing.xls* ble celle C2 brukt til å holde verdien for rentefoten i en spareberegning. Cellereferansen ble dessuten låst til `C2` i formlene for å hindre relativ forskyvning ved kopiering. Excel tilbyr en ryddigere måte å navnsette referanser: du kan gi cellene et navn som du selv dikter opp, i dette tilfellet for eksempel *Rentefot*.

	A	B	C	D	E	F	G
1	SPARING						
2		Rentefot	3,5%				
3							
4		Kapital	Rente				
5	Startbeløp	kr 5 000,00					
6	1. år	kr 5 175,00	kr 175,00				
7	2. år	kr 5 356,12	kr 181,12				

Figur 20: Sparing.xls

Dette gjøres slik: marker celle som du vil gi navn og tast inn navnet i den lille hvite ruta til venstre for formelredigeringsfeltet. Slike navnsatte celler er absolutte referanser, tilsvarende \$C\$2. Du kan også sette navn på et sammenhengende celleområde.

Velg navn som beskriver hva som ligger lagret, mellomrom i navnene blir erstattet av underscore. Du kan ikke velge navn som Excel har reservert til eget bruk, for eksempel funksjonsnavn. Nedenfor har jeg enkelte steder tatt i bruk denne teknikken. Du behøver ikke huske cellenavnene du har tastet inn, de ligger i en blaliste som åpnes når du klikker på trekantikonet ▼ like til høyre for navnfeltet.

En etikett er teksten som settes over en kolonne eller i begynnelsen av en rad. Som standard gjenkjenner ikke Microsoft Excel etiketter i formler. Hvis du vil bruke etiketter i formler, velger du Verktøy>Alternativer>Beregning. Merk av for *Godta etiketter* i formler under *Alternativer* for arbeidsboken.

Sannhetsverdier - Logiske tester

Regnearket er ekspert på å beregne verdier med tall som utgangspunkt. Noen ganger hender det at svarene er avhengige av resultatet av visse logiske tester. Hvis det gis rabatt for varekjøp over en viss sum må vi på en eller annen måte finne ut om summen uten rabatt ligger over eller under grensen før rabatt skal beregnes. En gruppe logiske funksjoner tar seg av slike problemstillinger. Her er en kortversjon av forklaringen til disse:

- USANN returnerer den logiske verdien USANN.
- SANN returnerer den logiske verdien SANN.
- Funksjonen HVIS(logisktest;verdi_hvis_sann;verdi_hvis_usann) angir at en logisk test skal utføres. Resultatet av testen er *enten* verdien verdi_hvis_sann *eller* verdi_hvis_usann.
- Funksjonen OG(verdi1; verdi2;...) returnerer SANN hvis *alle* argumentene er lik SANN.
- Funksjonen ELLER(verdi1; verdi2;...) returnerer SANN hvis *ett eller flere* argumenter er lik SANN.
- Funksjonen IKKE(verdi) snur sannhetsverdien til det logisk motsatte av argumentet.

En logisk test settes opp med sammenlikningsoperatorene

= (er lik) <> (ikke lik) > (større enn) < (mindre enn)
 <= (mindre enn eller lik) >= (større enn eller lik)

	A	B	C	D	E	F
1	RABATT					
2	Rabattgrense	kr 333,00				
3	Rabattprosent	13,00 %				
4						
5	Pris før rabatt	kr 77,00	kr 777,00	kr 332,00	kr 333,00	
6	Pris etter rabatt	kr 77,00	kr 675,99	kr 332,00	kr 289,71	
7						

Figur 21: Rabatt.xls

I celle B6 testes det om verdien i celle B5 er *mindre enn* verdien i celle \$B\$2. Hvis dette er SANN settes verdien fra B5 også inn i B6 - hvis testen gir USANN beregnes pris etter rabatt som verdi for B6.

Logisk kino

La oss si at du vurderer å gå på kino i kveld og sjekker om alle disse forutsetningene er oppfylt:

- du får sponing fra far ELLER mor,
- du har IKKE lekser til neste dag.

	A	B	C	D	E	F
2						
3	Penger fra far?	USANN				
4	Penger fra mor?	SANN				
5	Har lekser?	USANN				
6						
7	Konklusjon:	KINOKVELD!				

Figur 22: Kino.xls

Formelen i B7 'beregner' om det blir kinokveld eller ikke og setter inn en passende tekst i B7 som viser svaret. Funksjonen HVIS() har 3 argumenter, en logisk test, en verdi i tilfelle testen gir SANN og en verdi i tilfelle testen gir USANN. Den logiske testen er en smule innfløkt: OG(ELLER(B4;B5);IKKE(B6)), dvs. en OG()-funksjon med 2 logiske argumenter der argument nr. 1 er resultatet av en ELLER()-funksjon og argument nr. 2 er resultatet av en IKKE()-funksjon.

I Kino2.xls har jeg brukt teknikken med navn på celler til å hjelpe meg med å huske hvilke celler som skal være med i formelen for å 'beregne' mulig kinokveld. Navnene som ble valgt for B3:B5 er: Far_betaler, Mor_betaler og Lekser. Dermed blir formelen lettere (!?) å sette opp:

=HVIS(OG(ELLER(Far_betaler;Mor_betaler);IKKE(Lekser));"KINOKVELD!"; "HJEMMEKVELD")

	A	B	C	D	E	F	G
1	KINOKVELD						
2							
3	Penger fra far?	USANN					
4	Penger fra mor?	SANN					
5	Har lekser?	USANN					
6							
7	Konklusjon:	KINOKVELD!					

Figur 23: Kino2.xls

Skuddår

Regelen som bestemmer om et årstall er skuddår er slik:

Et årstall er skuddår dersom det er delelig med 4,
unntatt er hele hundreår som ikke er delelig med 400.

Det høres greit ut kanskje? I arket Skuddaar.xls er det beregnet slik:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Skuddår							
2								
3	Årstall	Skuddår						
4	2004	JA						

Figur 24: Skuddaar.xls

Hold fast, slik er logikken i denne formelen:

=HVIS(ELLER(OG(IKKE(REST(A4;4));REST(A4;100));IKKE(REST(A4;400))); "JA"; "NEI")

↑
Logisk test som 'beregner' om A4 er skuddår

ELLER(OG(IKKE(REST(A4;4));REST(A4;100));IKKE(REST(A4;400)))

↑
Tester om A4 er delelig på 4

Hvert 4. år

IKKE(REST(A4;4))

↑
Tester om A4 ikke er delelig på 4

OG(IKKE(REST(A4;4));REST(A4;100))

↑
Tester om A4 ikke er delelig på 4 og samtidig delelig på 100

Ikke hvert 4. år
hvis hundreår

ELLER(OG(IKKE(REST(A4;4));REST(A4;100));IKKE(REST(A4;400)))

↑

Enten ikke hvert

To likninger med to ukjente

Vi skal finne verdier av x og y som gjør at både

$$A \cdot x + B \cdot y = C \quad \text{og} \quad E \cdot x + F \cdot y = G$$

når A, B, C, E, F og G har gitte verdier. Som eksempel kan vi bruke likningssettet:

$$\begin{aligned} 3x - 4y &= -5 \\ -6x + 7y &= 8 \end{aligned}$$

Verdiene for x og y beregnes ut fra formlene $x = \frac{C \cdot F - B \cdot G}{A \cdot F - B \cdot E}$ og $y = \frac{A \cdot G - C \cdot E}{A \cdot F - B \cdot E}$.

Det er ikke tatt hensyn til at det er mulig å taste inn verdier som ikke gir løsning.

	A	B	C	D	E	F	G
1	To likninger med to ukjente på formen						
2	Ax+By=C						
3	Ex+Fy=G						
4							
5	A=	B=	C=		E=	F=	G=
6	3	-4	-5		-6	7	8
7							
8	Løsning, x:	1					
9	Løsning, y:	2					

Figur 25: ToMedTo.xls

Utfordring:

- Lag en utgave av arket som setter navn på konstantleddene (A, B, C, E, F, G) og bruk disse i formlene for x og y.
- Lag en utgave av arket som tester om det er mulig å finne løsning for alle inndata.

Andregradslikningen

Er det mulig å finne en verdi for x slik at $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$? Tja, det kommer an på hvilke verdier du har på A, B og C. Hvis du spør mattelæreren om hjelp sier hun kanskje at

- hvis A er forskjellig fra 0 og samtidig $B^2 - 4 \cdot A \cdot C$ er ikke negativ, så har du løsning,

$$x_1 = \frac{-B + \sqrt{B^2 - 4 \cdot A \cdot C}}{2 \cdot A} \quad \text{og} \quad x_2 = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4 \cdot A \cdot C}}{2 \cdot A},$$

- hvis A er lik 0 og B samtidig er forskjellig fra 0, så har du løsning,

$$x_1 = x_2 = -\frac{C}{B},$$

- ellers er det ikke mulig å løse likningen (med reelle tall).

Dette kan settes opp i et regneark, der vi bruker logiske tester til å avgjøre om det finnes løsning eller ikke:

Du kan taste inn verdier for A, B og C og det blir testet om verdiene gir løsning. Dette 'beregnes' i B6 og vises som SANN eller USANN. Verdiene for x1 og x2 beregnes bare hvis B6 er SANN, i motsatt fall skrives det "", dvs. tom tekst i B7 og B8.

Arket er sperret, bortsett fra cellene B3:B5.

Figur 26: AxxBxC.xls

	A	B
1	Andregradslikningen	
2	$A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$	
3	A	0
4	B	0
5	C	0
6	Løsning?	=ELLER(OG(B3<>0;B9>=0);OG(B3=0;B4<>0))
7	x1	=HVIS(B6;HVIS(B3 <>0;(-B4+ROT(B9))/(2*B3);HVIS(B4<>0;-B5/B4;""));"")
8	x2	=HVIS(B6;HVIS(B3 <>0;(-B4-ROT(B9))/(2*B3);HVIS(B4<>0;-B5/B4;""));"")
9		=B4^2-4*B3*B5
10		

Figur 27: AxxBxC.xls

Øverst ser du arket med beskyttelse av alle celler bortsett fra B3:B5. Det er ikke mulig å velge eller redigere i andre celler.

Deretter ser du det samme arket der formlene er vist. I cella B6 er det satt opp en test som finner ut om det er mulig å beregne løsning. Legg merke til en liten finte, i den 'usynlige' cella B9 ligger formelen som beregner verdien av B^2-4AC i likningen, som er en verdi som både skal testes og evt. brukes til beregninger. Formlene i B7 og B8 er omtrent like, bortsett fra $+ROT(B9)$ og $-ROT(B9)$. Hvis løsninger ikke lar seg beregne skrives det ut "", dvs. ingenting i B7 og B8.

Utfordring:

- Lag en utgave av arket som ikke skriver ut noe i A6 og B6, men i stedet setter inn tekst i B7 og B8 som forklarer hvorfor det ikke finnes løsning.

Landmåling

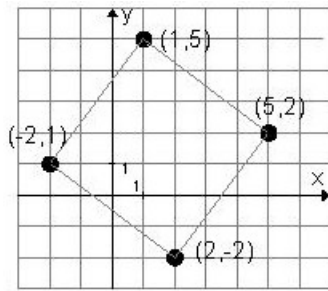
Arealet av et polygon (mangekant) lar seg beregne hvis vi kjenner koordinatene for de N hjørnene. I faget Landmåling finner vi formler for dette,

$$Areal = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N (x_i \cdot y_{i+1} - x_{i+1} \cdot y_i) \quad , \quad x_{N+1} = x_1 \quad y_{N+1} = y_1$$

- der sigmategnet betyr gjentatt summering for verdier av i fra 1 til og med N. En firkant med koordinater (-2,1), (1,5), (5,2) og (2,-2) vil gi et kvadrat med areal på

$$-1/2 * (2*1 - (-2)*(-2)) + (-2)*5 - 1*1 + 1*2 - 5*5 + 5*(-2) - 2*2 = 25$$

Formelen forutsetter at koordinatene er satt opp slik at det ikke dannes kryssende sidekanter. Beregningen går kort sagt ut på å gå rundt trekanten og sette inn koordinatverdier for et hjørne og det neste hjørnet. Når vi kommer til det siste hjørnet vil det neste hjørnet være det første hjørnet – slik at mangekanten blir lukket.



Arealformelen

E4		fx		=-SUMMER(D:D)/2					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Areal av polygon								
2									
3	Pkt.nr.	x	y	Areal	1) Koordinattabellen må fylles inn				
4	SISTE	2,0000	-2,0000	25,000	fortløpende fra pkt.nr.1 og nedover.				
5	1	-2,0000	1,0000		2) Tabellen avsluttes med at SISTE koordinatpar				
6	2	1,0000	5,0000		også settes inn i starten av tabellen.				
7	3	5,0000	2,0000						
8	4	2,0000	-2,0000		Tabellen har plass for 10 hjørner,				
9	5				ved større polygoner kopieres				
10	6				rad 14 nedover så langt som ønskelig.				
11	7								
12	8								
13	9								
14	10								
15									

Figur 28: Polygon.xls

I celle D5: =HVIS(ERTALL(B5);B4*C5-B5*C4;0)

Utfordring:

Lag større bredde for kolonne D slik at du ser resultatene der. Finn ut hvordan formlene for D4:D6 beregner disse verdiene.

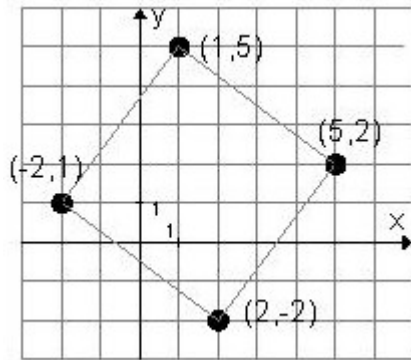
Landmåling 2

Arealet av et polygon (mangekant) lar seg beregne hvis vi kjenner koordinatene for hjørnene. Formelen som brukes i faget Landmåling er slik

$$Areal = -\frac{1}{2} \sum X_i \cdot (Y_{i+1} - Y_{i-1}) \quad i: [1, N]$$

- der sigmategnet betyr gjentatt summering for verdier av i fra 1 til og med N. En firkant med koordinater (-2,1), (1,5), (5,2) og (2,-2) vil gi et kvadrat med areal på

$$-1/2 * (-2 * (5 - -2) + 1 * (2 - 1) + 5 * (-2 - 5) + 2 * (1 - 2)) = 25$$



Arealformelen sier at x-koordinaten for et punkt skal multipliseres med differansen mellom y-koordinatene for det neste og det foregående punkt. Det siste punktet har det første som sitt 'neste' punkt, og det første har det siste som sitt 'foregående' punkt. Hvis vi på forhånd vet hvor mange punkter det vil dreie seg om kan vi sette opp et regneark som gjelder for akkurat det antallet. Er antall punkter er ukjent må vi på en eller annen måte finne ut av hva som er siste punkt. Regnearket Polygon.xls teller opp antall koordinater som er tastet inn og bruker dette til å finne cellereferansen til siste koordinat:

Pkt.nr.	x	y	Areal	
1	-2,0000	1,0000	25,000	Koordinattabellen må fylles inn fortløpende fra pkt.nr.1 og nedover. Det er ikke lagt inn feilkontroll for gyldigheten av koordinatverdier.
2	1,0000	5,0000		
3	5,0000	2,0000		
4	2,0000	-2,0000		
5				

Microsoft Excel - Polygon.xls
 E4 =SUMMER(D4:D99)/2

Figur 29: Polygon.xls

På figuren ser du at celle D7 beregner $X_4*(Y_1 - Y_3)$ uten at resultatet vises i cella. De andre cellene har følgende formler:

$$D4=B4*(C5-INDIREKTE(ADRESSE(3+ANTALL(C4:C99);3)))$$

$$D5=B5*(C6-C4)$$

$$D6=HVIS(ERTALL(C6);HVIS(ERTALL(C7);B6*(C7-C5);B6*(C5-C4));0)$$

$$E4=-SUMMER(D4:D99)/2$$

Etter at rad 6 ble satt opp ble innholdet der kopiert nedover ca. 100 rader. Hvis det er behov for større tabell kan siste raden kopieres videre nedover.

Her er en forklaring til hver av formlene for cellene D4, D5 og D6:D99:

$$D4=B4*(C5-INDIREKTE(ADRESSE(3+ANTALL(C4:C99);3)))$$

Her beregnes $X_1*(Y_2 - Y_N)$ der Y_N er y-koordinat for siste punkt som er tastet inn.

ANTALL(C4:C99) teller opp antall aktive celler i området C4:C99, dvs. 4.

ADRESSE(3+ANTALL(C4:C99);3) tilsvarer ADRESSE(3+4;3), dvs. celle "C7".

INDIREKTE(ADRESSE("C7")) tilsvarer celleverdien i C7, dvs. -2,0000.

$$D5=B5*(C6-C4)$$

Her beregnes $X_2*(Y_3 - Y_1)$. Det forutsettes at det er verdi i celle C6, dvs. at det er tastet inn 3 eller flere koordinatpar.

$$D6=HVIS(ERTALL(C6);HVIS(ERTALL(C7);B6*(C7-C5);B6*(C5-C4));0)$$

Den ytterste HVIS-funksjonen tester om det er tallverdi i C6, dvs. om det er flere koordinatpar igjen. Hvis det dessuten er tallverdi i C7 beregnes delsummen $X_3*(Y_4 - Y_2)$ i motsatt fall beregnes $X_3*(Y_0 -$

Y₂). Denne dobbeltesten fanger opp om koordinatlista ender i C6 eller fortsetter. Formelen i D6 er kopiert til alle cellene D6:D99, dermed kan det testes inn koordinater for polygoner med et ukjent antall hjørner – og det blir fanget opp at 'neste' y-koordinat for siste punkt er y-koordinaten til første punkt.

Utfordring:

Lag større bredde for kolonne D slik at du ser resultatene der. Finn ut hvordan formlene for D4:D6 beregner disse verdiene.

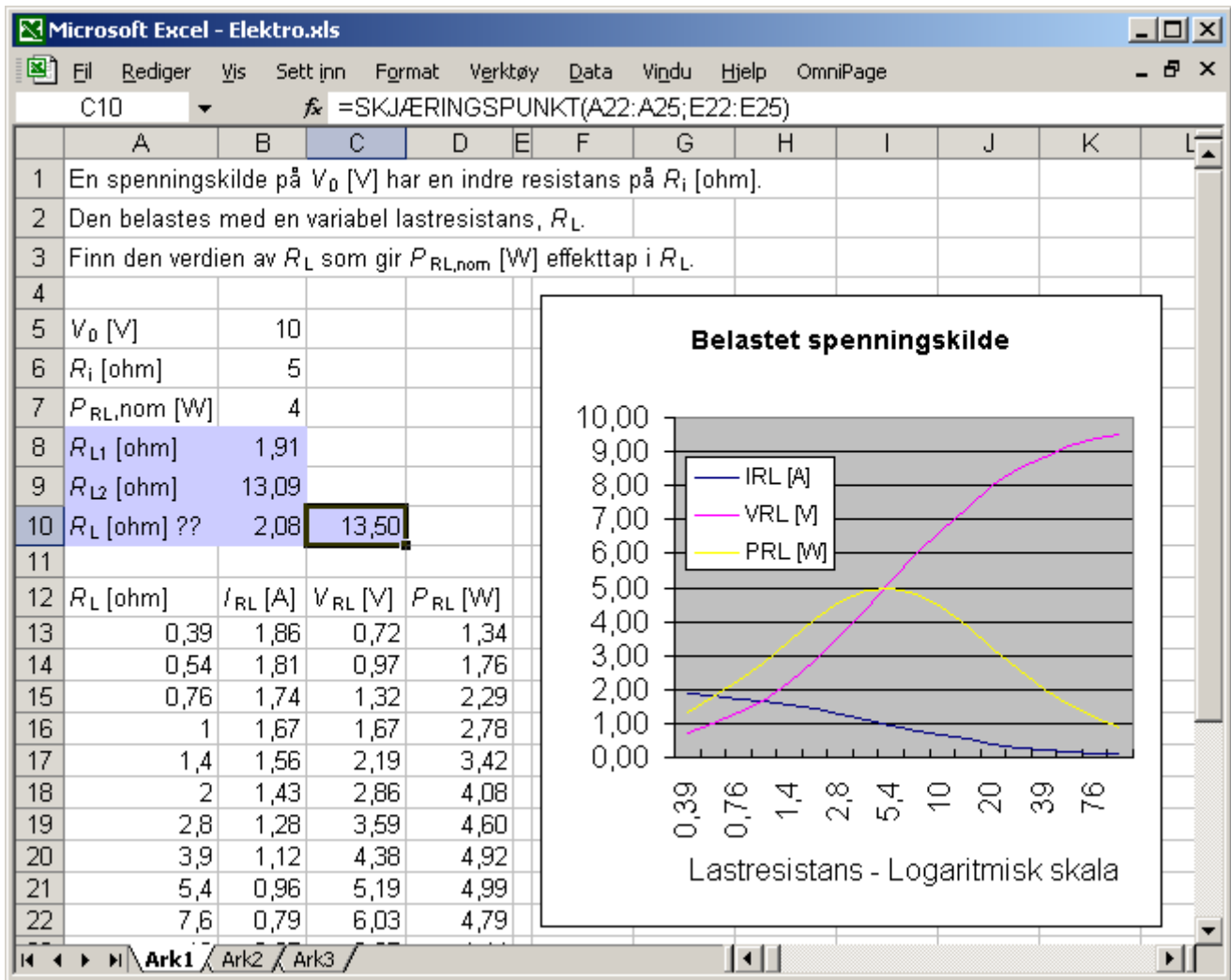
Elektro

En spenningskilde på V_0 volt har en indre resistans på R_i ohm. Den belastes med en variabel lastresistans, R_L . Finn den verdien av R_L som gir $P_{R_L, \text{nom}}$ watt effekttap i R_L .

Høres det innfløkt ut? La oss sette opp en liste over resistansverdier for R_L fra 0,39 til 100 ohm i et regneark og beregne effekten som tapes i R_L . De kjente formlene $I=V/R$ og $P=V*I$ er alt vi trenger. I Elektro.xls ser du en liste over resistansverdier som er vanlig handelsvare. Det er satt opp kolonner for strøm gjennom lasten (I_{R_L}), spenning over lasten (V_{R_L}) og effekttap i lasten (P_{R_L}). Resultatene er vist i et diagram. Det ser ut som om det for eksempel er mulig å få 4 watt tap i lasten for 2 ulike resistansverdier.

I cellene B10 og C10 er det satt inn en funksjon, =SKJÆRINGSPUNKT(A15:A19;E15:E19), som beregner punktet der en linje skjærer y-aksen ved hjelp av et sett med xy-koordinater. Skjæringspunktet er basert på en regresjonslinje for beste tilpasning(!?). Vi stoler på dette, men ser at det finnes 2 løsninger på problemet. Altså må vi hjelpe Excel på vei ved å finne skjæringspunktet på hver side av toppunktet. Legg merke til at kolonne E inneholder den skjulte formelen =D13-\$B\$4, slik at den gule effektkurven 'flyttes nedover' for å gi skjæring med 'y-aksen'. Legg også merke til at jeg har byttet om på dataområdene for x- og y-akse i funksjonen slik at det alt i alt blir beregnet skjæringspunkt med linja for 4 watt.

Løsning på et slikt belastningsproblem gir en andregradslikning som gir de 2 eksakte svarene som er vist i B8 og B9. Som du ser har Excel også havnet i nærheten av dette med sin regresjonsanalyse.



Figur 30: Elektro.xls

Utfordring:

Gjør eksperimenter med andre verdier for ønsket $P_{RL,nom}$. Hva er største verdi for P_{RL} ved $R_i=7$ ohm?

Renter og avdrag

Seriellån og annuitetslån er de vanligste låneformene. Ved seriellån betales et fast avdragsbeløp, og rentene minker etter hvert som terminbeløpene betales. Ved annuitetslån justeres avdrag slik at summen av renter og avdrag er konstant for hver termin. Dermed vil rentebeløpet minke gradvis, mens avdragsbeløpet økes tilsvarende. Regnearket Serie_Annuier.xls inneholder begge lånetypene.

Seriellånet starter med termin 0 der det akkurat er åpnet, og restgjelden er hele lånebeløpet. Antall terminer beregnes som antall terminer per år multiplisert med løpetiden. Avdragsbeløpet beregnes som lånesum dividert med antall terminer. Den første renteinbetalingen beregnes av hele lånebeløpet, deretter av løpende restgjeld. Dette blir en rekursiv måte å finne rentene.

Annuitetslånet er i to utgaver, den enkleste varianten setter opp et fast innbetalingsbeløp per termin, og så beregnes først renter av restgjeld og deretter avdrag som differansen mellom den faste innbetalingen og rentene. Ulempen med dette er at løpetiden ikke kan fastsettes på forhånd, men henger sammen med hvilket innbetalingsbeløp som velges. Den siste terminen vil ha en liten restgjeld som også må dekkes.

Den andre utgaven av annuitetslånet fastsetter hvor mange terminer lånet løper over, og bruker et par funksjoner til å beregne renter og avdrag slik at summen av disse er konstant. Funksjonen RAVDRAG finner rentene ut fra terminrentesats, hvilken termin det gjelder, antall terminer og startgjeld. Funksjonen AVDRAG beregner det totale avdraget per termin inklusive renter. For å se selve avdragsbeløpet er rentene trukket fra i kolonnen Avdrag. Restgjelden reduseres rekursivt som forrige gjeld minus avdrag. Terminbeløpet på kr 17548 i første variant er finjustert slik at lånet er omtrent nedbetalt etter to år.

Matriser

I emnet et Lineær algebra arbeides det med matriser som byggeklosser. En matrise er en oppstilling av tall ordnet i rader og kolonner. Det er mulig å gjøre matematikk med matriser som summering, multiplisering og andre operasjoner. Vil du finne ut mer om dette kan du slå opp i din yndlingsmattebok. Nedenfor er det vist hvordan et lineært likningssystem


$$\begin{aligned}w + 3x - 2y + z &= 8 \\3w - 2x + y - 2z &= 17 \\2w + 2x - 3y + 3z &= 4 \\5w + 3x + 2y + 4z &= -3\end{aligned}$$

med fire likninger og fire ukjente kan løses med matrisealgebra, se Matriser.xls.

J6											
={MMULT(B14:E17;G6:G9)}											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	LINEÆRT LIKNINGSSETT										
2	4 likninger og 4 ukjente										
3											
4	Koeffisientmatrise					Konstantledd		Løsninger			
5	A					B		X			
6		1	3	-2	1		8			4	
7		3	-2	1	-2		17			1	
8		2	2	-3	3		4			-3	
9		5	3	2	4		-3			-5	

Det er gjort etter følgende oppskrift:

- Sett opp koeffisientmatrisa A (faktorene foran w, x, y og z)
- Sett opp konstantmatrisa B (tallene til høyre for likhetstegnet)
- Finn den inverse av matrisa A, $inv(A)$
- Beregn løsningene som matriseproduktet av den inverse matrisa til A og matrise B, $inv(A)*B$

I regnearket Matriser.xls ser du hvordan det er gjort, men inntasting av matriseformler er litt spesielt, når en formel skal settes inn må det først merkes et område tilsvarende størrelsen på matrisa. Hvis du klikker på en av cellene i den inverse matrisa (område B14:E17), ser du samme formel for alle cellene, $\{=MINVERS(B6:E9)\}$ der krøllparentesene markerer at det er en matriseformel. Formelen ble tastet inn ved at området B14:E17 ble markert, deretter ble funksjonsveiviseren  tilkalt, og formelen MINVERS ble hentet og redigert med område B6:E9 som inndata.

I området B20:E23 er det satt inn matriseproduktet $A*inv(A)$ for å teste om dette gir en enhetsmatrise slik teorien sier. Et matriseprodukt er noe mer enn en multiplikasjon av elementer på samme plass i to matriser, det er en 'kryss-og-tvers-produkt-sum' slik det er definert i lineær algebra.

The screenshot shows the OpenOffice.org Calc interface. The spreadsheet has the following content:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	LINEÆRT LIKNINGSSETT														
2	4 likninger og 4 ukjente														
3															
4		Koeffisientmatri													
5		A													
6			3	1											
7			1	1											
8			-1	0											
9			-2	-1											
10															
11															
12															
13		inv(A)													
14			4	-3											
15			0	0											
16			1	0											
17			-2	1											
18															
19		A*inv(A)													
20			1	0											
21			0	1											
22			0	0											
23			0	0											
24															
25															

The Function Wizard dialog box is open, showing the MMULT function. The function result is 1. The formula bar shows =MMULT(B14:E17;G6:G9).

Det betyr for eksempel at formelen $\{=MMULT(B14:E17; G6:G9)\}$ klinker sammen en 4x4-matrise og en 4x1-matrise etter reglene for matriseprodukt til et resultat som blir en 4x1 matrise. Her er noen av matriseformlene som kan brukes i regneark,

=TRANSPONER(A8:D11)	bytter om på rader og kolonner
=MINVERS(B6:E9)	beregner invers matrise
=MENHET(C4:F7)	lager enhetsmatrise
=MDETERM(D5:G10)}	beregner determinanten
=MMULT(B14:E17; G6:G9)	beregner matriseprodukt

I formlene opptrer matrisene som områder, for eksempel A8:D11. Et fornuftig alternativ kan være å sette navn på matrisene slik vi gjør med enkeltceller, og så bruke navnene i formlene.

Problemløseren

Problemløser er en del av en serie med kommandoer som noen ganger kalles verktøy for hva-skjer-hvis-analyser. Med problemløseren kan du finne en optimal verdi for en formel i en celle, kalt målcellen i et regneark. Problemløseren arbeider med en gruppe celler du angir, som enten direkte eller indirekte er tilknyttet formelen i målcellen. Disse cellene kalles endringsceller, og problemløseren justerer verdiene i disse for å komme frem til resultatet du har angitt i målcelleformelen. Du kan definere forutsetninger for å sette grenser for verdiene problemløseren kan bruke i modellen. Begrensningene kan også referere til andre celler som påvirker målcelleformelen.

La oss ta et konkret eksempel. Vi har et gitt pengebeløp (i hele kr.) som skal veksles i færrest antall mynter/sedler når vi kan bruke de vanlige valørene 1, 5, 10, 20, 50 og 100 kroner. Beløpet 77 kr. har enkleste veksling som $2*1+1*5+1*20+1*50$, altså 5 mynter/sedler.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Vekslebeløp	kr 77					
2	Myntverdi	kr 1	kr 5	kr 10	kr 20	kr 50	kr 100
3	Antall	2	1	0	1	1	0
4	Totalt antall	5					
5	Kontrollbeløp	kr 77					
6							

Figur 31: Mynter.xls

I regnearket Mynter.xls taster vi inn et beløp som skal veksles i celle B1. I celle B5 kunne jeg ha satt inn formelen $=B2*B3+C2*C3+D2*D3+E2*E3+F2*F3+G2*G3$ som summerer delbeløpene vi får ved å velge et antall mynter av de ulike valørene. Excel tilbyr en kortere måte å sette opp dette som en matriseformel. Jeg tastet inn $=SUMMER(B2:G2*B3:G3)$ i redigeringsfeltet – OG avslutter med tastekombinasjonen $Ctrl+Shift+Enter$ – og Excel viser at det nå har blitt en matriseformel ved å sette uttrykket inn i krøllparenteser: $\{=SUMMER(B2:G2*B3:G3)\}$. Det samlede antallet mynter er summert i B4.

En løsning av problemet kan vi selvsagt finne ved å prøve oss fram med alle mulige fordelinger av mynter til vi finner et utvalg som består av det minste antallet. Det er akkurat det samme (antakelig) som foregår i Excels *Problemløser* som du finner i menyen *Verktøy>Problemløseren...*

Figur 32: Setter betingelser for problemløsning

Her setter jeg opp problemløseren slik at den skal endre innholdet i cellene B3:G3 til den finner de celledverdiene som gjør at B4 (antall mynter) får sin minste verdi. Som forutsetninger setter jeg opp at

kontrollsummen i B5 skal være lik vekslebeløpet, og at det bare skal brukes heltall som endringsverdier i B3:G3. Klikke så på knappen [Løs] – og Excel grubler litt på saken og presenterer de verdiene du ser i Mynter.xls.

Problemløseren er beregnet på å analysere økonomiske modeller. Du finner mer om dette i Excels hjelpesider.

Pivottabell

En pivottabell er en oppstilling av dataverdier i et regneark ordnet slik at vi ser verdiene på en oversiktlig måte i en krysstabell.

Her ser du en uordnet registrering av hvilke fiskefangster som ble tatt på ulike fiskeplasser med vekt, dato og et registreringsnummer (se Fangster.xls):

	A	B	C	D	E
1	FangstID	Fiskeplass	Fisk	Vekt	Dato
2	F30	Storvannet	Abbor	2,7	05.07.06
3	F29	Lillevannet	Ørret	4,9	13.06.06
4	F31	Rundvannet	Abbor	1,8	23.07.06
5	F32	Storvannet	Sik	1,2	25.06.06
6	F11	Rundvannet	Røye	1,7	27.07.06
7	F12	Langvannet	Abbor	4,4	01.06.06

Det kan være ønskelig å få en alfabetisk oversikt over hvilke fiskeslag som ble fanget på de ulike fiskeplasser og hvor stor fangstvekt de ga,

Sum av Vekt	Fisk					
Fiskeplass	Abbor	Gjedde	Røye	Sik	Ørret	Totalt
Langvannet	4,4	7,3	5,3	0,7	4,3	22
Lillevannet	5,4		6,1		10,1	21,6
Rundvannet	5,2	8,6	4,6	6,7	4,8	29,9
Storvannet	12,6	3,2	8,6	1,2	2,1	27,7
Totalt	27,6	19,1	24,6	8,6	21,3	101,2

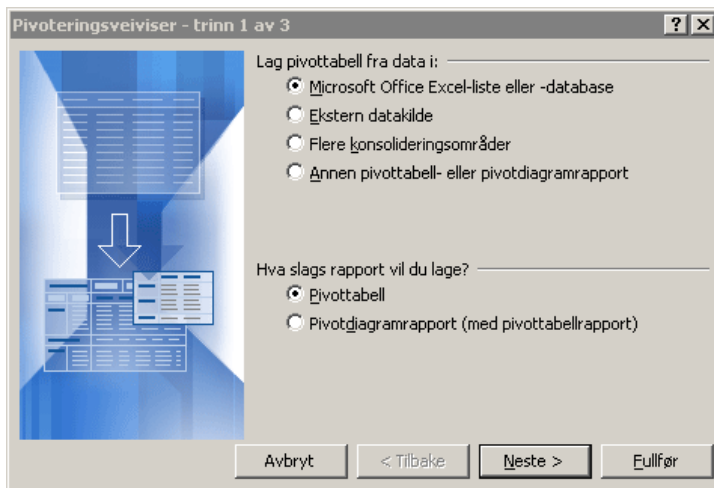
-eller kanskje vise antall fangster etter vann og fiskeslag,

Antall av Vekt	Fisk					
Fiskeplass	Abbor	Gjedde	Røye	Sik	Ørret	Totalt
Langvannet	1	2	3	1	1	8
Lillevannet	1		4		3	8
Rundvannet	2	2	3	2	2	11
Storvannet	3	1	3	1	1	9
Totalt	7	5	13	4	7	36

-og ta med hvilke datoer de ulike fangstene ble tatt:

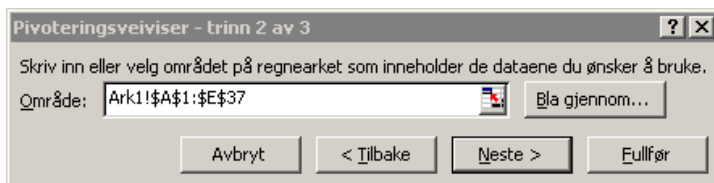
Sum av Vekt	Fisk						
Fiskeplass	Dato	Abbor	Gjedde	Røye	Sik	Ørret	Totalt
Langvannet	01.06.06	4,4					4,4
	23.06.06				0,7		0,7
	27.06.06		3,6				3,6
	15.07.06			1,3			1,3
	19.07.06			2,2			2,2
	21.07.06					4,3	4,3
	02.08.06		3,7				3,7
	08.08.06				1,8		1,8
Totalt Langvannet		4,4	7,3	5,3	0,7	4,3	22
Lillevannet	09.06.06					4,5	4,5
	11.06.06			0,9			0,9
	13.06.06					4,9	4,9
	17.06.06						

Mulighetene for presentasjon av dataverdiene er mange. De 3 pivottabellene er laget med noen få museklikk i en veiviser som starter med menyvalget *Data>Pivottabell- og pivotdiagramrapport..*



Veiviseren spretter opp og ber deg velge hvor du vil hente dataverdiene fra. Som du ser kan de komme fra det regnearket du holder på med eller andre ark, databaser eller datakilder.

Dessuten kan det lages rapporter i form av tabeller som de 3 ovenfor eller som diagramvisninger med ulike alternativer.



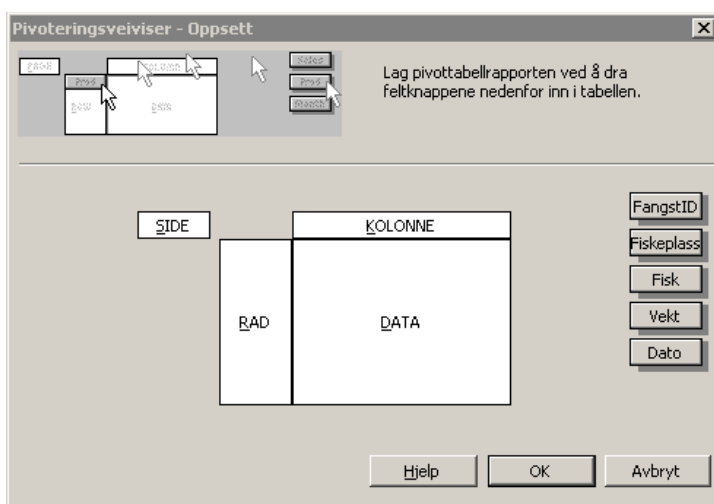
Neste trinn ber deg velge dataområdet som pivottabellen skal baseres på. Ta også med kolonne- eller radoverskrifter.



Siste trinn er å velge plassering av pivottabellen. Det kan være praktisk å legge den i et eget regneark.

Hvis du nå klikker fullfør vil det bli plassert en tom pivottabell i celle G3.

(Tips: Velg *Oppsett* før du velger Fullfør og lag ferdig tabellvisningen.)



Tabellen fylles med innhold ved at du velger hvilke opplysninger som skal vises kolonne- og radvis.

I den første tabellen ovenfor dro jeg feltknappen [Fiskeplass] inn til RAD-feltet og feltknappen [Fisk] inn til KOLONNE-feltet. Deretter dro jeg [Vekt] inn til DATA-feltet og OK'et.

Som du ser ovenfor ble fiskefangstene ordnet alfabetisk i en ryddig oversikt.

Brukerdefinerte funksjoner med Visual Basic

Kontorpakken Microsoft Office har innbygget programmeringsverktøyet Visual Basic for Applications (VBA) som kan brukes til å utvide funksjonaliteten til Word, Excel og Access. Det vil bli gjennomgått i et eget hefte, men her følger en lite demonstrasjon på hvordan Excel og Basic spiller sammen.

La oss ta som eksempel en omregning av temperaturer mellom grader Celsius og grader Fahrenheit. Formlene for omregningene er slik:

$$\text{graderF} = 5 * (\text{graderC} - 32) / 9$$

$$\text{graderC} = 9 / 5 * \text{graderF} + 32$$

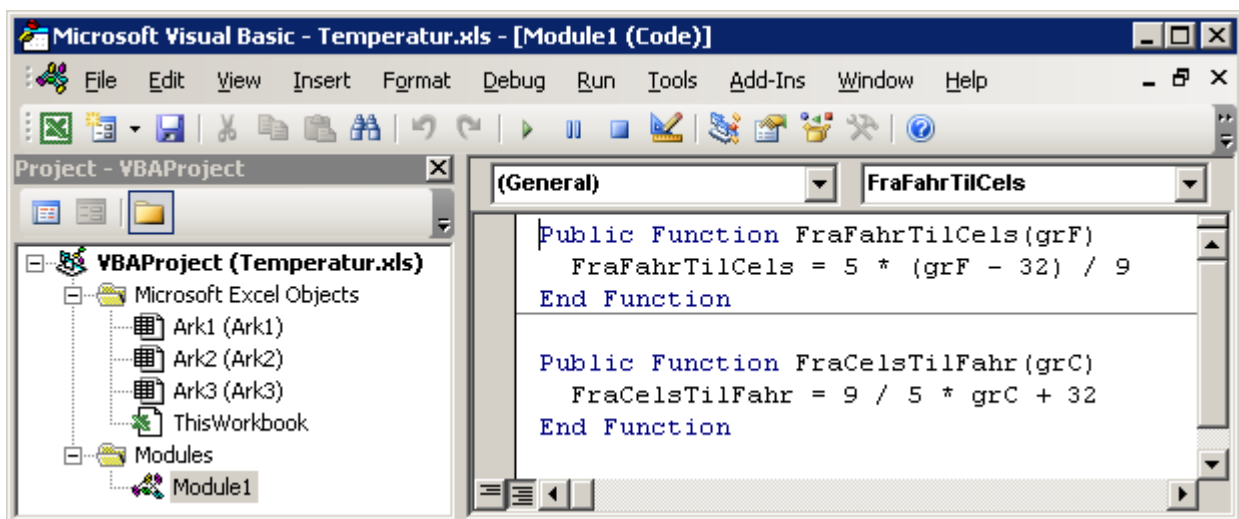
I regnearket Temperatur.xls er omregningene satt opp på 2 måter: I området A3:E13 er det satt inn formler på vanlig måte (B3 = 5*(A3-32)/9),

	A	B	C	D	E
1	Temperatur			Temperatur	
2	gr Fahrenheit	gr Celsius		gr Celsius	gr Fahrenheit
3	32	0,00		0	32

i området A18:E18 er det gjort ved hjelp av de egendefinerte funksjonene FraCelsTilFahr() og FraFahrTilCels():

	A	B	C	D	E
16	Temperatur			Temperatur	
17	gr Fahrenheit	gr Celsius		gr Celsius	gr Fahrenheit
18	32	0,00		0	32

Programmeringen gjøres i editoren for Visual Basic som hentes fram i menyvalget Vis > Verktøylinjer > Visual Basic eller med tastekombinasjonen Alt+F11 om du vil:



I vinduet til høyre ser du at det er satt opp definisjoner av de 2 funksjonene for omregningene. Det ligger selvsagt en del programmeringskunnskap bak kulissene her, men du vil antakelig se hvordan beregningene er satt opp. Når den første funksjonen blir brukt i regnearket blir verdien i celle A18 sendt med som argument (inngangsdata) til funksjonen. Internt i beregningen går verdien under det lokale navnet grF. Den verdien som blir regnet ut på høyresiden av tegnet = blir overført til selve funksjonsnavnet FraFahrTilCels (utgangsdata) og blir den verdien som settes inn i celle B18.

Visual Basic kan lage langt mer avanserte funksjoner enn det som er vist her.

Oppstartmappe: C:\Documents and Settings\tg\Programdata\Microsoft\Excel\XLSTART

Oppgaver

Oppgave 1

En liten bedrift kjøper inn 3 vareslag og får en viss rabatt ved innkjøpene. En oversikt over totale kostnader og besparelser kan se ut som i regnearket Varer.xls.

- Sett opp et tilsvarende regneark og legg inn nødvendige formler.
- Er du fornøyd med formatet på celleverdiene? Rydd evt. opp i dette.
- Finn ut hvordan du skrivebeskytter celler i regnearket. Virker det?

Oppgave 2

Lag Fibonaccis tallserie (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...) med serieutfylling. Serien starter med to 1'ere og deretter er neste ledd summen av de to foregående.

Oppgave 3

I regnearket Biltur.xls skal du legge inn bensinpris, bensinforbruk og faste kostnader pr. km som inndata.

Beregn prisen for kjøreturene og vis den som utdata.

Oppgave 4

Lag en valutakalkulator for 5-6 ulike myntenheter. Det skal kunne omgjøres fra NOK (norske kroner) og til NOK. Valutakurser og beregninger settes i Ark2 og brukergrensesnittet i Ark1.

Oppgave 5

Finn ut hvordan Postbanken gir deg renter for innskudd på høyrentekonto.

Lag en beregning som viser hva du kan oppnå i renter for et bestemt innskudd i Postbanken.

Du taster inn månedlig sparebeløp og regnearket beregner din kapital ved slutten av de neste 10 årene med samme sparebetingelser.

Oppgave 6

Et skihopp bedømmes med stilkarakterer 0-20 av 5 dommere. De 3 beste karakterene teller. Lag et regneark som leser inn hoppernes navn og de 5 dommerkarakterene - og som viser de 3 beste karakterene. Arket skal også lage en fortløpende resultattabell.

Oppgave 7

I en K90 hoppbakke gis det 60 lengdepoeng for et hopp på 90m og et tillegg/fratrekk på 2 poeng pr. m over/under 90m. Stilkarakterer gis som i oppgave 4. Samlet poengsum er summen av stilpoeng og lengdepoeng etter 2 omganger. Lag regneark som kan brukes til å registrere lengde og stil og regne ut poengsum for noen hoppere. Lag også en oppstilling over de 3 beste hopperne etter hver omgang og sammenlagt.

Oppgave 8

Lag et regneark, AREAL.xls, som beregner omkrets og areal av en trekant ut fra lengden på de 3 sidene.

Regnearket skal også finne ut hva som er største sidelengde og minste sidelengde.

Slik kan arealet beregnes hvis sidelengdene a, b og c er kjent:

$$s = a + b + c$$

$$\text{Areal} = \sqrt{\frac{s}{2} \left(\frac{s}{2} - a \right) \left(\frac{s}{2} - b \right) \left(\frac{s}{2} - c \right)}$$

Ta hensyn til at sidelengdene ikke vil gi en mulig trekant.

Her er et forslag til utseende på regnearket:

	A	B	C	D	E	F	G
1	TREKANTAREAL						
2							
3	Side a	6,203	18,773	18,821	8,762	18,308	4,808
4	Side b	16,792	4,328	16,489	0,948	13,671	12,288
5	Side c	19,895	6,359	19,737	11,425	11,785	9,500
6							
7	Korteste side	6,203	4,328	16,489	0,948	11,785	4,808
8	Lengste side	19,895	18,773	19,737	11,425	18,308	12,288
9	Omkrrets	42,890	SIDEFEIL	55,047	SIDEFEIL	43,764	26,596
10	Areal	48,561	SIDEFEIL	143,457	SIDEFEIL	80,522	20,812

Oppgave 9

En persons BMI (Body Mass Index) beregnes av formelen $BMI = \frac{v}{h^2}$ der v er vekt i kg og h er høyde i m. Verdiene for BMI deles i statusklasser slik:

BMI	STATUS
0-18,5	Undervektig
18,5-25	Normal
25-30	Overvektig
> 30	Fedme

I denne oppgaven brukes verdien BMI = 20 som en slags normalverdi, og gis navnet BMI20.

a) Sett opp et ark med høyde og vekt for 10-15 personer og lag formler/uttrykk for å beregne for hver person:

BMI
Kg avvik fra BMI20 for sin høyde
BMI status

b) Utvid arket til også å beregne

Gjennomsnitt BMI
Antall personer med BMI under 20
Antall personer med BMI over 20

Oppgave 10

Altaturneringa i fotball har (kanskje) følgende regel som bestemmer hvilket lag som er vinner av en kamp:

- Det laget som har flest mål er vinner,
- dersom det er mållikhet er det laget vinner som har flest hjørnespark,
- dersom det er mållikhet og hjørnesparklikhet avgøres vinner ved loddtrekning.

Lag en funksjon, VINNERLAG() som henter inn nødvendige data og returnerer 1 eller 2, der 1 betyr at Lag 1 er vinner og 2 betyr at Lag 2 er vinner. Loddtrekningen kan gjøres med slumptallgeneratoren i Excel

Oppgave 11

Et verdsett består av 4 tilfeldige verdier på 4 nummererte plasser.

Lag en formel eller VBA funksjon som finner plassnummer til den høyeste verdien i settet.

Microsoft Excel - MaxNrAv4.xls

Fil Rediger Vis Sett inn Format Verktøy Data Vindu Hjelp Skriv spø

B8 fx =TILFELDIG()*10

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MaxNrAv4.xls							
2								
3	OPPGAVE							
4	Et verdsett består av 4 verdier på 4 nummererte plasser.							
5	Lag en formel eller VBA funksjon som finner plassnummer til den høyeste verdien i settet.							
6								
7		Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Høyeste verdi nr.		
8	Verdsett 1	6,65	7,16	0,30	4,45	2		
9	Verdsett 2	3,12	5,47	7,62	4,94	3		
10	Verdsett 3	7,40	0,99	0,56	5,83	1		
11	Verdsett 4	4,58	4,56	8,82	4,37	3		
12	Verdsett 5	4,89	0,97	4,20	7,64	4		
13	Verdsett 6	1,19	5,35	8,42	3,09	3		
14	Verdsett 7	8,45	3,14	1,87	8,71	4		
15								

Oppgave 12

I skihopp gis stilpoeng som summen av dommerpoeng etter at høyeste og laveste verdi er tatt bort. Lag et regneark som finner stilpoeng for noen hoppere og som også viser hvilke dommere (dommernr.) som er tatt bort.

Microsoft Excel - TreAvFem.xls

Fil Rediger Vis Sett inn Format Verktøy Data Vindu Hjelp Skriv

A2 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	TreAvFem.xls								
2									
3	Hopper nr	Dommer 1	Dommer 2	Dommer 3	Dommer 4	Dommer 5	Strøket nr	Strøket nr	Stilpoeng
4	101	18,5	13	19,5	17,5	15,5	2 og 3	2 og 3	51,5
5	102	16	12	17	17,5	10	5 og 4	4 og 5	45
6	103	10,5	18	13	11,5	16	1 og 2	1 og 2	40,5
7	104	10,5	16	12,5	20	16,5	1 og 4	1 og 4	45
8	105	10,5	15	15,5	12	20	1 og 5	1 og 5	42,5
9	106	16,5	14	18,5	11,5	19	4 og 5	4 og 5	49
10	107	17	15	18	19,5	15	2 og 4	2 og 4	50
11	108	10,5	16	15,5	16	14	1 og 2	1 og 2	45,5
12	109	16,5	18	17,5	17	16	5 og 2	2 og 5	51
13	110	19,5	15	15	17	11	5 og 1	1 og 5	47
14									

Oppgave 13

Arealet av n-kanter er ifølge landmålingsteorien:

$$Areal = -\frac{1}{2} \cdot \sum x_i \cdot (y_{i+1} - y_{(i-1)}) \quad i: [1, N]$$

En firkant vil få arealet $A = -1/2 \cdot (x_1 \cdot (y_2 - y_4) + x_2 \cdot (y_3 - y_1) + x_3 \cdot (y_4 - y_2) + x_4 \cdot (y_1 - y_3))$

Lag et regneark som leser inn 4 hjørnepunkter og som beregner arealet av firkanten som ligger innenfor de 4 hjørnepunktene:

	A	B	C
1	Areal av FIR_kant		
2			
3	x1	0	
4	y1	0	
5	x2	3	
6	y2	0	
7	x3	3	
8	y3	4	
9	x4	0	
10	y4	4	
11			
12	Areal	12	
13			

Oppgave 14

Regnearket ToMedTo.xls svikter av og til med å finne løsning på et likningssett med to ukjente, som vist nedenfor:

	A	B	C	D	E	F	G
1	To likninger med to ukjente på formen						
2	$Ax+By+C=0$						
3	$Ex+Fy+G=0$						
4							
5	A=	B=	C=		E=	F=	G=
6	3	-4	5		-6	8	-10
7							
8	Løsning, x:	#DIV/0!					
9	Løsning, y:	#DIV/0!					

Lag forbedring som takler alle verdier for inndata.

Oppgave 15

POENG	STARTNR.	NAVN	Lengde, m	Dommer 1	Dommer 2	Dommer 3	Dommer 4	Dommer 5	Lengdepoeng	Stilpoeng	Omg. Poeng
80		Morten Solem									
		95	19	18,5	19	18,5	19				
		93,5	19	18,5	18,5	19	18,5				
77		Anette Sagen									
		98	18,5	18,5	19	19	18,5				
		94	18,5	18,5	18,5	19	19				
100		Henning Stensrud									
		95	18	18,5	18	18	18,5				
		96	18	18	18,5	17,5	19				
103		Line Jahr									
		95	17,5	18	18,5	18	18				
		94,5	18,5	18,5	19	18,5	18,5				
101		Tommy Ingebrigtsen									
		99,5	18,5	18	19	18	19				
		100	19	19	18,5	18	19				

Oppgave 16

	A	B	C	D	E	F	G
1	Person nr	Alder		Antall 0-9	Antall 10-29	Antall 30-59	Antall 60-99
2	1	32					
3	2	24					
4	3	21					
5	4	12					
6	5	38					
7	6	84					
8	7	63					
9	8	58					
10	9	64					
11	10	47					

Dette regnearket viser alder for 10 personer. Som du ser er det brukt 2 funksjoner i celle B2 for å lage de tilfeldige tallene.

- Hvordan kan tallserien A2:A11 lages på enkleste måte?
- Hvilke tall kan dukke opp i området B2:B11?
- I cellene D2:G5 skal du sette inn uttrykk slik at du får hvor mange personer som har alder innenfor de 4 aldersgruppene. Se innebygde funksjoner for statistikk.
- Lag et diagram som framstiller antall personer med alder i de fire aldersgruppene.

