

# INF100

# Prinsipper i

# informasjonsbehandling

Hans Ekkehard Plesser

Institutt for matematisk realfag og teknologi  
Universitetet for miljø- og biovitenskap

Forelesning nr 8 (del 2) — 8. oktober 2013



## Regneark

# Dagens program



# Regneark

# Regneark

- ▶ Historie
- ▶ Farer
- ▶ Regneark vs skripting
- ▶ Ark, celler, referanser
- ▶ Formler
- ▶ Dokumentasjon, validering, beskyttelse
- ▶ Banksparing: Calc vs Python

# Regnearkens historie

- ▶ Se [Wikipedia artikkel](#) for bakgrunn
- ▶ Basert på papirtabeller brukt til regnskap
- ▶ Idéen: Richard Mattessich (1961)
- ▶ Første programmer: AutoPlan/AutoTab (ca 1970)
- ▶ Første storselger: <http://en.wikipedia.org/wiki/VisiCalc>, Apple II “killer app” (1979)
- ▶ Neste storselger: [Lotus 1-2-3](#), IBM PC “killer app” (1982; salgsslutt juni 2013, slutt på støtte september 2014)
- ▶ Dagens nr 1: [Microsoft Excel](#)
- ▶ Fri programvare: [OpenOffice/LibreOffice Calc](#), [Gnumeric](#), [CalligraSheets](#)
- ▶ Kommersielle: [Corel Quattro Pro](#), [Apple Numbers](#), [Google Docs](#)

# “Killer App”

## Killer App: Definisjon

Som *killer app* betegnes et dataprogram som er såpass nyttig (eller gøy) at folk kjøper en dyr datamaskin (eller spillekonsoll, . . .), bare for å kunne benytte programmet.

- ▶ Noen eksempler
  - VisiCalc** Apple II, 1982
  - WordStar** IBM PC, 1980-tallet
  - Lotus 1-2-3** IBM PC, 1980-tallet
  - Super Mario** Nintendo konsoller
- ▶ Se også [Wikipedia](#)

# Regneark er farlig

- ▶ “The perception of the ease-of-use of spreadsheets is to some extent an illusion. It is dead easy to get an answer from a spreadsheet, however, it is not necessarily easy to get the right answer.”—P. Burns, [Spreadsheet Addiction](#)
- ▶ “Papers . . . show that there is an almost zero chance even a modest spreadsheet is free of coding errors.”—J. C. Nash, [Online Interview on ittoolbox.com](#), 2006
- ▶ “One project found that 80 percent of spreadsheets contain significant errors.”—[T. Wailgum on cio.com](#), 2007
- ▶ En [liste over alvorlige feil](#) utgis av [European Spreadsheet Risk Interest Group](#)

# Når regnearkfeil blir politikk

- ▶ Vitenskapelig artikkel *Growth in a Time of Debt* ved Carmen Reinhart og Kenneth Rogoff
- ▶ Publisert i 2010, inneholder en dataanalyse som viser at høy statsgjeld fører til lav økonomisk vekst
- ▶ Fikk betydelig innflytelse på håndtering av gjeldskrisen i Søreuropa
- ▶ Andre forskere klarte ikke å reprodusere resultatene
- ▶ I *Does High Public Debt Consistently Stifle Economic Growth? A Critique of Reinhart and Rogoff* viste Thomas Herndon, Michael Ash og Robert Polin i 2013 at Reinhart & Rogoff hadde gjort en regnearkfeil
- ▶ Etter at feilen var rettet, falt konklusjonen til Reinhart & Rogoff
- ▶ Se f eks omtale på [DN24.no](http://DN24.no) og i [denne bloggen](#) fra April 2013



# Hva var feil?

Ved beregning av et gjennomsnitt ble fem linjer ikke tatt med i en formel.

	B	C	I	J	K	L	M
2			Real GDP growth				
3			Debt/GDP				
4	Country	Coverage	30 or less	30 to 60	60 to 90	90 or above	30 or less
26			3.7	3.0	3.5	1.7	5.5
27	Minimum		1.6	0.3	1.3	-1.8	0.8
28	Maximum		5.4	4.9	10.2	3.6	13.3
29							
30	US	1946-2009	n.a.	3.4	3.3	-2.0	n.a.
31	UK	1946-2009	n.a.	2.4	2.5	2.4	n.a.
32	Sweden	1946-2009	3.6	2.9	2.7	n.a.	6.3
33	Spain	1946-2009	1.5	3.4	4.2	n.a.	9.9
34	Portugal	1952-2009	4.8	2.5	0.3	n.a.	7.9
35	New Zealand	1948-2009	2.5	2.9	3.9	-7.9	2.6
36	Netherlands	1956-2009	4.1	2.7	1.1	n.a.	6.4
37	Norway	1947-2009	3.4	5.1	n.a.	n.a.	5.4
38	Japan	1946-2009	7.0	4.0	1.0	0.7	7.0
39	Italy	1951-2009	5.4	2.1	1.8	1.0	5.6
40	Ireland	1948-2009	4.4	4.5	4.0	2.4	2.9
41	Greece	1970-2009	4.0	0.3	2.7	2.9	13.3
42	Germany	1946-2009	3.9	0.9	n.a.	n.a.	3.2
43	France	1949-2009	4.9	2.7	3.0	n.a.	5.2
44	Finland	1946-2009	3.8	2.4	5.5	n.a.	7.0
45	Denmark	1950-2009	3.5	1.7	2.4	n.a.	5.6
46	Canada	1951-2009	1.9	3.6	4.1	n.a.	2.2
47	Belgium	1947-2009	n.a.	4.2	3.1	2.6	n.a.
48	Austria	1948-2009	5.2	3.3	-3.8	n.a.	5.7
49	Australia	1951-2009	3.2	4.9	4.0	n.a.	5.9
50							
51			4.1	2.8	2.8	=AVERAGE(I30:I44)	

# Problemer med regneark

- ▶ Validering
  - ▶ vanskelig å skille tall, tekst, formler
  - ▶ formler skjult, vanskelig å sjekke
  - ▶ formler dupliserers, ofte veldig lange
  - ▶ brukere er ikke klar over viktigheten av validering
- ▶ Effektivitet
  - ▶ regneark oppdaterer “alle celler hele tiden”
  - ▶ store regneark kan være *meget* ressurskrevende
- ▶ Samarbeid
  - ▶ hva skjer når flere redigerer samme regneark?
  - ▶ kopieres filer, arbeides det ikke lenger med ett dokument
- ▶ Sikkerhet
  - ▶ få muligheter for gradert tilgang
  - ▶ endringssporing brukes lite

# Bruksområder for regneark

## Godt egnet til

- ▶ mindre budsjettering (feriebudsjet, ...)
- ▶ mindre vitenskaplig dataanalyse
- ▶ “back-of-the-envelope” analyser
- ▶ enkel visualisering

## Mindre egnet til

- ▶ omfattende budsjettering
- ▶ omfattende vitenskaplig dataanalyse
- ▶ avansert grafikk

## Dårlig egnet til

- ▶ datainnsamling (ferielister, øvingsgruppeinndeling)
- ▶ simuleringer som trenger tilfeldige tall



# Regneark vs skripting

## Regneark: datasentrert

Regnearket viser alle data, mens formlene som beskriver databehandlingen er ikke direkte synlig.

## Skripting (f eks Python): handlingssentrert

All databehandling er synlig i skriptet (programmet), mens data som behandles er ikke direkte synlig.

# Celler og ark

- ▶ Ark (sheets)
  - ▶ til organisering av større oppgaver
  - ▶ manipuleres med “ryttere” (tabs) på bunnen
- ▶ Celler
  - ▶ “Arbeidsfelt”
  - ▶ kolonner: A ... Z, AA, AB, ... ZZ, AAA, ...
  - ▶ rader: 1, ...
  - ▶ hele kolonner/rader merkes med klikk i kanten
  - ▶ enkeltklikk: bytt hele innhold i cellen
  - ▶ dobbeltklikk: rediger innhold i cellen

# Referanser

- ▶ Gir tilgang til verdier i andre celler
- ▶ består av `rad kolonne`, f eks A2, D12, BB1
- ▶ Relative referanser
  - ▶ tilpasses ved kopiering
  - ▶ `=B2` kopieres fra C2 til D3 → blir `=C3`
- ▶ Absolutte referanser
  - ▶ merkes med `$` foran kolonne, rad eller begge
  - ▶ `=$B2` kopieres fra C2 til D3 → blir `=$B3`
  - ▶ `=B$2` kopieres fra C2 til D3 → blir `=C$2`
- ▶ Områder
  - ▶ `A3:D6` viser til et rektangulært område
  - ▶ typisk bruk: `=Sum(A3:A10)`
- ▶ Navngitte felt
  - ▶ navn til celle defineres gjennom  
`Insert>Names>Define`

# Formler

- ▶ begynner alltid med =
- ▶ enkle regneopersasjoner =  $0,25 * \text{Sum}(A2:A5)$
- ▶ omfattende analyser  

$$= \text{IF}(\text{AND}(\text{H2} < \text{I2}; \text{H2} < \text{J2}); (\text{I2} + \text{J2}) / 2;$$

$$\text{IF}(\text{AND}(\text{I2} < \text{H2}; \text{I2} < \text{J2}); (\text{H2} + \text{J2}) / 2; (\text{I2} + \text{H2}) / 2))$$
- ▶ aktualiseres når hvilken som helst celle forandres
- ▶ mange matematiske og logiske funksjoner tilgjengelig
 

Sum()	sum av verdier
Average()	middelverdi
Sin()	sinus
Today()	aktuell dato
If(Test ; A ; B )	gjør A eller B avhengig av Test
- ▶ bruk assistenten & les hjelp til å bygge formel!
- ▶ ikke-tall verdier “ignorerers” i regnefunksjoner
- ▶ funksjonsnavn er språkavhengig

# Dokumentasjon av regneark

- ▶ regnearket skal være selvforklarende for brukeren
- ▶ “revisor” og “utvikler” skal få informasjon om oppsett av utregninger og begrunnelser for utforming av formler
- ▶ dokumentasjon for brukeren
  - ▶ tekstfelt: bruk `Merge` for å slå celler sammen, under `Format>Cells>Alignment` **velg** `Wrap text automatically`, evt også plassering
  - ▶ hjelp til enkelte celler: gi beskrivelse under `Data>Validity>Input Help`
- ▶ dokumentasjon for utvikler/revisor
  - ▶ bruk notater til celler
  - ▶ opprettes med `Insert>Note`
  - ▶ celler med notat har en liten rød merke
  - ▶ notat vises når pekere er over cellen
  - ▶ slett notat med høyreklikk>`Delete Note`
  - ▶ rediger notet med høyreklikk>`Show Note` og dobbelklikk i noten



# Kontroll av inngaver

- ▶ GIGO: Garbage in, garbage out
- ▶ kontroller inngaver for å beskytte bruker mot feil
- ▶ eksempler på feilkilder
  - ▶ manglende verdier
  - ▶ desimalpunkt vs desimalkomma
  - ▶ negative tall eller null, der regningen forutsetter positive tall
  - ▶ tekst istedenfor tall
- ▶ Løsning: datavalidering med `Data>Validity`
- ▶ Defineres for hver inngavecelle
- ▶ `Criteria` definerer hva som er tillatt
- ▶ bruk `Data: greater than` og `Value: -infinity` for tall av vilkårlig størrelse
- ▶ `Error Alert` definerer hva som skjer ved feil
- ▶ bruk `Action: Stop` for å være på sikker side

# Feilsøking og validering

- ▶ kontroller hver enkelt regneskritt, ta kontrollregning i hode/på papir/med lommekalkulator
- ▶ formuler dine forventninger om resultatet for å ha et grunnlag for å kunne kontrollere resultat fra regneark
- ▶ hvis mulig, finn formel for sluttresultatet for å kunne sammenlikne med resultatet fra regnearket
- ▶ bruk “enkle” data til de første testene, slik at hoderegning blir lettere
- ▶ gjennomfør mange “test cases”, som også tester spesielle situasjoner/grensetilfeller
- ▶ får du overraskende resultater, ikke tro på dem før du ha funnet en logisk forklaring
- ▶ **La en annen kontrollere ditt regneark!**

# Feilsøking—Verktøy

- ▶ View>Value Highlighting viser tall i blått, formler i grønt
- ▶ Tools>Detective>Trace Precedents viser alle felt som inngår i formelen i en celle
- ▶ Tools>Detective>Trace Dependents viser alle felt som benytter verdien i en celle

# Beskyttelse av innhold

- ▶ Formål med beskyttelse
  - unngå utilsiktede endringer** beskyttelse uten passord
  - hindre endringer uten autorisasjon** beskyttelse med passord
  - skjule formler fra bruker** bruker må stole blind på oss
- ▶ Fremgangsmåte
  - ▶ beskyttelse defineres individuelt for hver celle som del av celleformat: `Format>Cells>Cell Protection`
  - ▶ i utgangspunkt er beskyttelse aktivert for alle celler
  - ▶ cellebeskyttelse blir **virksom bare hvis Sheet beskyttelse er aktivert** via `Tools>Protect Document>Sheet`
  - ▶ la passord stå tomt for beskyttelse uten passord
  - ▶ beskytt hele dokumentet med `Tools>Protect Document>Document`

# Banksparing: Calc vs Python

## Oppgave

Beregn verdiutviklingen over 10 år for kr 100.000 som er satt inn på høyrentekonto. Ta hensyn til inntekts- og formueskatt. Verdien, renter og skatter skal beregnes og tabuleres årlig. Oppgaven skal løses både med OO Calc og Python.

Rente på høyrentekonto	3%
Inntektsskatt	28%
Formueskatt	1,1%

# Løsning

- ▶ Diskusjon på tavle
- ▶ Viktige aspekter ved problemløsning
  - ▶ Sett deg inn i tema
  - ▶ Skisser løsning på papir
  - ▶ Lag regneark bit for bit
  - ▶ Kontroller om enkelte deler virker korrekt
  - ▶ La andre sjekke ditt regneark
  - ▶ Dokumenter løsningen