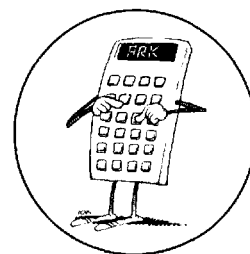


# Sannolikhetslära och statistik med programmerbara räknedon



LENNART RÅDE

Hur kommer tillgången på programmerbara hjälpmedel att förändra metodiken i matematikundervisningen? ”Ganska litet”, säger en del. ”Det blir en helt ny metodik”, säger andra.

Här berättar *Lennart Råde*, Göteborg, om några tankegångar bakom en försökstext som provats inom ARK-projektet.

## Inledning

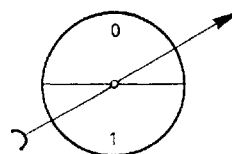
Sannolikhetsläran och statistiken utgör områden inom gymnasieskolans matematikkurs inom vilka användning av programmerbara räknedon (datorer och programmerbara miniräknare) är mycket väsentlig. Inte bara därför att sådana maskiner är viktiga verktyg inom dessa discipliner (inom sannolikhetsläran för simulering och beräkning av sannolikhetsfördelningar, inom statistiken för statistisk databehandling) utan också därför att dessa maskiner medger en helt ny metodisk uppläggning av undervisningen inom dessa områden. Sådana maskiner kan utnyttjas för att göra undervisningen åskådlig, levande, konkret och experimentell. Med sannolikhetslärans begrepp och metoder försöker man ju att matematiskt beskriva slumpmässiga försök både med avseende på stabilitet och variation. Med hjälp av programmerbara räknedon kan man på ett ytterst konkret sätt experimentellt belysa dessa fenomen.

Ett delprojekt inom ARK-gruppens arbete har avsett att praktiskt utnyttja datorer och programmerbara miniräknare på detta sätt. Försöket organiserades så att först prövades en försökstext i ett mindre antal klasser, sedan reviderades den med stöd av vunna erfarenheter och publicerades som ett temanummer till *Nämnamnaren* med titeln *Sannolikhetslära och simulering*.<sup>1)</sup> Denna försökstext avsåg endast användning av programmerbara miniräknare. Den har senare utvidgats till att avse även datorer, se *SOS-boken*.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Se Lästips på s 48.

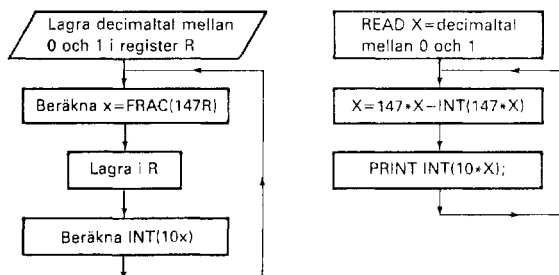
## Några väsentliga principer

Här illustreras några principer och tankegångar som varit ledande vid utformningen av försökstexterna.



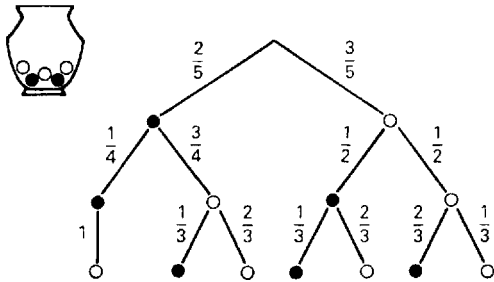
### Exempel 1:

Mycket tidigt i kursen introduceras en slumpmässigt generator, som används för att simulera slumpmekanismen. Slumpmässigt generatoren beskrivs av följande flödesdiagram.



Eleverna prövar slumpalsgeneratorn genom att göra frekvenstest. Sedan gör de också ett pokertest, vilket ger dem kontakt med en situation då det är viktigt att kunna beräkna sannolikheter under förutsättning av likformig sannolikhetsfördelning.

**Exempel 2:**



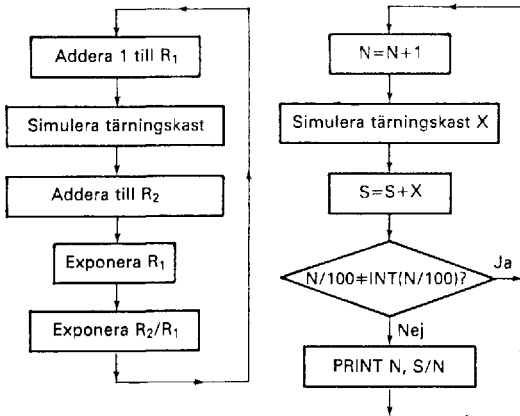
Sannolikhetsläran ges en problemorienterad inriktning. Slumpmässiga flerstegsförsök beskrivs med trädidiagram och sannolikheter beräknas i anslutning till dessa med hjälp av summa- och produktreglerna.

**Summaregeln**  
Sannolikheter för en händelse är summan av sannolikheterna för utfallen i händelsen.

**Produktregeln**  
Sannolikheten för en väg är produkten av sannolikheterna längs vägen.

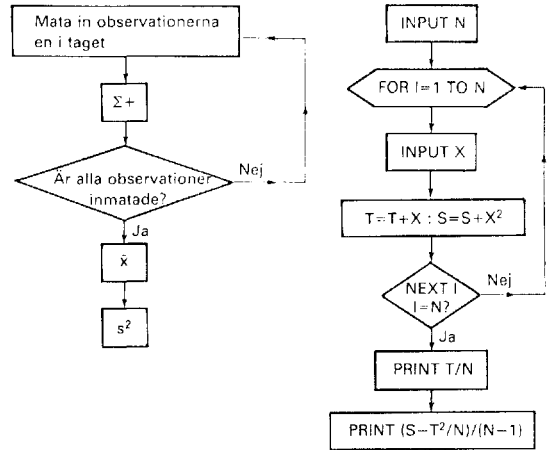
**Exempel 3:**

Variation och stabilitet hos slumpmässiga försök illustreras praktiskt med lämpliga simuleringar. Begreppet väntevärde motiveras och illustreras med simulering av försöket att kasta en symmetrisk tärning och efter varje kast beräkna medelvärdena av de dittills erhållna poängantalen:



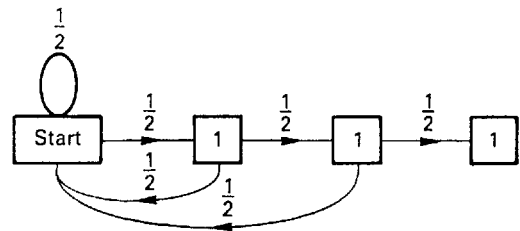
**Exempel 4:**

Enkel statistisk databehandling t ex avseende beräkning av medelvärde, varians och standardavvikelse för ett givet statistiskt material görs med hjälp av programmerade funktioner hos programmerbara miniräknare eller med hjälp av lämpligt datorprogram i basic.

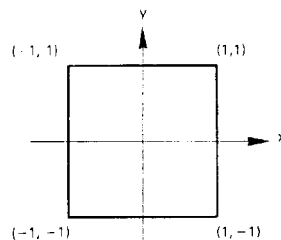


**Exempel 5:**

Som överkurs för intresserade elever studeras försök med numerbart oändligt många utfall. Det visas hur man beräknar väntevärden vid sådana försök och hur man kan simulera dessa. Det kan t ex gälla att beräkna det förväntade antalet snurrningar på lyckohjulet i figur 1, tills man i tre snurrningar omedelbart efter varandra fått utfallet 1. Detta försök kan analyseras i anslutning till följande diagram.

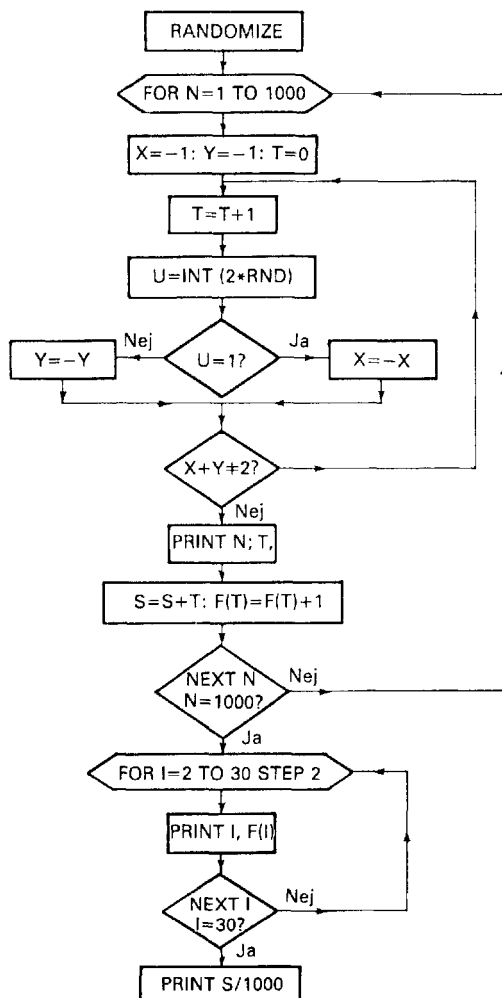


Eller det kan gälla att simulera en slumpvandring på kvadraten:



Slumpvandringar på denna kvadrat, som tar slut då den slumpvandrande partikeln nått mot-

satt hörn, kan simuleras enligt programmet nedan. Detta program gör också statistisk analys av de erhållna observationerna genom att beräkna frekvensfördelning och medelvärde.



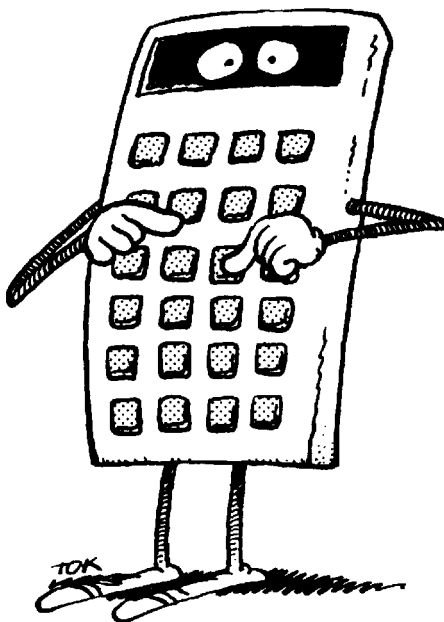
## Slutsatser

Programmerbara räknedon kan utnyttjas på ett konkretiserande och stimulerande sätt vid undervisning i sannolikhetslära och statistik. En icke oväsentlig biprodukt är att sannolikhetsläran och statistiken erbjuder en mångfald intressanta och relevanta programmeringsaktiviteter.

## Lästips

L Råde: *Sannolikhetslära och Simulering*. Tema-nummer Nämnaren, 1978.

L Råde: *SOS-boken, Sannolikhetslära och statistik med dator och programmerbar miniräknare*. Studentlitteratur 1981.



(Forts från s 19.)

omfattande och i regel mycket informativa och utförliga.

*Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, Der Mathematikunterricht, Praxis der Mathematik* och *Didaktik der Mathematik*  
För dessa tyska tidskrifter gäller detsamma som för de ovannämnda engelska tidskrifterna

## Forskningsresultat

Vad säger forskningen om miniräknarens användning inom matematikundervisningen? ZDM innehåller talrika hänvisningar.

1 Det svenska ARK-projektet kommer under våren 1984 med en omfattande slutrapport, där bl a en rad forskningsresultat redovisas.

Inom ARK-projektet har också utvecklats ett lärarfortbildningsmaterial, där bl a matematikundervisningens *mål* och miniräknaren som hjälpmedel att *nå* målen diskuteras utförligt. ARK-projektet, Liber 1984.

- 2 Aktuell och för den dagliga undervisningen relevant forskning finns sammanfattad i Driscoll, *Research within reach: secondary School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. 1983, 331E1  
Driscoll, *Research within reach: Elementary School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. 1981, 282E1.