

# Bekymrar ni er för oändligheten?

INGEMAR LIND

Artikeln är en något förkortad version av ett kåseri, som framfördes av *Ingemar Lind*, Linköping, vid matematikbiennalen. Kåseriet har ursprungligen skrivits för en icke-matematisk publik och bör läsas mot den bakgrunden.

Varför då vid biennalen? Man behöver inte nödvändigtvis ha en djup avsikt med allt man gör. Men om någon, vore det för att med ett anspråkslöst exempel framhålla angelägenheten av att lärare, som ämnets kulturbärare för sin omvärld visar, att matematik inte alls är någon obevekligt logisk formelmaskin utan en integrerad del av spännande mänsklig kultur. Lättsinne och självironi, som finns i detta kåseri, är till för att förjaga gravallvarets sömnpiller. Gör det med ett leende!

Kring evigheten, odödligheten, tidlösheten, oändligheten har människans tankar alltid kretsat. Problemet att upphöja Din, min, vår, allas futtiga och ändliga existenser till delar av en väv, outgrundlig men evig, närvarande men tidlös har säkerligen alltid varit grundläggande för vårt sätt att leva och tänka — även om vi inte alltid erkänner det. Så, den som inte bekymrat sig för oändligheten har inte levat, den har inte tänkt. Den må sälla sig till de oskäligen djuren eller låta sig inräknas som en själlös, namnlös, ärelös förelöpare till datorerna. Det vill ni väl inte!

Oändligheten har hart när oändligt många sidor. Man kan försöka stjäla sig en titt genom många nyckelhål: Teologiska, filosofiska, allmänt humanistiska, poetiska men också mera konkreta; den fysiska *verklighetens* (vad det nu är för något) som den träder fram inom till exempel kosmologin. Och så det matematiska, förstås.

I poesi och litteratur har oändligheten helt naturligt satt många spår av alla slag, alltifrån kosmologiska utopier till resignation och dystopier. *Vem lyser Du främmande stjärna?* frågar Karin Boye i en av sina dikter och får svar:

*Jag lyser en evig natt.*

*Jag lyser ett livlöst rum.*

Du som söker festivitas och trumpetstötter kan också få Ditt. Just i denna stad är det frestande att påminna om detta recitativ:

*Vad mer, om stjärneskördar mejas  
som gyllne säd av tidens lie ner?*

*Vad rätt Du tänkt, vad Du i kärlek vill,  
vad skönt Du drömt, kan ej av tiden härjas,*

och som slutar:

*Gå fram du mänsklighet! var glad, var tröst,  
ty du bär evigheten i ditt bröst.*

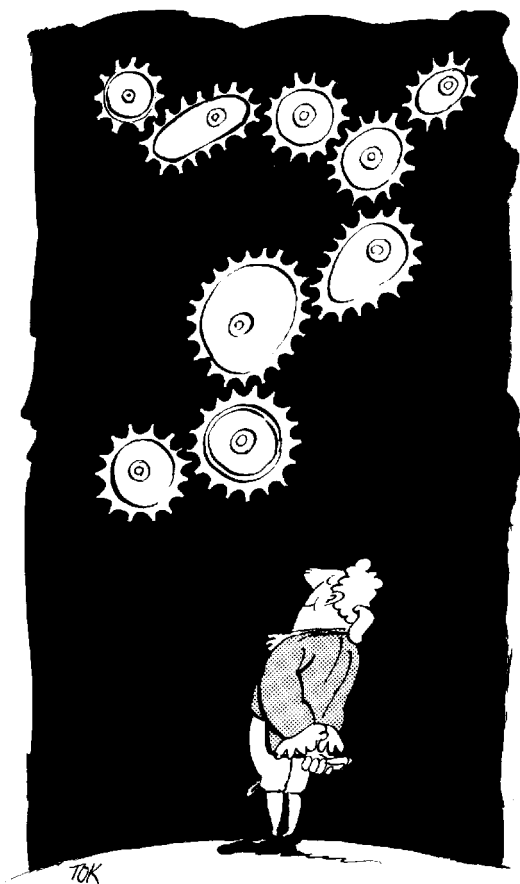
*Du bär evigheten i ditt bröst* — de stora ord som Viktor Rydberg yttrade vid jubelfestpromotionen i Uppsala 1877. Evigheten i vårt bröst! Finns den i vårt huvud också?

## Den fysiska oändligheten

Vad säger oss den fysiska bilden vi får av världen, av universum? Det är klart att den alltid påverkat och påverkar alla grubblerier om oändligheten, teologiska likaväl som filosofiska och även matematiska.

Men utvecklingen av den fysiska världsbilden har inte varit nådig för oss bekymrade. Visserligen kan man om den säga som Bertil Östergren en gång sade om den pedagogiska vetenskapen: den går med stormsteg fram och tillbaka. Men denna världsbilds cykler är längre, och huvudriktningen har varit tämligen entydig under lång tid. Den geocentriska världsbilden från gammal tid tvingades bort av en heliocentrisk. Sedan försvann centrum ut i Vintergatans galax för att fortsätta bort utan att sedermera avhöras, bort i ett universum tomt som en kolapåse i en barnkammare — på sin höjd några knappt identifierbara smulor kvar.

Men så länge Newton rådde var i alla fall universum oändligt. Tiden hade ingen början, inget slut. Rummet sträckte sig i oändlighet i alla riktningar och likt ett jättelikt urverk tickade universum på i alla detaljer styrt av matematiska



lagar — det gällde bara att komma på dem. Ett ganska tråkigt men tryggt universum!

Så kom Einstein och knäckade samman vårt oändliga universum till en visserligen gränslös men sluten (d v s ändlig!) fyrdimensionell rum—tid med galaxerna som ett slags kosmologiska lokalsamhällen, lika glesa och osannolika som tätorter på Nordkalotten, osannolika och nästan försumbara uttryck för Tomma Intets nyckfulla krumbukter i rummet—tiden. Och oändligheten förlorade vi! Det finns, sade man oss, ett ganska stort, men dock ändligt antal atomer och i någon egendomlig mening har nog tiden en början och ett slut.

### Den matematiska oändligheten

Så långt fysiken. Vad har då egentligen matematiken haft för sig under denna långa tid? Och en ännu viktigare fråga, åtminstone för Laban, min osynlige, omatematiske men icke okritiske åhörare: Har matematiken och dess tankar om oändligheten något att säga honom? Matematiken är ju definitionsvis väldigt relevant för sig själv. Men blir den bara till obegripliga konster i kupolen för

Laban? Tja, vad vet jag? Vi får väl se. Laban kan i alla fall få ett par citat att begrunda: *Inom alla andra verksamheter än matematiken, säger författaren Willy Kyrklund, erfar människan en känsla av att krypa längs med marken; hon förnimmer plågsamt sin otillräcklighet, sina delvisa kunskaper och sin brist på överblick. Endast inom matematiken erfar människan en känsla av att sväva i rymden; hennes ängslan gäller att falla ned.*

Ja, om det inte var för just det där sista! Om Laban är försiktig kanske han föredrar att krypa i alla fall. Han kan trösta sig med något som lär ha stått i en forskningsrapport om upplevelseskillnader vid utomhusförflyttningar: *Risken att slå sig under krypning är inte så stor på grund av den låga fallhöjden.*

Men vi låtsas att Laban tar risken och vänder sig till matematiken med sina oändlighetsbekymmer. Kan vi hjälpa honom? Kanske! Kan matematiken på ett trovärdigt sätt besätta oändligheten, ja, då har den mänskliga tanken sprängt både kroppens och fysikens bojor och visat på existensen av en ljuvlig, immateriell värld av magnifik andlig potens, inte sant? Skulle inte det ha den allra djupaste humanistiska innebörd? Jag menar, från oändlighetens förmodligen såphala, men dock klippor, skulle vi kunna spotta på våra stora förföljare och utmanare av den mänskliga särarten: Darwins apor och von Neumanns datorer.

Människan skulle vara en simpel extrapolation av aporna? Till aporna har vi sagt: Vi människor, vi kan tänka, planera rationellt, behandla abstraktioner, det kan inte ni apor, ni är bara biologiska, instinktivt handlande cellhögar. Så kom då dessa datorer, som påstår att de tänker både fortare, oftare och billigare än vi. Och till dessa tänkande, planerande, abstraherande tingestar säger vi då: Ja, men vi människor är i alla fall biologiska, instinktivt handlande varelser, ni maskiner är bara okänsliga binära elektronikblaffor!

Detta dubbelspel håller ju inte i längden. Men till oändligheten når varken apor eller datorer — där om någonstans vore vi trygga med vår särart! Men färden är inte lätt. Redan Voltaire förstod det:

*Vi räknar inom geometrin inte endast med oändliga mängder, d v s mängder som är större än varje angiven mängd, utan även med oändliga mängder som är oändligt mycket större än dessa oändliga mängder. Detta förvånar våra hjärnor, vilka i de största huvuden blott är omkring sex tum långa, fem tum breda och sex tum på höjden.*

Färden är inte lätt och målets existens dessutom tveksam. En fundamental svårighet med det oändligt stora är givetvis att det är så outhärdligt

stort. Ett, två, sjuttioåtta, ja, till och med jättstora tal kan man ofta visualisera i någon blygsam mening åtminstone. Det svenska budgetunderskottet, som är bland de största tal som de flesta ekonomer kan tänka sig, kan bli till travar av hundralappar, som räcker t ex från Vaxholm till ett berömt uthus på Sundskär.

Till och med vår tids glupande hydror, datorerna, har faktiskt sina gränser. Vi kan ju knappast bygga fler datorer än det finns molekyler i solsystemet, d v s något i stil med  $10^{60}$  (en etta följd av 60 nollor). Och vi kan knappast åstadkomma fler operationer i datorer än vad solens energi räcker till, det lär bli runt  $10^{70}$ . Universums ålder uppskattas till  $10^{10}$  år, dess diameter mindre än  $10^{30}$  meter. Enorma tal! men likväl nulliteter i oändlighetens perspektiv! Försumbarheter, flugskit, varje gång som en student låter "x gå mot oändligheten"! Sådana friheter vi tar oss! Men så blir det. Gösta Frick:

*Om evigheten kan sägas ord såsom dessa:  
Evig är snön på Kilimandjaros hjässa,  
men Kilimandjaro har fötts och  
Kilimandjaro skall dö  
och Kilimandjaros eviga snö skall bli tö!  
När detta sker på planeten,  
då är det en evighet kvar utav evigheten.*

## Tal i all oändlighet

Är det inte hemskt? Blir ni inte bekymrad? Man kan fråga sig om något så gräsligt fasansfullt som oändligheten verkligen behövs. Vad ska vi med detta beläte till? Archimedes, den store bjässen, konstruerade i en av sina skrifter, den litet annorlunda och fascinerande Sandräknaren, ett enormt tal — utan tillgång till moderna beteckningssätt. Talet är en etta följd av bortåt  $10^{17}$  nollor — skrivet på vanligt rutat papper räcker själva talet runt jordens hela bana runt solen, tusentals gånger! Han gjorde det för att kunna ange det antal sandkorn, som behövdes för att fylla universum med sandkorn. Detta, sade Archimedes myndigt, är ett tillräckligt stort tal. Och det kan man hålla med om.

Vilka, om några, tankar om det oändliga fanns i kulturer äldre än den grekiska? Därom vet vi föga, förmodligen intet. Såvida man undantar en bekant gestalt, den gamle gubben Noa, förstås. Som den största av olyckor såg han tidens och rummets oändlighet. Han gladdes åt alla saker han kunde räkna, men undvek allt han inte kunde räkna, som regndroppar. *Men en dag insåg han att även talens mängd är oändlig. Talen med vilka man räknar låter inte själva räkna sig. Insikten gjorde honom förlamad och mållös.*

Efter den dagen räknade Noa aldrig mer och ingenting kunde glädja honom. Ja, detta är dikt, men fin dikt: Ur Arken av Peter Nilson.

## Grekerna och oändligheten

Tillbaka dock till de gamle grekerna. De slet med oändligheten. De kunde inte tåla den, men lyckades inte helt undvika den. Från antiken härstammar några mycket berömda paradoxer, som i viss utsträckning innesluter oändlighetens mysterier. De framställdes av en herre från Elea på Italiens sydvästkust, Zenon, som blev odödlig (sic!) på denna kupp. Säkert har de flesta hört talas om Zenon och åtminstone om paradoxen med Akilles och sköldpaddan.

Vem var Zenon? Innan jag nåddes av Ljuset föreställde jag mig honom som en riktigt elak gammal gubbe, som roade sig med att kasta grus i det antika tänkandets filosofiska maskineri, sataniskt skrockande på gatorna i Elea. Men icke så! Ty någon gång på 400-talet f Kr, berättas det, möts i Elea den unge Sokrates och den åldrande Parmenides, som i sitt sällskap har en ung vän och lärjunge, Zenon, "en välväxt och vacker herre på omkring 40 år". Kan man tänka sig!

Parmenides' huvudtes var att varandet var enhetligt och oföränderligt. Rörelse finns egentligen inte, den är en illusion. För var och en som vet att tro på den visa gudinnan hellre än på människors fåvitskhet står detta alldeles klart. Därmed dömer Parmenides också ut den lättsinniga naturvetenskapen, som obekymrat sysslar med sådant som "uppkomst" och "förvandling" — rena falsarierna!

Zenon ägnade sig åt att stödja lärofaderns centrala tes och det är mot den bakgrunden vi ska studera hans paradoxer — som "bevis" för att bl a rörelse egentligen inte finns, den är blott en illusion. Tre av paradoxerna handlar just om rörelsens omöjlighet. Jag nöjer mig med att erinra om Akilles och sköldpaddan.

Akilles och sköldpaddan kapplöper. Akilles springer snabbare än sköldpaddan, som dock har ett försprång. Akilles måste först springa till den punkt som sköldpaddan startade från. Då är den i en ny punkt. Akilles måste sedan springa till denna punkt — sköldpaddan har då hunnit till en ny punkt, Akilles måste springa dit etcetera ad infinitum. Akilles kan inte hinna upp sköldpaddan!

Zenons paradoxer har levt vidare såväl inom filosofi som fysik och matematik; inom matematiken som sårbarhetspåminnelser för dem som bekymrar sig för oändligheten. Pythagorerna — ett aristokratiskt brödraskap, grundat av Pythagoras, han med den berömda satsen — bedrev matematik under ordensliknande former och hyllade heltalen såsom gudomliga. Även pythagorererna stötte — i varje fall indirekt — på oändligheten då man fann att kvadratroten ur 2 inte kunde skrivas som en kvot mellan heltal. Ett sådant tal kallade man irrationellt, d v s förnuftsvidrigt! Det var en ousägligt kuslig upptäckt och sägner-

na vet berätta att beviset strängeligen hölls inom brödraskapet. Pythagorerna är för övrigt en intressant exponent för det grekiska kulturklimatet rymmande både mysticism och rationalitet.

Även i ett annat avseende var antiken ute och prasslade med oändligheten, och det var själve Euklides som stod för den bravaden. Euklides, den stentuffa deduktionens store överstepräst, visste möjligen med sig att han var ute på djupt vatten då han formulerade sitt berömda parallellaxiom. Han liksom smyger in det på sista plats i axiomlistan: Givet en rät linje och en punkt utanför denna räta linje; då finns det exakt en rät linje genom punkten parallell med den givna. Parallella linjer? Jo, linjer som *hur långt de än utdrages* ej skär varandra. Där är den igen, oändligheten, den geometriska oändligheten.

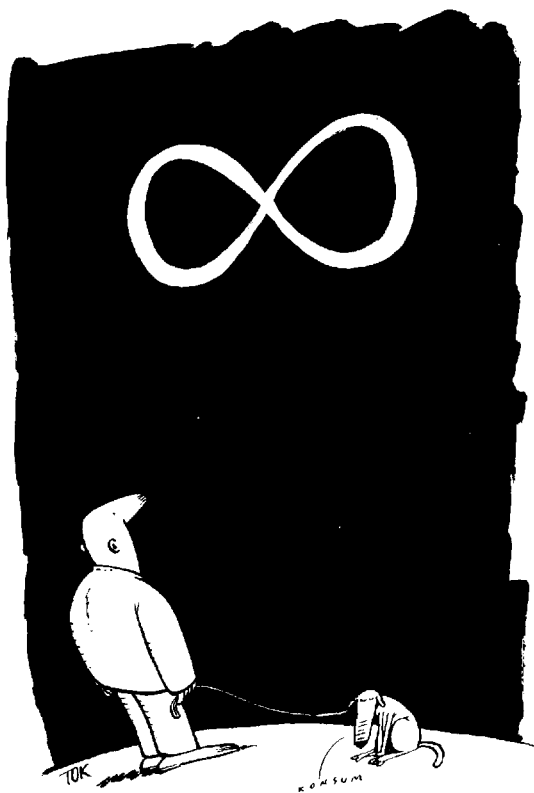
### Oändlighetsmatematik

Det är intressant att spekulera i vad som hade hänt om Euklides slagit in på en annan väg (vilket han mycket väl kunde ha gjort). Nu kom den euklidiska världsbilden att vara allena saliggörande i över 2000 år. Newton använde den, Kant gjorde den till en emfatiskt hävdad doktrin. Ve den som vågade tänka annorlunda! Inte förrän på 1800-talet började herrar som den store matematikern Gauss (dock med all den försiktighet och diskretion, som egendomligt nog kännetecknade denne gigant), en Bolyai, vilkens snille dog på kuppen, en Lobatjevskij och en Riemann att leka med frågan, så att säga. Detta förorsakade dem alla stort personligt obehag, ty det var värre än att svära i kyrkan, det de gjorde. Men med den icke-euklidiska geometrin, som så småningom trots allt kom fram, ligger sedan linjen rak till Einstein, som fysikaliskt förvaltade detta arv. Universum är icke-euklidiskt, gränslöst och slutet! Oändligheten hade efter ett långvarigt maktinnehav till synes gått på pumpen.

Men tillbaka till antiken, dock bara för att använda den som trampolin för att hoppa över hela medeltiden och ta oss fram till Newton igen. Denna gång för att påminna oss hans matematiska instrument — rörelsens matematik, infinitesimalkalkylen. Dess basala begrepp är *gränsvärde*, vilket kräver något som ligger snubblande nära "det oändligt lilla" och "det oändligt stora". Och i själva verket arbetade både Newton och hans många efterföljare — tämligen sorglöst kan man tycka — med "oändligt små kvantiteter". Beteckningen  $dy/dx$  för derivata är ursprungligen ett uttryck för detta synsätt.

Det tog över hundra år innan någon lyckades städa upp, rent logiskt, i infinitesimalkalkylen; äran tillkommer främst den franske matematikern Cauchy. Han kom förbi oändligheten — om man kan säga så — genom att runda den, genom att egentligen inte låtsas om den. Tricket går så

till att man byter "oändligt stort" mot "godtyckligt stort" etcetera. Man undviker så att säga att titta på flickan, som vinkar i fönstret, kanske finns där en förstulen vinkning men absolut inte några stormande tête-à-tête. Oändlighetssymbolen, den liggande åttan, använder man visserligen, men den är reducerad till en stenografisk förkortning för vissa simpla ändliga egenskaper.



Oändligheten tvingades att leva ett spökliv såsom blott och bart en potentiell oändlighet, som termen lyder. Så hade oändligheten än en gång gått på en pump.

Hon satt där, prinsessan Oändligheten, i sitt fönster och försökte vinka in den ene efter den andre av alla matematiker som gick förbi. Men det mesta hon fick var förstulna, nyfikna blickar, kanske en diskret vinkning. Men Oändlighetens väntan blev ändlig. Lyckades hon inte med Cauchy så gick det så mycket bättre med Georg Ferdinand Ludvig Philip Cantor, född 1845, död

1918 och professor i Halle. Och han inte bara vinkade, han!

I sin berömda Mengenlehre tar Cantor i några hisnande kliv steget från potentiell till aktuell, från obefintlig till befintlig, oändlighet. Matematiken, menade Cantor, har i alla tider handskats med aktuell oändlighet i den enkla meningen att man mer eller mindre sorglöst sysslat med oändliga mängder av tal och punkter. Och då inte bara den litet beskedliga oändlighet, som så att säga ligger i heltalens förlängning. Grekerna hade gjort det, medeltidens fåtaliga matematiker hade gjort det. Den store Galilei hade gjort det, och Newton öppnade egentligen alla slussar. Men ingen hade egentligen velat erkänna oändligheten som mera än potentiell, på sin höjd ett spöke.

Själve den store Gauss skrev i ett brev, att han protesterade mot att använda oändligheten som någon slags kvantitet. Oändligheten är bara ett sätt att snacka, kan man kanske tänka sig Gauss mumla. Men, sade Cantor långt senare, *det är nödvändigt att få struktur på sådana saker som t ex mängden av alla punkter mellan 0 och 1 på en tallinje*. Vad är den annat än en "riktig" oändlighet? Vi sitter där alla med oändlighets-skägget i brevlådan, sade Cantor naturligtvis inte, men han menade det.

Vad gjorde då Cantor? Jo, han accepterade oändligheten som aktuell, något färdigt föreliggande, något lika riktigt som vanliga tal. Och vad mera var — och håren reste sig på den konservativa samtiden — han konstruerade *olika* oändligheter, han införde talliknande beteckningar för dem, han införde räkne- och ordningslagar. Det finns oändligt många grader i oändlighetshelvetet!

Jag ska inte gå in på hur Cantor bär sig åt, även om det kunde vara lockande. Det krävs nämligen inga storartade s k förkunskaper, mera då öppet sinne, för att förstå det hela. I största korthet sker följande: Utgångspunkten är begreppet mängd. Cantor delar sedan in alla mängder med icke ändligt många element i olika klasser. För att tillhöra samma klass måste mängderna kunna ställas i en viss relation till varandra. Den beskedligaste klassen är den som kan representeras av mängden av alla naturliga tal: 1, 2, 3, . . . Denna klass kallas  $\aleph_0$  (alef är en arabisk bokstav). En annan klass kan t ex representeras av alla punkter på en tallinje mellan 0 och 1.

Mängderna inom en och samma klass är "lika stora" — man brukar säga att de har samma mäktighet, som anges med deras alef-tal. Klassindelningen bjuder på många överraskningar. Exempelvis är mängden av alla kvoter mellan heltal (t ex 1/2 och 173/19) "lika stor" som mängden av alla heltal, trots att den senare är en äkta delmängd av den förra! Mängden av alla punkter mellan 0 och 1 är "lika stor" som den mellan 0

och 1 000 och som mängden av alla punkter i en godtycklig kvadrat i planet!

Mängden av alla delmängder av en godtycklig mängd i klassen  $\aleph_0$  visar sig vara än mäktigare och det motiverar en sublim exponentieringsdefinition: Mäktigheten är lika med 2 upphöjt i  $\aleph_0$ . Och här ligger nyckeln till en ännu mera sublim generalisering: Genom att bilda mängden av alla delmängder av en mängd i en klass går man ytterligare upp i mäktighetstrappan. Och detta kan uppenbarligen fortsättas — ja, just det — i oändlighet.

Väldiga och upprörda angrepp riktades mot Cantor. En kollega skrev t ex: *senare släktled kommer att betrakta Mengenlehre som en sjukdom från vilken matematiken tillfrisknat*. Cantor började till slut tvivla på sig själv, han blev deprimerad och var tidvis sinnesförvirrad. Men han har fått många erkännanden för sina insatser, mest efter sin död, dock.

Oändlighetsmatematiken löste i viss mening upp Zenons paradoxer. Om Akilles hunne upp sköldpaddan då skulle han ha rört sig i exakt lika många ögonblick som sköldpaddan men varit tvungen att passera *fler* punkter i rummet än sköldpaddan. Eftersom de var och en i varje ögonblick befinner sig i en bestämd punkt är detta inte möjligt enligt Zenon. Fel, kan man nu säga med stöd av Cantor, punkterna är inte "fler", de är "lika många". Därför är Zenons argument inte matematiskt riktigt. Men han kan ju ha rätt ändå i själva grundfrågan!

Alefmatematiken är fantasieggande, svindlande och har uppkallat poetiska uttryck. Sång 47 i Aniara:

*En talmängdsfilosof och mystiker  
av aleftalens skola kommer ofta  
med ifyllt frågekort till goptaverket,  
han bugar tyst för Isagel, den klara  
och tassar sedan ut i Aniara.*

Men frågan gällde, står det sedan i sången, underverksfrekvensen i Alltet tänkt som talmängdsuniversum och intet kommer ut ur goptabordets tankeställ. Sången slutar:

*Och talmängds mannen, som vi honom kallar,  
gör tyst en bugning, sorgset undergiven  
och tassar bort i Aniaras hallar.*

Var det Georg Cantors ande, som föresvävade Martinson?

Har vi då nått ända fram till våra såphala oändlighetsklippor? Är bekymren slut nu? Nej, resan har bara börjat. Aleftalen är nämligen kanske bara en tjugig hägring. Vem vet? I varje fall har skuggor fallit över dessa subtila ting, skuggor, som skymmer sikten.

Invändningarna kom i form av paradoxer, som sköt in sig på själva mängdbegreppet. I sina

populära versioner har de fått många pittoreska och fantasifulla utstyrselar t ex följande:

En barberare i en stad annonserar:

*Visserligen finns det män i denna stad som rakar sig själva; dem rakar inte jag, men alla som inte rakar sig själva dem rakar jag.*

Men hur gör barberaren när han ska raka sig själv för att inte komma i konflikt med sitt eget uttalande? Vilken av de båda mängderna tillhör egentligen barberaren?

Mängden av alla människor är inte själv en människa. Mängden av alla idéer är själv en idé. (Mängden av mängder med aleftal större än 1 är själv en sådan mängd.) Bilda nu mängden av alla mängder som inte är element i sig själva. Det går inte att avgöra om denna mängd är element i sig själv eller inte!

Vad i herrans namn pågår? Om man inte kan avgöra om ett givet element tillhör en mängd eller inte, så måste något vara på tok, inte sant? Enkelt uttryckt kan man säga att paradoxerna visar att mångdbegreppet inte kan vara hur liberalt som helst. En bofink får inte se ut hur som helst. Det räcker uppenbarligen inte med vårt intuitiva mångdbegrepp om komplexiteten blir för stor. Det kokar över på något sätt. Och komplexiteten i Cantors Mengenlehre är minsann stor så det räcker. Rasar aleftalen likt ett Babelstorn nu av sin egen tyngd? Ja, vem vet?

Det finns ett par möjligheter, som skapat skolor. Endera slår man vakt om oändligheten men uppställer mångdregler — axiom — som ska hålla borta det patologiska. Detta är den axiomatiska skolan. Eller överger man oändligheten och en hel del annat också och arbetar pragmatiskt och intuitivt — den intuitionistiska skolan.

Axiomatikerna sätter alltså upp regler, som ska hålla det vilda och patologiska borta, men behålla och skydda de "nyttiga" oändligheterna. Skolan behållas dock av betydande inre osäkerhet. Matematikern Poincaré har sagt: "Vi har satt skyddsstängsel runt hjorden för att skydda den mot vargar, men vi vet inte om det fortfarande finns vargar kvar innanför stängslet." Och axiomatikerna tvingas dessutom att leva med den förbannelse, som en annan modern matematiker utslungat över alla som sysslar med axiomsystem: Om stängslet är helt så räcker det inte runt om. Om det går runt om så måste det vara trasigt. Arma fåraherdar!

Intuitionisterna förkastar det mesta av oändligheten. Egentligen accepterar man (faktiskt i god pythagoreisk anda) bara heltalen och deras potentiella oändlighet. *Die ganzen Zahlen hat der liebe Gott gemacht, alles anderes ist Menschenwerk* har Leopold Kronecker sagt. Han accepterar därmed också de rationella talen, men inte de irrationella (annat än som ett sätt att snacka), inte heller t ex kontinuitet (annat som ett sätt att snacka). Har ni

tänkt på att datorerna måste varahängivna intuitionister?

Det går att fördjupa sig hur mycket som helst i detta den moderna matematikens dilemma — en djup spricka genom fundamentet på "vetenskapernas drottning". Den berömda matematikern Hermann Weyl har sagt: *Gud existerar ty matematiken är konsistent och djävulen existerar eftersom vi inte kan bevisa denna konsistens.*

Samme man har sagt att matematiken är vetenskapen om oändligheten. Men biter vi oss i svansen nu? Det hela startade på empirisk och intuitiv grund. I över två tusen år har man sedan försökt skapa en logiskt rigorös "gudomlig" grund för drottningen. Men nu tycks vi ha nått dithän att vi är tillbaka i det intuitiva, det empiriska, det pragmatiska. Om allt det som under tiden skapats kan man säga att vi inte riktigt vet vad det är eller om det är sant. Men det tycks gå att använda!

Kanske har Nils Ferlin i sitt ekorrhjul sublimt fångat matematikens egenartade öde. Kände ni Benjamin B Lawson från Liverpool, sorgligen död och begravnen? Så här gick det till:

*Plötsligen — efter sextiofem års intensivt och fruktlöst hjärnarbete, fann fysiologen och matematikern Benjamin B Lawson från Liverpool ekvationen för människans odödlighet. Det hände på gatan. Strålände glad och överväldigad av sin egen upptäckt ville han skynda hem och nedteckna den, men i sitt extatiska tillstånd lade han inte märke till vare sig rött ljus eller de gula strecken och en skrikig, flagig och nästan utrangerad droskbil körde över och dödade honom.*

Oändligheten är, Laban, som sig bör en evig fråga hur man än fattar den. Föga lustigt då, Laban, att denna föreläsning slutar i ett trankilt tankstreck. Men medge, Laban, att matematiken är mänskligare än Du trott. Hon är faktiskt precis lika mänsklig som Du själv. Och hon har själv stigit ner från den piedestal där, gud vet vem, har ställt henne i två tusen år! Hon bringar Dig sin hälsning!

Låt mig sluta med en dikt av en Robert Clairmont om vilken jag bara vet det oändligt lilla att han skrivit denna tillfällighetsdikt om det oändligt stora, de eviga gåtorna:

*"När skapades världen och hur?"  
jag fråga' ett lamm, en get och en tjur.*

*"Vad är det för mening i allt?"  
jag fråga' en förbipasserande galt.*

*"När slutar det hela och var?"  
en anka, en gås, en tupp gav mig svar.*

*Och svaren jag raskt skrev ned i min almanack;  
ett bää, ett möööh, ett nöff och ett kvack.*

Tack!