

Mannen som räknade fram framtiden

Berättelse

En lampa i vintermörkret

Föreställ dig ett rum i Stockholm en vinterkväll runt år 1895. Utanför fönstret är det kolsvart och iskallt, men inne brinner en lampa. Vid skrivbordet sitter Svante Arrhenius, böjd över hög efter hög med papper. Han har varken dator eller miniräknare – sådana verktyg finns helt enkelt inte ännu. Den enda räknemaskinen i rummet är hans eget huvud, hans hand och hans penna. Och framför honom väntar en av de mest mödosamma uppgifter en forskare kan tänka sig.

En gåta han inte kunde släppa

Allt hade börjat med en fråga som vägrade lämna honom i fred. Varför hade jorden under sin historia gång på gång drabbats av istider, då tjock is bredde ut sig över stora delar av kontinenterna? Andra forskare gissade och spekulerade, men Arrhenius nöjde sig inte med gissningar. Han ville räkna sig fram till ett svar.

Hans misstanke riktade sig mot luften vi andas, och särskilt mot koldioxiden i den. Han kände till att vissa gaser har en speciell förmåga: de släpper igenom solens strålar in mot jorden, men hindrar en del av värmen från att stråla tillbaka ut i rymden. Tänk om mängden av en sådan gas kunde avgöra om jorden frös eller blomstrade? Det var den tanken han bestämde sig för att testa, inte med ord, utan med siffror.

Tiotusen tal, ett efter ett

Det arbete han nu kastade sig in i var nästan ofattbart stort. Arrhenius delade in jordklotet i flera band, från polerna ner mot ekvatorn. För varje band räknade han ut hur temperaturen skulle förändras under olika årstider – och vid olika mängder koldioxid, allt från betydligt mindre än normalt till flera gånger mer. Varje resultat krävde nya beräkningar, som i sin tur ledde till ännu fler. Sammanlagt brukar man uppskatta att han gjorde tiotusentals uträkningar, helt och hållet för hand.

Arbetet var enformigt på gränsen till plågsamt. En enda räknefel kunde sprida sig genom hela kedjan, så han måste vara noggrann hela tiden. Ändå satt han kväll efter kväll, månad efter månad, och betade av sina tal. Det tog honom nära nog ett helt år att bli klar. Få människor hade haft tålamodet, men Arrhenius hade en sällsynt blandning av envishet och nyfikenhet som drev honom framåt.

Tröst i talen

Det som gör berättelsen ännu mer gripande är vad som pågick i hans privatliv samtidigt. Hans äktenskap med Sofia Rudbeck hade blivit olyckligt, och paret gick skilda vägar 1896. Mitt i denna sorg blev de oändliga siffreraderna något oväntat: en tillflykt. När han fördjupade sig i sina beräkningar fick tankarna något annat att vila på än besvikelsen och saknaden. Det sägs att arbetet

hjälpte honom att uthärda den tunga tiden. Så blev en kall, ensam vinter både en personlig kris och ett av vetenskapens stora ögonblick på samma gång.

Siffran som beskrev en hel planet

År 1896 var han äntligen färdig och publicerade sina resultat i en lång vetenskaplig artikel. Slutsatsen var lika enkel att uttala som svår att fatta vidden av: om mängden koldioxid i atmosfären fördubblades, skulle jordens medeltemperatur stiga med ungefär 5 till 6 grader. Det var första gången i mänsklighetens historia som någon hade satt en konkret siffra på sambandet mellan koldioxid och klimat – det vi i dag kallar växthuseffekten. Och det märkliga är att hans gamla pennräkning ligger förvånansvärt nära de siffror dagens avancerade datorer kommer fram till.

En upptäckt han själv inte fruktade

Här finns dock en sista, tankeväckande detalj. Arrhenius betraktade aldrig sin upptäckt som ett hot. Som invånare i ett kallt nordligt land tänkte han sig snarare att ett mildare klimat kunde vara till nytta – varmare vintrar, längre somrar och rikare skördar. Att hans siffror en dag skulle förvandlas till en av världens allvarligaste varningar låg långt bortom hans horisont. Det skulle dröja nästan ett sekel innan mänskligheten på allvar förstod vad mannen vid skrivbordet redan hade räknat ut, ensam, för hand, i ljuset av en enda lampa.

Ordlista

ORD	FÖRKLARING
mödosam	som kräver mycket arbete och tålamod
en gåta	en svår fråga utan givet svar
en istid	en lång period då is täckte stora delar av jorden
en kontinent	en stor landmassa, till exempel Europa eller Afrika
att spekulera	att gissa utan att veta säkert
en stråle	en linje av ljus eller värme från till exempel solen
ekvatorn	den tänkta linjen mitt runt jorden, där det är varmast
en beräkning	resultatet när man räknar
enformig	tråkig och likadan hela tiden
envishet	att inte ge upp, även när det är svårt
ett äktenskap	när två personer är gifta
en tillflykt	en plats eller sak där man känner sig trygg
att uthärda	att stå ut med något svårt
växthuseffekten	när gaser i luften håller kvar värme nära jorden
ett sekel	hundra år
tankeväckande	som får en att tänka och fundera

Läsförståelsefrågor

1. Vad är textens huvudtanke om Arrhenius arbete vintern 1895–1896?
 1. Att han uppfann en räknemaskin
 2. Att han ensam, för hand, räknade ut hur koldioxid påverkar jordens temperatur
 3. Att han forskade om hur man bygger växthus
2. Vilken gåta ville Arrhenius egentligen lösa från början?
 1. varför jorden ibland har drabbats av istider
 2. varför havet är salt
 3. hur solen bildades
3. Hur lade Arrhenius upp sitt räknearbete?
 1. Han mätte temperaturen utomhus varje dag
 2. Han delade in jorden i band och räknade för olika årstider och mängder koldioxid
 3. Han samlade in siffror från andra forskare
4. Ungefär hur många beräkningar brukar man uppskatta att han gjorde?
 1. några hundra
 2. tiotusentals
 3. en miljon
5. Vad hände i Arrhenius privatliv samtidigt som han räknade?
 1. Han gifte sig
 2. Han skilde sig från Sofia Rudbeck
 3. Han fick Nobelpriset
6. Vad blev hans slutsats om dubbelt så mycket koldioxid i luften?
 1. jorden blir ungefär 5–6 grader varmare
 2. jorden blir ungefär 5–6 grader kallare
 3. ingenting förändras
7. Stämmer påståendena med texten? Svara **ja**, **nej** eller **det står inte i texten**.
 1. Arrhenius gjorde sina beräkningar med hjälp av en dator.
 2. Arrhenius såg sin upptäckt som ett allvarligt hot mot jorden.
 3. Hans gamla pennräkning ligger nära dagens datorberäkningar.
 4. Arrhenius hade flera assistenter som hjälpte honom med talen.
8. Texten kallar siffreraderna “en tillflykt”. Förklara med egna ord vad som menas. (Öppen fråga)
9. Varför kan det vara förvånande att just Arrhenius inte fruktade sin egen upptäckt?

10. Texten säger att slutsatsen var “lika enkel att uttala som svår att fatta vidden av”. Vad menas med det?
11. Sista meningen målar upp en bild av en man ensam vid en lampa. Varför tror du att texten avslutas just så?

Diskussionsfrågor

- Arrhenius gjorde tiotusentals uträkningar utan att ge upp. Vad tror du krävs av en människa för att orka med ett så långt och enformigt arbete?
- För honom blev arbetet en tröst i en svår tid. Kan arbete, studier eller en hobby hjälpa människor att ta sig igenom svårigheter? Ge exempel.
- Arrhenius förstod inte själv hur viktig och allvarlig hans upptäckt var. Varför kan en upptäckt få en helt annan betydelse än den som gjorde den hade tänkt sig?
- Det dröjde nästan hundra år innan världen tog hans resultat på allvar. Vad krävs för att ett samhälle ska kunna ta till sig en ny och obekvämlig sanning?
- **Skriv (4 meningar):** Skriv om en gång då du höll fast vid något svårt under lång tid. Vad fick dig att fortsätta, och hur kändes det när du var klar?