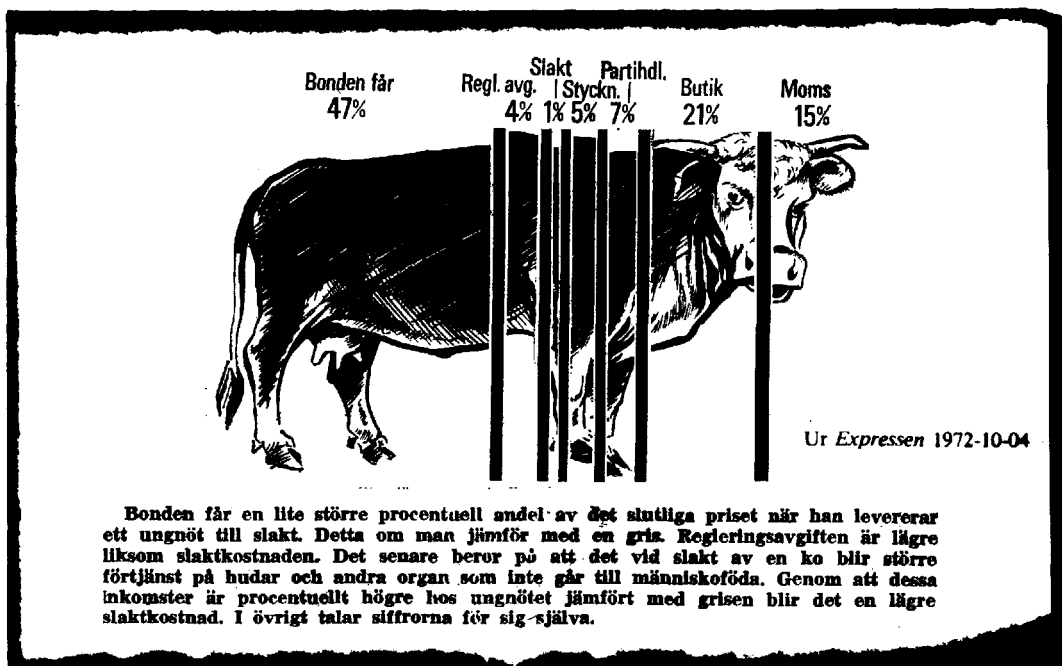


# Att luras med statistik — mycket mer än vilsledande diagram

GÖRAN ANDERSSON



Detta är den första artikeln i en serie i *Nämnan* där Göran Andersson kommer att ge exempel på vad han tycker bör ingå i skolans utbildning i statistisk kommunikationsfärdighet. Göran är universitetslektor vid Statistiska institutionen vid Uppsala universitet och har skrivit den försökstext som låg till grund för ett försök med tillämpad statistik i åtta gymnasieklasser vt 1981.

Enligt läroplanerna i matematik skall någonting om "Hur man ljuger med statistik" ingå både på högstadiet och flertalet teoretiska linjer på gymnasieskolan. För att tillgodose det kravet innehåller läroböckerna vanligen ett antal diagram med stympad skala och andra förvrängningar av proportionerna.

Det är givetvis bra att eleverna uppmärks-

sammas på den ymniga förekomsten av vilsledande diagram; men det är farligt om de därmed skulle tro sig vara rustade mot bedräglig användning av statistik. Jag skall snart ge exempel på andra tveksamheter men först dröja kvar en stund vid diagrammen.

Den stackars slaktfärdiga kon kan vi avfärda ganska snabbt. Hornet, örat och mulen

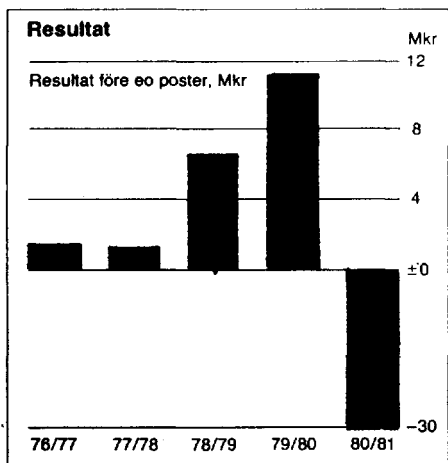
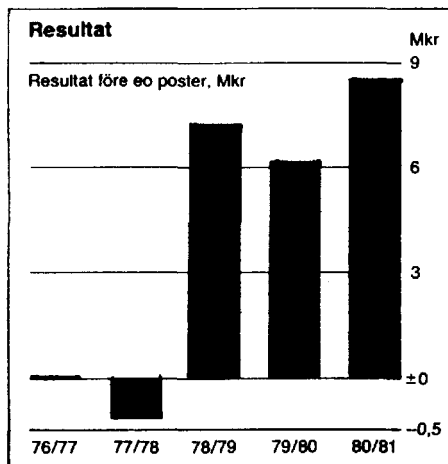
som representerar momsdelens av butikspriset för nötkött upptar bra mycket mindre än en tredjedel av den area som visar hur mycket bonden får ut.

Nå, kvällstidningarnas fantasifulla diagram lär man sig väl snart att bli vaksam mot. Mer förrädiska är manipulationer i sammanhang som man hoppas skall vara mer seriösa. De här två diagrammen är hämtade ur det börsnoterade investmentaktiebolaget Promotions årsredovisning för april 80 – mars 81.

Vid en hastig anblick förefaller kanske figurerna vara korrekta, men vid närmare betraktande visar det sig att det är olika skalor för

vinst och förlust i ett och samma diagram. Vid jämförelse mellan diagrammen ser man att det dessutom är helt olika princip för förvrängningen av skalan. Den övre figuren beskriver resultaten för ett företag som relativt nyligen inlemmats i Promotionkoncernen och då ser det ju snyggt ut om det är en stor förlust som vänts till vinst. Företaget i det nedre diagrammet har varit med i koncernen hela perioden och där vill man tydligen tona ned det senaste årets förlust som uppgår till dryga 30 Mkr.

Men nu lämnar vi diagrammen och granskar i stället några andra exempel på missbruk eller tolkningsproblem.



EXPRESSEN ★  
den 5 juni 1981 3

## Det är cykeln som är farlig

Några läkare vill införa körkort på moped. Anledningen: År 1978 förekom 206 olyckor på vanlig cykel och 64 olyckor på moped bland 15-17-åringar. Av statistiken att döma var mopedolyckorna betydligt färre än de vanliga cykelolyckorna. Körkort för moped är endast ett onödigt krångel. Byråkrati har vi tillräckligt av ändå. Däremot bör mopedåldern höjas. *Prickfri mopedist i 26 dr.*

**DAGENS DOS**

### Definitionsproblem

Försök att lösa de här uppgifterna på egen hand innan Du tar del av kommentarerna.

Ex. 1: Rubriken vill tydligen säga att det är farligare att cykla än att åka moped.

Tycker Du att den åberopade statistiken ger stöd för detta påstående?

Ex. 2: Här följer en sammanställning av antalet bedrägeribrott som kommit till polisens kännedom 1978-1981 (Källa: *Statistiska meddelanden R 1982:3.2*).

	1978	1979	1980	1981
Bedrägeri, grovt bedrägeri, bedrägligt beteende	38 308	56 772	80 834	75 666
Därav: Checkbedrägeri	4 872	5 594	9 341	9 056
Övriga bedrägerier mot bank eller post	7 795	6 667	7 951	9 473

Tror Du att antalet bedrägeribrott var lägre 1978 än 1981?

De här båda exemplen är lika i det avseendet att de statistiska uppgifterna inte svarar mot de frågor som man avser att belysa. Eftersom cykeln är ett så mycket vanligare fortkäffningsmedel än mopeden är det absoluta antalet olyckor inget bra mått på risken att färdas med respektive fordon. Jämfört med mopeden används förmodligen cykeln i betydligt större utsträckning än proportionen 206 till 64 (den som gällde olyckorna).

För all kriminalstatistik torde det vara ett faktum att antalet anmälda brott inte överensstämmer med antalet verkligen begångna. Dessutom kan relationen mellan dessa båda variabler ändras i så hög grad under en tidsperiod att en ökning i den ena variabeln inte alls behöver motsvaras av någon ökning i den andra (utan denna kan rentav ha minskat).

En ökning i antalet anmälda brott kan bero på att allmänheten blivit mer benägen att anmäla begångna brott och/eller att en ökning har skett av sådana brott där anmälningsbenägenheten är särskilt hög.

När det gäller tolkningen av bedrägeristatistiken så spökar dessutom de senaste årens samkörning av inkomstuppgifter och ansök-

ningar om bostadsbidrag. På den brottsförbyggande effekten av samkörningen kan det faktiska antalet bedrägerier vara mindre 1981 än år 1978, då det fortfarande var liten risk för upptäckt av bedrägliga inkomstuppgifter vid ansökan om bostadsbidrag.

Kriminalstatistik är tillsammans med fyleristatistik klassiska exempel på svårtolkad statistik. Så är t ex andelen fyllerianhållna eller andelen registrerade hos nykterhetsnämnden mindre bra mått på alkoholmissbruket vid jämförelser mellan olika socialgrupper eftersom ett missbruk lättare kan döljas i vissa sociala skikt.

Inkomstutveckling är ett annat svårdefinerat begrepp. Här kan man laborera med inkomst före eller efter skatt, löpande eller fasta priser, med eller utan hänsyn till extrainkomster, olika slag av lönetillägg, arbetstidsförändringar, naturaförmåner etc. Som framgått av många års käbbel i massmedia är variationsmöjligheterna så stora att företrädare för olika intressegrupper inte har någon som helst svårighet att prata förbi varandra. Och om man enas om samma inkomstdefinition så går det ändå att ge väsentligt olika bild av inkomstutvecklingen beroende på om man väljer ett extremt högt eller extremt lågt inkomstår som bas för jämförelsen.

## ***Enkät i Eskilstunaområdet:***

# **Hälften inom Metall positiva till arbetet**

En enkät gjord bland 2 550 metallarbetare i Eskilstunaområdet visar att hälften av dessa är positivt inställda till sitt arbete. Av de 2 550 är 469 finska medborgare och 400 kvinnor. De tillfrågades ålder är 45-55 år. Enkäten, som ska vara färdigbearbetad till årsskiftet, är gjord av samarbetsgruppen för 44 verkstadsföreningsföretag i Eskilstuna, Metalls Eskilstunaavdelning och Eskilstuna kommun.

Man har tillsammans finansierat undersökningen. Enkäten påbörjades i augusti och 7 500 formulär skickades ut. Men bara 2 550 svarade.

Frågorna har rört sig kring levnadsförhållanden, ekonomin, framti-

Miljöproblemen är i första hand buller, sedan stress och enformighet.

Direktör Bo Zimmerman, Hälleforsnäs, är ordförande i samarbetsgruppen. Han säger:

## **Svarsbortfall**

Av stycket under den fetstilta texten framgår att rubriken baseras på 2 550 svarande av 7 500 tillfrågade. Svartsbortfallet var alltså 66 %.

Hälften av *de svarande* var således positiva

till arbetet. Men hur stor var andelen bland samtliga tillfrågade?

Ja, det vet man ingenting om förrän man på något sätt har undersökt inställningen i bortfallsgruppen. Men man kan belysa bortfallsproblemet med kalkyler under olika antaganden, t ex att

- a) alla
- b) ingen
- c) 30 %
- d) 70%

i bortfallsgruppen är positiva till arbetet. På detta sätt kan man få en uppfattning om svarsbortfallets eventuella snedvridande effekt.

Låt oss först under extremantagandena a—b ovan beräkna andelen positiva till arbetet bland samtliga tillfrågade enligt "formeln"

$$P = \frac{2\,550 \times s + 4\,950 \times b}{7\,500}$$

s = proportionen positiva bland de svarande  
b = proportionen positiva i bortfallet

Vi erhåller

$$P_{\max} = \frac{2\,550 \times 50 + 4\,950 \times 100}{7\,500} = 83\%$$

$$P_{\min} = \frac{2\,550 \times 50 + 4\,950 \times 0}{7\,500} = 17\%$$

Observera att skillnaden mellan högsta och lägsta tänkbara andel är 66 procentenheter, dvs samma procenttal som bortfallet utgjorde av samtliga tillfrågade. Man kan ganska lätt visa att detta faktum gäller generellt. Hiterapporten om amerikanska kvinnors sexliv baserades på en undersökning där bortfallet var hela 97%! Intervallet mellan högsta och lägsta tänkbara andel som ägnar sig åt någon viss, noga specificerad sexuell aktivitet blir därmed också 97%.

Oftast är det emellertid intressant att studera bortfalleffekten under mindre stränga antaganden än ytterlighetsvärdena. Och nu skall vi se hur det slår i Eskilstunaundersökningen när vi som i c) och d) utgår från att den studerade andelen i bortfallet avviker med 20 procentenheter från andelen bland de svarande:

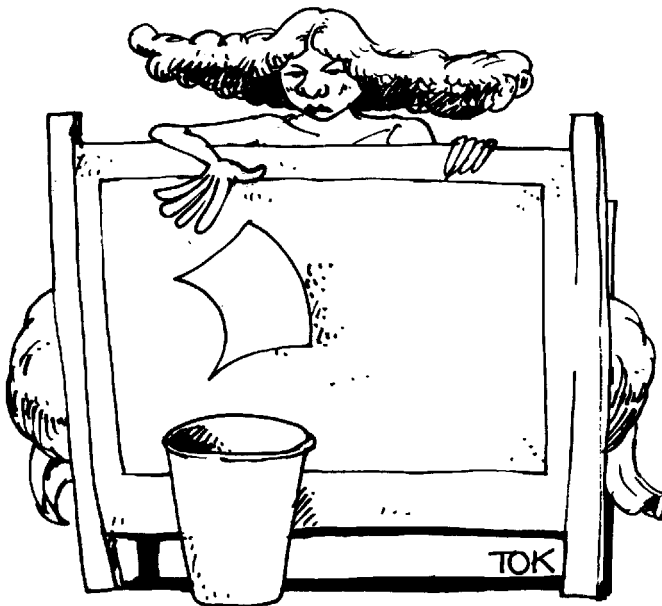
$$P = \frac{2\,550 \times 50 + 4\,950 \times 30}{7\,500} = 36,8\%$$

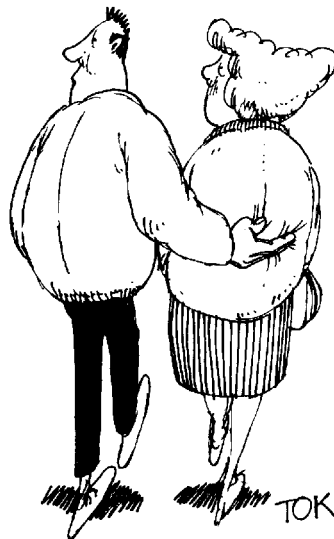
respektive

$$P = \frac{2\,550 \times 50 + 4\,950 \times 70}{7\,500} = 63,2\%$$

Avvikelserna från andelen 50% bland de svarande är alltså i båda fallen 13,2 procentenheter, vilket man något enklare hade kommit fram till genom att multiplicera bortfallsandelen 66% med den antagna avvikelsen på 20 procentenheter. Vi översätter denna erfarenhet till ett annat exempel:

I en väljarundersökning blev bortfallet 30%. Av de svarande uppgav sig 52% sympatisera





med socialdemokraterna. Genom att studera bortfallets fördelning över ett antal bakgrundsdata (kön, ålder, yrke, bosättningsort etc) bedömde man det rimligt att antaga att andelen s-sympatisörer var 20 procentenheter lägre i bortfallsgruppen än bland de svarande. Under detta antagande är andelen s-sympatisörer bland samtliga tillfrågade

$$52 - 0,3 \times 20 = 46\%$$

Observera att man vid generalisering av stickprovets resultat till väljarkåren också måste ta hänsyn till eventuella mätfel (alla svarar inte ärligt) och till slumpvariationen (dvs den statistiska felmarginalen som jag tänkte skriva om i en av de kommande artiklarna).

Apropå det här med svarsbortfall: Få världshändelser vållade år 1981 lika stor uppståndelse i svenska massmedia som när Bergström-Walan och Höpner-Nielsen presenterade den svenska motsvarigheten till *Hiterapporten*. Av citatet framgår att bortfallet i Sverige var 85% (och i USA alltså 97%). När väl detta påpekats (vilket i sig är berömvärt och långtifrån allmänt förekommande) så drar man sig inte för att generalisera till "den svenska kvinnan" och "den amerikanska".

Det kan väl synas vara en bagatell om en och annan undersökning blir klantigt utförd och presenterad, men forskningsanslagen är trots allt begränsade. Däremot är det ingen brist på ansökningar.

### Orsak-verkan?

Här följer två exempel på slutsatser där man inte kan utesluta förväxling av orsak och verkan.

*Ex 3: LEV OGIFT, DÖ UNG!* Genomsnittsåldern för gifta eller tidigare gifta personer som avlidit år 1972 är högre än för ogifta personer som avlidit samma år. Detta gäller både för kvinnor och män.

*Ex 4:* Vid ett stort läns sjukhus gick man igenom alla barnolycksfall som inkommit till sjukhuset under 1957. Upptagningsområdet var så avgränsat att man kunde räkna med att samtliga de barnolycksfall från området som överhuvudtaget kommit under läkarvård fanns med i materialet.

Vid uppföljningen intervjuades de olycks-skadade barnens mödrar. Efter utförda in-

Med nämnödvändighet blev det så att bara de mest friggjorda kvinnorna har gjort sig besvär med att svara. Därför kan inte undersökningen sägas vara representativ för svenska kvinnor i allmänhet. (Och heller inte Hite-rapporten för den amerikanska kvinnan.)

— Fast vi har bättre svarsfrekvens än Hite, säger Helle, 35 procent mot tre för Hite.

Skiljer sig resultaten i undersökningen från Hites?

— Vi tycker nog att den svenska kvinnan kommer lite längre än den amerikanska. Hon är i grunden lite mera positiv till sex, hon vågar ställa krav på ett annat sätt, säger Mät-Brith.

Så tillägger hon:

— Dessutom är inte våra kvinnor så hätska mot männen. Det är skönt. Det tyder på att vi börjar närma oss en sexuell jämlikhet.

*Ur Expressen 1981-10-09. (För:s kursivering)*

tervjuer kunde 38% av dessa mödrar rubriceras som "nervösa, ängsliga". Som kontrollmaterial tog man ett OSU<sup>1)</sup> om 400 barn ur barnbidragslistorna. Av mödrarna till dessa barn kunde 28% rubriceras som "nervösa, ängsliga".

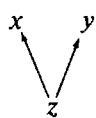
Skillnaden är statistiskt säkerställd. Man drog slutsatsen att barn till nervösa ängsliga mödrar oftare råkar ut för olyckor än andra barn. Det sades också att slutsatsen i första hand gäller barn, som var bosatta i detta upp-tagningsområde.

I båda exemplen är slutsatsen lite förhastad. Att man påvisat att ett samband existerar mellan två variabler ( $x$  och  $y$ ) behöver inte betyda att man fastställt vilket av följande orsakssamband som gäller.

$x \rightarrow y$  Variabeln  $x$  påverkar variabeln  $y$

$y \rightarrow x$  Variabeln  $y$  påverkar variabeln  $x$

$x \rightleftarrows y$  Ömsesidig påverkan mellan variablerna

 En eller flera variabler  $z$  påverkar samtidigt variablerna utan att dessa ( $x$  och  $y$ ) behöver ha något saklogiskt samband.

I exempel 3 är hälsan en bakomliggande faktor som bör beaktas. Dålig hälsa kan ju i en hel del fall vara orsaken till att en person både förblir ogift och får en relativt tidig död. Sedan står det ingenting om huruvida man utslutit dem som avlidit i så unga år att de rimligen inte hunnit gifta sig.

När det gäller mödrarnas psykiska status och barnolycksfallen har man dragit en väl ensidig slutsats om orsak och verkan. En del mödrar i den första gruppen kan ju ha blivit nervösa och ängsliga just på grund av olyckan och barnets sjukhusvistelse. Vidare kan inverka att nervösa mödrar i större utsträckning åker till sjukhus med sina barn än icke-nervösa.

## Kommande artiklar

På så här få sidor går det naturligtvis inte att exemplifiera alla typer av statistiska felslut och tveksamheter. I några av de följande numren av *Nämaren* skall jag behandla bedräglig rubricering, mätproblem, tveksamma urvalsmetoder, snedvridande faktorer samt konsumentprisindex och den statistiska felmarginalen i teori, praktik och argumentationsteknik.

Vidare hoppas jag få utrymme för exempel på god användning av tillförlitlig statistik. Ty skolans utbildning i tillämpad statistik får inte bli någon skrämselfpropaganda. Det är minst lika viktigt att eleverna får upp ögonen för statistikens roll som ovärderligt beslutsunderlag. Träningen av den statistiska kommunikationsfärdigheten bör dessutom omfatta övningar i att söka, sammanställa och argumentera med god statistik.

En av artiklarna kommer att innehålla tips om var man finner statistik av hög kvalitet — statistik, som rätt tolkad, kan avslöja fördomar och ge insyn i hur samhället sköts.

## Läsanvisningar

Med hjälp av artikelförfattaren ger vi här förslag på ett antal elementära böcker som har tonvikt på statistisk "klokskap" och som Du kan läsa i väntan på kommande nummer av *Nämaren*.

Först två böcker som är skrivna i läroboksform och som i stor utsträckning utgår från tidningsklipp. De innehåller ett stort antal lösta exempel av både numerisk och diskuterande karaktär.

Andersson G: *Lögn och sanning med statistik*. Liber Läromedel, Malmö 1982.

Byström, J: *Grundkurs i statistik*. Natur och Kultur, Stockholm 1977 (lösningarna ges ut i ett separat häfte).

Följande två böcker ger en bred diskussion om kritisk granskning av statistiska material men är inte läroböcker i den bemärkelsen att de introducerar statistiska mått och termer.

Forsström, K-E: *Fällor och fel i statistiken*. Raben & Sjögren, Stockholm 1974.

Wallis, A — Roberts, H: *Vad är statistik?* Aldus, Stockholm 1964.

En bred översikt över statistikens tillämpningsområden med många historiska exempel ges i

Wold, H: *Orientering i det statistiska arbetsfältet*. Biblioteksförlaget, Stockholm 1963.

Slutligen skall vi inte glömma Huff, H: *Hur man ljugar med statistik* (Natur och Kultur, Stockholm 1971) som innehåller många roliga exempel men som blir något ensidig då den inte förmedlar de positiva aspekterna av statistikens roll i samhället.

Red

<sup>1)</sup>OSU = Obundet slumpmässigt urval.