


### Matrixformler

Matrixformler gør egentlig det samme som datatabeller (se artiklen om disse), nemlig regner på flere celler på en gang. De kan ofte træde i stedet for tabeller (som dog er hurtigere og nemmere at lave), men der er også situationer, hvor tabellerne ikke kan bruges og det er nødvendigt at anvende matrixformler i stedet. En del af løsningseksempler i på hjemmesiden er netop baseret på, at der anvendes matrixformler.

I lighed med tabelformlerne, indtaster man selv sine matrixformler, men disse afsluttes ikke som sædvanligt med Enter, klik på  eller ved at flytte markøren til en anden celle. En matrixformel kan kun oprettes ved at trykke tastekombinationen Ctrl+Skift+Enter. Hvis vi vender tilbage til det eksempel jeg også brugte under tabeller, skulle vi beregne den månedige ydelse på et lån ved varierende rentesatser. Disse var placeret i celle A5 til celle A40. I A2 stod løbetiden og i A3 lånebeløbet.

Vi kan nu oprette vores formler på to måder. I den første opretter vi den i en celle ad gangen. I celle B5 skrives formelen =YDELSE(A5:A40/12;A\$2;A\$3) og der afsluttes med Ctrl+Skift+Enter. Da der er tale om en matrixformel, vil den regne på den celle i matrixen, som står ud for formelen, altså A5. Ser vi på formelen, kan vi se, at den ligesom i tabelformlerne er blevet omkranset af tuborgparenteser. Som i tabelformler kan vi ikke skrive tuborgparentserne selv, de skal oprettes med Ctrl+Skift+Enter. De absolutte cellereferencer på de to andre argumenter er nødvendige, da formelen nu skal kopieres nedad til B40. Så er beregningen færdig.

Som alternativ til denne metode, kan vi nøjes med at indtaste formelen uden at skulle kopiere, og uden at have brug for absolutte referencer. I dette tilfælde starter vi med at markere alle cellerne fra B5 til B40 inden vi begynder at taste formelen, som ellers tastes på fuldstændigt samme måde. Når der nu trykkes Ctrl+Skift+Enter, indsættes der formler i alle de markerede celler på én gang.

Sidstnævnte metode er hurtigere end den først anviste. Til gengæld vil den første metode give 36 enkelte matrixformler, mens den sidste vil give en samlet formel fordelt over alle cellerne. Resultatmæssigt er der ingen forskel, men som med datatabellerne er det ikke muligt at ændre i en del af en matrix; kun hele matrixen på én gang kan ændres eller slettes. Derfor kan det af og til være en fordel at have separate matrixformler i hver celle, mens det i andre sammenhænge ikke betyder noget.

Også med to variable kan man bruge en matrixformel. I så fald anvender man "bare" to matricer i sin formel. Med rentesatser i A5 til A40 og løbetider i B4 til H4, kan man markere området B5 til H40 og så indtaste denne formel =YDELSE(A5:A40/12;B4:H4;A3) og så afslutte med Ctrl+Skift+Enter. Så oprettes nedenstående regneark.

## How to do it in rows and columns – 7

B5 fx {=YDELSE(A5:A40/12;B4:H4;A3)}

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	48							
3	100000							
4		12	24	36	48	60	72	84
5	1,0%	(8.378,54)	(4.210,21)	(2.820,81)	(2.126,15)	(1.709,37)	(1.431,55)	(1.233,12)
6	1,2%	(8.387,60)	(4.218,95)	(2.829,47)	(2.134,77)	(1.718,00)	(1.440,18)	(1.241,77)
7	1,4%	(8.396,66)	(4.227,70)	(2.838,14)	(2.143,43)	(1.726,65)	(1.448,85)	(1.250,46)
8	1,6%	(8.405,73)	(4.236,47)	(2.846,83)	(2.152,10)	(1.735,33)	(1.457,55)	(1.259,18)
9	1,8%	(8.414,81)	(4.245,24)	(2.855,54)	(2.160,79)	(1.744,04)	(1.466,28)	(1.267,94)
10	2,0%	(8.423,89)	(4.254,03)	(2.864,26)	(2.169,51)	(1.752,78)	(1.475,04)	(1.276,74)
11	2,2%	(8.432,97)	(4.262,82)	(2.873,00)	(2.178,25)	(1.761,54)	(1.483,84)	(1.285,58)
12	2,4%	(8.442,06)	(4.271,63)	(2.881,75)	(2.187,01)	(1.770,33)	(1.492,67)	(1.294,46)
13	2,6%	(8.451,16)	(4.280,45)	(2.890,53)	(2.195,80)	(1.779,15)	(1.501,54)	(1.303,38)
14	2,8%	(8.460,26)	(4.289,28)	(2.899,32)	(2.204,60)	(1.788,00)	(1.510,44)	(1.312,34)
15	3,0%	(8.469,37)	(4.298,12)	(2.908,12)	(2.213,43)	(1.796,87)	(1.519,37)	(1.321,33)
16	3,2%	(8.478,48)	(4.306,97)	(2.916,94)	(2.222,28)	(1.805,77)	(1.528,33)	(1.330,36)
17	3,4%	(8.487,60)	(4.315,84)	(2.925,78)	(2.231,16)	(1.814,70)	(1.537,33)	(1.339,43)
18	3,6%	(8.496,73)	(4.324,71)	(2.934,64)	(2.240,05)	(1.823,66)	(1.546,36)	(1.348,54)
19	3,8%	(8.505,86)	(4.333,60)	(2.943,51)	(2.248,97)	(1.832,64)	(1.555,42)	(1.357,69)
20	4,0%	(8.514,99)	(4.342,49)	(2.952,40)	(2.257,91)	(1.841,65)	(1.564,52)	(1.366,88)
21	4,2%	(8.524,13)	(4.351,40)	(2.961,30)	(2.266,87)	(1.850,69)	(1.573,65)	(1.376,11)
22	4,4%	(8.533,28)	(4.360,32)	(2.970,23)	(2.275,85)	(1.859,76)	(1.582,81)	(1.385,37)
23	4,6%	(8.542,43)	(4.369,25)	(2.979,16)	(2.284,85)	(1.868,85)	(1.592,00)	(1.394,67)
24	4,8%	(8.551,59)	(4.378,19)	(2.988,12)	(2.293,88)	(1.877,97)	(1.601,23)	(1.404,01)
25	5,0%	(8.560,75)	(4.387,14)	(2.997,09)	(2.302,93)	(1.887,12)	(1.610,49)	(1.413,39)

Beregningerne giver nøjagtigt de samme resultater som i tabellerne, men som det kan ses i formel-linjen i figuren, indgår de variable celler nu direkte i formelen i form af matricerne, ikke indirekte i form af inputcellerne som i tabelvarianten.

Matrixformler skal/kan ikke kun bruges ved tabellignende opstillinger. Der er også en hel del enkelt-situationer, hvor kun en matrixformel giver det rigtige resultat.

Forestil dig dette regneark:

Ib's brugte biler			
Mærke	Farve	Status	Pris
Volvo	Rød	Solgt	300000
Renault	Gul		298000
Ford	Grå	Solgt	149000
Renault	Sølv		268000
WV	Rød	Solgt	340000
Citroen	Sølv	Solgt	137000
Ford	Sort		342000
Opel	Sølv	Solgt	153000
Toyota	Grøn		234000

## How to do it in rows and columns – 7

---

Vi vil nu gerne finde den næstdyreste bil, af dem, som er solgt. Funktionen STØRSTE() kan bruges til at finde den næststørste værdi i en matrix. Vil vi fx finde den næsthøjeste pris i kolonnen med priser, her D, kan denne formel bruges: =STØRSTE(D3:D11;2). Første argument, er området, der skal undersøges og andet argument er den ønskede værdi ”nummer”. 2 angiver således at det skal være den næststørste, 3 den tredjestørste og så fremdeles. Dette er imidlertid ikke nok her, da der samtidig er den betingelse, at bilen skal være solgt. Havde det været en celle, der skulle undersøges for en betingelse, kunne HVIS() have gjort det, eller hvis vi skulle have talt eller summeret. Ckunne man have brugt SUMPRODUKT, men her må vi gå en anden vej. En formel som =HVIS(D3:D11;... vil ikke umiddelbart virke, da HVIS() kun kan regne på en celle ad gangen. Men som en matrixformel går det. Vi kan nu opbygge følgende samlede formel:

=STØRSTE(HVIS(C3:C11="solgt";D3:D11);2)

Hvis vi bare trykker Enter finder den den største værdi, 340.000, men indtaster vi den som en matrixformel, finder den, som ønsket 300.000, som er den næsthøjeste pris, vi har solgt en bil til. Forklaringen er, at matrixformlen får Excel til at undersøge hver af cellerne C3:C11 og se, om der står ”Solgt” i dem. Gør der det, tager den værdien fra den tilsvarende række i D-kolonnen. STØRSTE() sørger så for, at det er den næststørste af disse værdier, som skrives som resultat i formelcellen.

Under SmåTips kan man findes yderligere nogle eksempler. Her vil jeg bare illustrere med et enkelt af disse.

Dato	Aflæsning
23-02-2010	2144
24-02-2010	2453
25-02-2010	2789
26-02-2010	3011
27-02-2010	3244
28-02-2010	3456
01-03-2010	3700
02-03-2010	3990
03-03-2010	4287
04-03-2010	4567
05-03-2010	4812
06-03-2010	5132
07-03-2010	5341
08-03-2010	5788
09-03-2010	6001
10-03-2010	6456
11-03-2010	6745
12-03-2010	7122
13-03-2010	7456
14-03-2010	7567

I et regneark har jeg følgende måleraflæsninger. Ved at indsætte formlen B3-B2 i celle C3 og kopiere den nedad, kan jeg beregne hver dags forbrug. Hvis jeg vil finde det største forbrug i perioden, kan jeg lave en =MAKS(C3:C21). Hvis jeg imidlertid bare vil finde det største forbrug, uden at

beregne de enkelte dages forbrug, kan jeg bruge =MAKS(B3:B21-B2:B20) indtastet som matrix-formel. Hver celle i de to områder B3:B21 og B2:B20 vil blive trukket fra hinanden to og to, B3-B2, B4-B3 osv., og MAKS() finder så det største af disse tal.

---

### Matrixkonstanter

Hvis man ikke vil indtaste alle sine konstante værdier i hver sine celler i regnearket, kan man i stedet anvende såkaldte Matrixkonstanter. Start med at markere, de celler, som konstanterne ellers skulle stå i. Opret dernæst matrixkonstanten, som skal stå i cellerne og tryk til sidst Ctrl+Skift+Enter.

Selve matrixkonstanten indtastes som fx  $=\{1;2;3\}$ . Her er altså en undtagelse, hvor vi selv skal taste tuborg-parenteserne. Har jeg markeret tre celler, fx A1, B1 og C1, vil der nu i hver af cellerne stå  $=\{1;2;3\}$  hvoraf de yderste tuborg-parenteser kommer fra Ctrl+Skift+Enter. I hver af de tre celler vises dog kun én af de valgte værdier. Ovenstående eksempel bruges hvis konstanten er vandret, altså flere kolonner i samme række. Skal vi i stedet have flere rækker i samme kolonne, skal man indtaste sin matrixkonstant som  $=\{1\2\3\}$ , altså med backslash som skilletegn, **ikke komma, som der står i hjælpen til Excel**.

Men hvorfor nu have det besvær, når vi bare kunne have tastet et enkelt tal i hver celle? Af "sikkerhedsgrunde". Taster vi et tal i hver celle, kan en bruger nemt komme til at overskrive et af disse tal. Taster vi som en matrixkonstant, kan dette ikke ske, da det jo, som beskrevet ovenfor, ikke er muligt at ændre en del af en matrix. Det er derfor ikke muligt ved en fejl at ændre de konstante værdier.

Selve matrixkonstanten kan indeholde tal, både heltal og decimaltal. Desuden kan den indeholde tekster, som, ligesom de fleste andre steder i Excel, skal skrives i anførselstegn, fx "Jan". Endelig kan den indeholde logiske værdier som SAND og FALSK samt fejlværdier. Derimod må den ikke indeholde celleadresser, formler, samt \$-tegn, %-tegn<sup>1</sup> eller parenteser. Her et eksempel på en matrixkonstant, der inder både tekst, tal og logiske værdier. Læg mærke til, at selv om de logiske værdier indtastes som tekst, skal der ikke anførselstegn omkring, da de så netop vil blive opfattet som tekst, ikke som den logiske værdi.

```
=\{1;2;3;"Jan";"Poul";"Niels";SAND;FALSK;SAND\}
```

---

<sup>1</sup> I stedet for at bruge %-tegn, kan man omregne procentsatserne til decimaler.