

Var Rom årsagen til videnskabens nedtur i middelalderen?

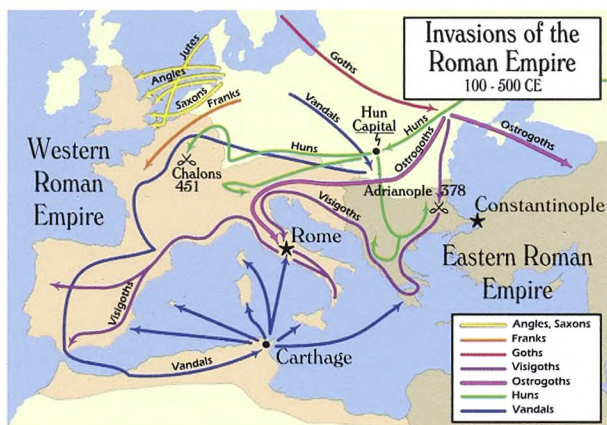
John Rosendal Nielsen, Aurehøj Gymnasium

Det kan næppe overraske nogen, at videnskaben har sine rødder i antikkens Grækenland, og at middelalderens Europa var afhængig af antikkens tanker. Nuvel der har været andre storslåede civilisationer såsom ægypterne og babylonierne, men grækerne udnyttede deres viden, som de forfinede, og de systematiserede den tidligere viden. Derudover gik grækerne ofte et skridt videre og lagde grundlaget for flere af de videnskaber, som vi kender i dag. Det er altså med god grund, at man spørger sig selv, hvorfor videnskaben gik ned ad bakke i middelalderen? Det er ikke usædvanligt at søge svaret i selve middelalderen og fra den voksende indflydelse fra kristendommen. I denne artikel prøver jeg at tage et skridt længere tilbage og spørge, om grunden til nedgangen i videnskaben i middelalderen skal findes i Romerrigets fald?

Romerriget

I år 476 endte Det Vestromerske Rige ved, at goterne erobrede Rom. Dette markerede afslutningen på antikken og starten på en tusindårig lang periode, som vi kender som middelalderen. Ved Roms fald havde Romerriget været igennem en lang historie, hvor det startede som en bystat ved Roms grundlæggelse i 753 f.Kr. til Romerriget, der strakte over en stor del af Europa, Mellemøsten og Nordafrika. Det skiftede styreform i flere omgange, hvor det startede med at være et lille kongerige, der blev til en demokratisk republik for at ende som et komplekst kejserrige.

Romerriget havde i flere omgange oplevet og overlevet indre revolter og borgerkrige såvel som ydre fjender såsom Kartago, grækerne og germanerne. De havde klaret udfordringerne med store omkostninger i befolkningen og økonomien, og det forekom som om, at imperiet ville eksistere for evigt.



Figur 1. Opdeling af det romerske imperium og invasionerne af forskellige stammesamfund.

Men intet varer evigt. Grundene til Romerrigets fald er diskuteret i flere værker (såsom Gibbons firbindsværk [1] og mere moderne analyser [2]). Inden Romerrigets sammenbrud havde flere kejsere forsøgt at få styr på det enorme rige, men de overlevede sjældent deres første regeringsår. Det var indtil at kejser Diocletian (242/245–311/312) erobrede magten i 284, hvor imperiet blev mere stabilt. På dette tidspunkt var imperiet i en så dårlig stand af de mange års borgerkrige og invasioner fra ydre

fjender, at kejser Diocletian allerede i 286 besluttede at dele imperiet op i et Vestromerrige og et Østromerrige.

Opdelingen af Romerriget

Opdelingen af Romerriget (se figur 1) fik stor betydning for videnskabens udvikling i Vesteuropa. I det overvejende latinsktalende vestromerske imperium var der få, der kunne læse græsk i modsætning til i det byzantiske imperium, der var overvejende græsktalende. Al videnskabelig litteratur var skrevet på græsk, hvilket betød, at Vesteuropa ikke havde nem adgang til de tidligere tiders tanker. Tidligere havde eliten i Rom hentet græske lærde slaver til at undervise dem i de græske filosofier og videnskab, men i kejsertiden var grækerne blevet en integreret del af det romerske imperium, og græske lærde slaver blev sjældnere med tiden. Uden undervisere i det græske sprog mistede romerne (i Vestromerriget) evnen til at forstå den græske litteratur. Der var selvfølgelig latinoversættelser til nogle af de græske værker, som romerne fandt tilstrækkelig vigtige.

Man kan undre sig over, at romerne ikke skabte lærdomsinstitutioner som vi kender dem fra Athen eller Alexandria, men romerne fandt aldrig et sådan behov. Grunden hertil skal formentligt findes i romernes ambivalente forhold til grækerne. På den ene side beundrede romerne grækernes præstationer indenfor filosofi og kultur, og de lånte meget gerne fra grækerne. På den anden side syntes romerne, at grækerne vil korrumpere dem med filosofi og kultur ([3, side 227–228]). Romerne værdsatte de ingeniørvidenskabelige præstationer, som fx deres veje og akvædukter, mens grækerne tænkte abstrakte (unyttige) tanker om universet og stoffets sammensætning. Sådan yndede romerne at opfatte grækerne og sig selv, men i virkeligheden var deres interesser nok lidt mere nuancerede. Det skeptiske forhold til de græske tanker blandt den brede befolkning kan måske være med til, at romerne ikke skabte akademier eller lignende.

Romerne var også interesseret i abstrakte videnskaber såsom astronomi og naturfilosofi, men studierne var begrænset til de få rige, der kunne tage på dannelsesrejse til Grækenland. De filosofiske studier i Grækenland var en del af den demokratiske proces, og man kiggede ikke

på mandens sociale klasse, når man skulle bedømme de filosofiske ræsonnementer. Selvom studierne i Athen ikke var for alle (kvinder var fx udelukket), så havde alle borgere fra Athen og andre byer i princippet adgang til akademierne og symposierne. Det er nok den væsentlige forskel fra det romerske aristokrati, der dyrkede filosofi og videnskab i selskab med en græsk slave.



Figur 2. Quintus Septimius Florens Tertullianus (Tertullian, omk. 160 – 225) er en af de grundlæggende kirkefædre til den katolske kirke, som vi kender den i dag. Han havde stor betydning for kristendommen, men mange af hans meninger var fanatiske og kompromisløse.

Tidlig kritik af filosofi og videnskab

Kristendommen, der har sin oprindelse i Romerriget, bliver ofte set som en modsætning til videnskab. Det ville derfor være oplagt at formode, at videnskaben blev undertrykt af udøverne af kristendommen. Det kunne være en forklaring på, hvorfor videnskaben havde så trange vilkår i middelalderen. Kirkefædrene, som man benævner de første tænkere og fortolkere indenfor kristendommen, var en sammensat flok af individer, der havde meget forskelligt syn på alt fra hverdagens problemstillinger til videnskaben. Nogle af kirkefædrene var direkte kritiske overfor videnskaben som for eksempel Tertullian (figur 2), der var en betydningsfuld teolog i sin tid. Han skrev:

Hvad har Athen og Jerusalem tilfælles?
 Hvad har akademiet og kirken tilfælles?
 Hvad tilfælles har kættere og kristne? ...
 Hold op med at sammenflette kristendommen med stoiske, platoniske og dialektiske tanker! Vi ønsker ingen nysgerrig diskussion efter besiddelse af Jesus Kristus, ingen inkvisition efter at have nydt evangeliet!
 Med vores tro ønsker vi ikke yderligere tro.¹

De tidlige kristne anså videnskaben som en del af den hellenske, hedenske tro og kultur, og det var rigtigt, at mange af videnskabsmændene typisk var tilhængere af

den hedenske tro. Grunden til at videnskabsfolkene var hedenske, er sværere at gisne om, men der er formentligt tale om flere årsager. Kristendom var godt nok accepteret som religion i det byzantinske rige, men det var stadig en underlig sekt med nogle vulgære ritualer.² De fleste videnskabsmænd var formentligt mere fortrolige med den græske religion, der ikke krævede meget at være en del af, og akademierne, som var grundlagt i den hellenske frit tænkende tradition, spillede en betydelig rolle for videnskabsfolk.

Tjenestepige-synspunktet

De fleste kirkefædre tillagde sig en mere pragmatisk holdning overfor videnskaben. De lagde op til, at så længe videnskaben tjente til at forstå kristendommen, så havde man ingen problemer med den græske videnskab. Dette syn på videnskaben blev kendt tjenestepige-synspunktet. Med denne holdning skal der ikke herske nogen tvivl om, at videnskaben var underordnet kristendommen, og så længe videnskabsfolkene ikke satte sig op imod de kristne dogmer, kunne de såmænd godt rode med tanker om universet og medicin.

Philo af Alexandria (25 f.Kr. – 50 e.Kr.) var formentligt den første til at formulere dette synspunkt. Som man måske nok kan regne ud, var Philo ikke kristen, men jødisk, og han formulerede holdningen til videnskaben med hensyn til de jødiske hellige skrifter. Der var en kraftig tilskyndelse til at studere verden, da de jødisk-kristne tekster beskrev, at Gud havde skabt verden, og et studie af verden ville ifølge Philo og ligesindede bringe én tættere på Gud og hans skaberværk.

Denne tjenestepige-tankegang passede godt med mange af de kristne kirkefædres opfattelser, og en af de allerførste, der tog tjenestepige-synspunktet til sig, var Justinus Martyr (ca. 100–165 e.Kr.). Han mente, at Sokrates og Abraham i virkeligheden var kristne, og at Platons skrifter og de bedre aspekter af græsk filosofi kunne bringes i overensstemmelse med kristendommen efter nogle enkelte tilpasninger. Som andre kirkefædre gik han så langt, at han mente, at de græske filosoffer havde lånt fra Det Gamle Testamente. Justinus anså sig selv som filosof og kristendommen var den bedste og sandeste filosofi.

De latinske kirkefædre

I perioden 300–600 var der flere kirkefædre, der skrev på latin, og beskæftigede sig med forholdet mellem filosofien (og videnskaben) og kristendommen. De er kendt som de latinske kirkefædre, og de kunne ofte ikke læse eller skrive græsk, hvilket betød, at de kun havde begrænset kendskab til de græske lærde og kirkefædre. De latinske kirkefædre fandt det også nødvendigt at overveje forholdet mellem filosofi og de kristne doktriner. Deres viden om den græske filosofi kom fra latinske kommenterede oversættelser af bl.a. Cicero og Seneca.

De vigtigste latinske kirkefædre er Augustin af Hippo (354–430) – også kendt som Sankt Augustinus – og

¹Løs engelsk oversættelse af forfatteren fra Grant, [3, side 104].

²Den kristne tro har (når man tænker over det) stadig nogle vulgære ritualer. De store anstødssten for antikkens mennesker var, at en korsfæstet mand, som var den romerske straf for de værste forbrydelser, skulle være Guds søn.

Anicius Manlius Severinus Boethius (477–524/525), hvor Augustin er den vigtigste, når det gælder senere teologers arbejde i middelalderen. Augustin overvejede ligeledes, om kristne skulle benytte hedensk videnskabelig og filosofisk litteratur, og han lændede sig op af tjenestepige-synspunktet ligesom de græske kirkefædre. Det er mig lidt uklart, om han selv uafhængigt kom frem til dette synspunkt, men det er nok mest oplagt, at han har kendt til Philo af Alexandrias tidlige synspunkt eller en af de senere græske kirkefædres arbejde.

Augustin erklærede at "hvis dem ... som bliver kaldt for filosoffer – frem for alt platonikerne, tilfældigvis har sagt noget, der er sandt og i overensstemmelse med vores tro, bør vi ikke være bange for dem, men vi bør endda kræve tilbage til vores brug, hvad de har sagt, fra dets uretfærdige besiddere".³ Det er tydeligt, at Augustin lagde sig tæt op ad de græske kirkefædre. Hvis filosofi og videnskab kunne tilpasses den kristne tro, så skulle det gøres til de kristnes egen filosofi og videnskab, og det skulle absorberes og befries fra uretmæssige besiddere (de hedenske tænkere).

Det var en direkte konsekvens af tjenestepige-synspunktet for Augustin, at troen skulle gå forud for forståelsen. Det kan derfor overraske, at Augustin var positivt indstillet overfor matematik og logik, men han mente, at disse discipliner var af stor betydning, når man skulle gå i dybden og løse problemer, der dukkede op i de hellige skrifter. Han advarede dog de kristne om, at de burde sikre sig, at de logiske slutninger på troen var sande. Augustin gav et eksempel, hvor man kunne komme til den logiske slutning, at opstandelse ikke var mulig, men det ville modsige den bibelske fortælling om Jesu genopstandelse. Derfor må der kunne forekomme genopstandelse. Biblens ord står over enhver form for rationale. Middelalderens filosoffer og teologer var stærkt påvirket af Augustin.

Neoplatonismen

Der opstod andre mysterie-religioner samtidigt med kristendommens opståen. I det store romerske imperium var folk – fx soldater – kommet i kontakt med mange forskellige kulturer og religiøse forestillinger. Blandt de mere populære kulturer var den Store Moder af Phrygia (eller Magna Mater), den persiske gud Mithras og den ægyptiske månegudskult Isis. Blandt disse mysteriereligioner var der en samling religiøse idéer og systemer, som var kendt som gnosticisismen, hvis navn havde sin oprindelse i det græske ord *gnosis*, som betyder viden. Gnosticisme var en blanding af idéer fra andre mysteriereligioner, fra astrologi og fra diverse filosofier – blandt andet idéer fra Platon, pythagoræerne og stoikerne. Der indgik desuden tekster fra en kult, der tilbedte Hermes Trismegistos.⁴ Disse tekster omhandlede alkymi, astrologi, fysik(!), botanik og medicin, hvor de fleste af dem gav overnaturlige forklaringer på naturlige fænomener.

Tilhængere af gnosticisismen havde en klar opdeling

³Oversat af forfatteren fra en engelsk oversættelse [3].

⁴Hermes Trismegistos er en græsk-ægyptisk gudeskikkelse, der havde sin oprindelse i den græske gud Hermes og den ægyptiske visdomsgud Toth. De anså de to guder som betegnelser for det samme væsen. Hermes Trismegistos havde stor betydning i den senere kejsertid – og videre op i historien – hvor den kom til at spille en rolle i flere filosofiske tekster fra Alexandria (Wikipedia).

af den jordiske verden og den guddommelige verden, og de ringede den materielle verden. De anså verden som ond, og værdsatte fattigdom og cølibat. Gnostikerne troede desuden på, at en frelsesgud kunne redde dem fra deres synder og give dem evigt liv. Måske er der noget, der vækker minder om en vis religion, da flere af de gnostiske retninger antog, at Kristus var den, som skulle bringe dem den frelsende viden. Mysteriereligionerne var meget almindelige i det romerske imperium, og de delte mange egenskaber såsom genopstandelsen efter døden.

I perioden fra omkring 250 til omkring 650 tog filosofferne skridtet videre og forsøgte at sammenkoble tro og filosofi (og videnskab), hvilket resulterede i neoplatonismen. Denne filosofi fik stor betydning for kristendommen. Den neoplatoniske skole blev grundlagt af Plotin (Plotinos, ca. 204–270), der formentligt var født og studerede filosofi i Alexandria. Omkring 243 flyttede Plotin til Rom for at undervise, hvor han også menes at have skrevet sit værk, *Enneaderne*, der skulle blive grundlaget for neoplatonismen [4].

Centralt for platonisterne var en gud, der var et transcendent væsen kaldet Det Ene. Det var en gud, som lå uden for erkendelsens grænser og som ikke var beskæftiget med tanker og handlinger. Der var ikke tildelt nogle positive egenskaber til denne gud, da dette ville begrænse og præcisere guden. Det Ene var uforanderlig og allestedsnærværende. Der forekom en udstråling fra guden, der var sind eller tanker (kendt som *nous*), som var uendelige og evige i tid og rum. Fra disse sind eller tanker udstråler sjælen. Det minder om Platons sjæleverden, hvor vi kun oplever en skyggeverden af den virkelige verden.

Vi skal ikke gå i detaljer med neoplatonismen, men Plotin havde i det væsentlige konstrueret en religion. Der var ikke nogen religiøs praksis eller ritualer, og der blev heller ikke lagt op til bønner eller sakramenter, men filosofien var de facto en religion. Filosofen Porfyrius (Porphyrius, 232–305), der studerede i elleve år hos Plotin, lagde vægt på den religiøse side af filosofien, og som mange senere filosoffer mente han, at målet med filosofien var frelsen. Det kan derfor ikke være overraskende, at neoplatonismen fik stor betydning for religionerne, inklusive kristendommen.

Universets skabelse og astronomi

Lige så længe mennesket har været fascineret af himmelhvælvet, har det også ønsket at give en forklaring på himmelfænomenerne. Det gælder også for de ægyptiske, babyloniske og græske kulturer. Denne forklaring på himmelfænomenerne var ofte forankret i religiøse overvejelser. Den eneste undtagelse var de græske naturfilosoffer, som prøvede at give en rationel forklaring på kosmos. Når antikkens mennesker talte om kosmos, begrænsede det sig til solsystemet, hvor stjernerne fandtes yderst.

Den første rationelle forklaring kom omkring 600

f.Kr., hvor Thales af Milet (626/623–548/545 f.Kr.) postulerede, at alt bestod af vand, og at Jorden var en flad skive, som flød på vandet [5]. Derefter kom flere græske naturfilosoffer med forskellige forslag til verdensbilleder, der var mere eller mindre fantasifulde, men de byggede på logiske argumenter – i det mindste set ud fra deres optik. Med grækerne skete der en udvikling i beskrivelsen af kosmos, der blev fri for guder og guddommelig påvirkning, men flere af disse verdensbilleder – religiøse såvel som irreligiøse – kunne eksistere sideløbende.

Inspirationen til de græske naturfilosoffers tidligste verdensbilleder kom ofte fra de religiøse verdensbilleder. Det var sikkert ikke et tilfælde, at Thales' "grundstof" for alting var vand, når vand og verdenshavene spillede en stor rolle i skabelsen i den græske mytologi (og mange andre civilisationers verdensbilleder). I den græske klassiske periode var det ikke usædvanligt, at store naturfilosoffer kom op med forskellige idéer til verdensbilleder. De fleste modeller var geocentriske som for eksempel Aristoteles' verdensbillede med de fire elementer, der blev dominerende i den senere antikke periode og i middelalderen, men der var også enkelte naturfilosoffer, som vedkendte sig en heliocentriske model. Aristarkos' (ca. 320-230 f.Kr.) model var formentligt det eneste eksempel herpå. Det vigtige i denne sammenhæng er, at idéer blev luftet og testet af observationer og eksperimenter, så godt som observationerne på dette tidspunkt kunne tillade det. I perioden efter år 100 f.Kr. er det sparsomt med nye modeller, og man fokuserede mere på de allerede kendte verdensbilleder, som man kritiserede og kommenterede. Derved kopierede man store dele af de tidligere værker, hvilket var vigtigt på et tidspunkt, hvor bogtrykningen ikke eksisterede.

Med kristendommens fremkomst fik det jødiske verdensbillede fornyet aktualitet i Det Gamle Testaments 1. Mosebog. Når man læser 1. Mosebog, får man fornemmelsen af, at da 1. Mosebog blev skrevet, var det ikke meningen, at man skulle tage denne skabelsesberetning bogstaveligt, men snarere som en poetisk beskrivelse. Men de tidlige kristne tog 1. Mosebog virkelig bogstaveligt, hvilket gav udfordringer med skabelsesberetningen. Den første filosof, der undersøgte problemerne i skabelsesberetningen, var den tidligere nævnte hellenistiske jøde Philo af Alexandria. I en heksameterafhandling⁵ diskuterede Philo filosofiske problemer, om hvorvidt verden havde en begyndelse. Han diskuterede desuden spørgsmål som [4]:

- Hvad er verden skabt af?
- Er verden skabt af allerede eksisterende stof eller af stof, som Gud også har skabt?
- Er alt skabt på seks dage eller er det hele skabt samtidigt?
- Hvornår blev tiden skabt?
- Hvorfor skabte Gud planter, urter og buske på tredjedagen, mens han først skabte Solen og Månen på fjerdedagen?

⁵Hexameter eller heksamera betyder seks dage og henviser til verdens skabelse på seks dage. En heksameterafhandling er en filosofisk kommentar til 1. Mosebog [3].

Det er bare nogle af de spørgsmål, som de senere kristne lærde måtte give sig i kast med for at få mening i en bogstavelig fortolkning af Bibelens skabelsesberetning. Nogle af spørgsmålene vidner om de mange selvmodsigelser der er i Bibelens beskrivelse af naturen, og som skyldes tekstens poetiske stil, hvor man har taget sig kunstneriske friheder.

Man kan på baggrund af denne diskussion af universet, godt antage, at astronomien tog et skridt tilbage til en dogmatisk religionsbaseret skabelse. Jeg vil også påstå, at astronomien mistede meget af den idérigdom, som de førsokratiske naturfilosoffer havde i deres kosmologi, da Platon og Aristoteles' kosmologi blev dominerende i slutningen af den hellenistiske periode. Det ser ud til, at de senere antikke naturfilosoffer ikke kunne videreudvikle de tidligere ideer eller frigøre sig fra Aristoteles, og de havde mere travlt med at lappe på hans model.

Matematik i slutningen af det romerske imperium

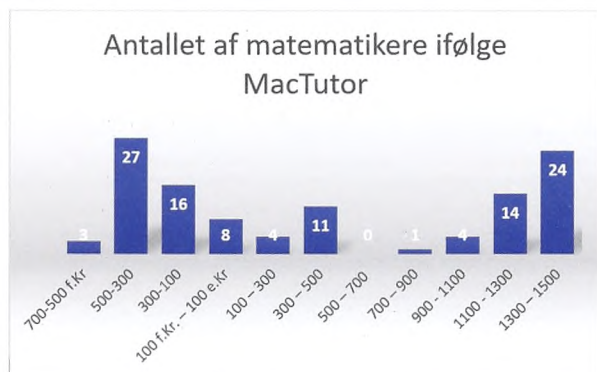
Matematik og matematikere skal i denne sammenhæng forstås meget bredt. Betegnelsen dækker også over personer, som beskæftigede sig med astronomi, geografi og fysik. Antikkens matematikere kunne udmærket beskæftige sig med mange forskellige grene af videnskaben såsom filosofi, matematik og naturvidenskab. Man kendte ikke til den specialisering, der er normal praksis i dag.

Matematik og astronomi havde sin oprindelse i Ægypten og Mesopotamien med mere end tusind års historie. Det var dog først med grækerne, at matematikken blev systematiseret, hvorved man skabte præcise definitioner og sætninger, som skulle bevises. Et typisk eksempel herpå var Euklids værk Elementer, der blev skrevet i Alexandria i slutningen af den klassiske periode – omkring 300 f.Kr.

Euklids Elementer er en samling af den akkumulerede matematiske viden, og den markerede et højdepunkt i den græske geometri. Senere kom der tilføjelser, og de blev udgivet som kommentarer til Elementer. Det var generelt for alle videnskaber, at der skete en kopiering af de centrale værker med kommentarer eller tilføjelser. Det var vigtigt i en tid, hvor udbredelsen af værkerne afhang af en håndskreven kopiering, som var udfordrende og tidskrævende. Denne kopiering af tidligere værker skulle være nøjagtig og har formentligt sat sine begrænsninger på at udvikle nye idéer. Kritikken blev placeret som kommentarer. Samtidig havde geometriske beregninger nået deres begrænsninger. Husk på, at abstrakt algebra endnu ikke var udviklet. Hvis man ville beskrive kvadratet af en størrelse, beskrev man det med en tegning af et kvadrat med siden, der svarede til den størrelse.

Vi ved ikke, hvor mange der har beskæftiget sig med matematik og astronomi i Ægypten og Mesopotamien, men et kvalificeret gæt er omkring 10-20 personer ved de respektive hoffers. Det fortaber sig desværre, da det er meget få embedsmænd, der bliver nævnt i kilderne fra de to gamle civilisationer. Jeg har forsøgt

at bestemme, hvor mange nævneværdige græske og romerske matematikere, der har været i perioden fra 700 f.Kr. til 1500 e.Kr. ved en simpel optælling af matematikere fra MacTutors hjemmeside [6]. Med et kronologisk biografiindeks er matematikerne fordelt i perioder på 200 år:



Figur 3. Figuren viser antal matematikere i Europa fra antikken til den tidlige middelalder inddelt i perioder på 200 år. Efter opdelingen af Romerriget i to dele i år 285 er der overraskende nok en stigning i den efterfølgende periode (fra 4 til 11), men derefter et fald til næsten nul i de følgende 400 år. Data fra [6].

I optællingen er inkluderet antikken og middelalderens Europa, så en sammenligning mellem de to perioder er mulig. Der er udeladt matematikere fra Kina, Indien og Arabien, og der er en geografisk variation pga. at Romerrigets udstrækning ændres igennem tiden. For antikken er kun medtaget græske eller romerske matematikere.

Det bør påpeges, at denne statistiske undersøgelse har sine begrænsninger. For det første er det sandsynligt, at MacTutor har overset enkelte matematikere og selv hvis de skulle være heldige at have inkluderet alle kendte matematikere i listen, vil der være matematikere, som desværre er blevet glemt for eftertiden. For det andet er alle matematikere blevet placeret i den 200 årsperiode, hvor de er blevet født. Det har været nødvendigt, da vi ikke kender tidspunktet, hvor matematikerne var aktive. Det var formentlig 30-40 år efter deres fødsel, men det kunne sagtens være tidligere eller senere. Det er derfor fornuftigt ikke at inddele i mindre end 200-årsperioder. For det tredje er der en stor usikkerhed i dateringen af flere af matematikerne, da man flere gange må basere dateringen på, hvilke andre matematikere som den pågældende matematiker har henvist til.

Den sidste kommentar til den statistiske undersøgelse er, at den ikke giver nogen indikation om kvaliteten af matematikernes arbejde. Det er mit indtryk, at der var flere matematikere, der mere fokuserede på at skrive kommentarer eller håndbøger til tidligere matematikers matematik end at komme med ny matematisk forskning. Drivkraften til at søge viden for egen skyld mistede sin fremdrift under det empirielle Romerrige ([4, side 88]). Selv med de ovennævnte begrænsninger synes jeg, at man tydeligt kan se et mønster i statistikken. Der sker en nedgang i antallet af matematikere allerede i slutningen af den romerske republik, hvor Romerriget vokser sig stort og blev den dominerende faktor i

Middelhavsområdet. Antallet af matematikere vender først tilbage til niveauet før Romerrigets storhedstid i senmiddelalderen.

Hypatia

Matematikeren Hypatia af Alexandria (omkring år 370–415) bliver ofte brugt som et eksempel på, at kristendommen slog hårdt ned på videnskaben, når dens udøvere ikke ville makke ret, eller hvis de kristne følte sig intimideret af de hedenske videnskabsfolk. Vores viden om Hypatia er meget begrænset, da vi har meget lidt viden om hende fra hendes egen hånd eller fra hendes samtidige. Der er dog visse kendsgerninger, som vi ved [7]:

- Hun var datter af Theon, der underviste i matematik og astronomi på forskningsbiblioteket i Alexandria. Theon var formentlig det sidste medlem af institutionen, der var både bibliotek, museum og universitet.
- Hun underviste i filosofi på en neoplatonisk skole i Alexandria. Hun underviste både kristne og hedninge.
- Hun var hedensk og af en rig familie, og havde desuden kontakter til den romerske guvernør, som hun rådgav i flere politiske problemer.
- Hun var hverken den eneste kvinde eller den første kvinde indenfor antikkens matematik. Pandrosion af Alexandria, ved vi, levede tidligere end Hypatia, og hun har måske bidraget til matematikken. Vi ved desværre intet om Pandrosion eller om hendes arbejde – andet end at Pappus⁶ har nævnt hende i sine tekster.
- Hun blev myrdet af kristne fanatikere af årsager, der ikke er klare for os.



Figur 4. Rachel Weisz som Hypatia og Michael Lonsdale som hendes far, Theon af Alexandria, i filmen Agora. Ligesom de tidligere nævnte personer har vi ingen (eller meget få) samtidige vidnesbyrd om deres udseende. Problemet med afbildning af Hypatia som ung kvinde da hun blev myrdet, er, at hun var et sted imellem 45 og 65 år gammel.

Resten af vores viden om Hypatia er baseret på selvmodsigende kilder og gætværk. Det har dog ikke afholdt folk fra at gøre Hypatia til et symbol for kvinder i videnskab og symbol for kristendommens undertrykkelse af videnskaben. Der er flere eksempler på videnskabsfolk og filosoffer – fx Arkimedes, Sokrates

⁶Pappus af Alexandria (290–350) regnes for den sidste store græske matematiker i antikken.

og Galilei, der er blevet en form for ”martyrer” for videnskaben, selv om dette begreb oftest benyttes om undertrykkelse af religiøse.

Der er ingen tvivl om, at Hypatia blev myrdet af kristne fundamentalister, men motivet er blevet diskuteret sidenhen. Jeg mener, at der er tre mulige motiver til forbrydelsen:

1. Religiøse motiver.
2. Videnskabelige eller filosofiske motiver.
3. Politiske motiver.

Der findes fem kilder til Hypatias mord, hvor den tidligste kilde er fra 30 år efter mordet skete, og de senere låner informationer fra hinanden.⁷ De er både prokristne og antikristne, men ingen af kilderne har kunnet se bort fra, at Hypatia var blevet myrdet af kristne.

Det er bestemt ikke umuligt, at Hypatia blev myrdet, fordi hun var hedning. Det problematiske i dette motiv er, at hun havde undervist kristne, og havde flere kontakter blandt indflydelsesrige kristne. Selvom hun havde et dårligt forhold til fattige kristne, var det tvivlsomt, at de fattige kristne ville myrde en hedning af rig familie uden opbakning fra en med magt og indflydelse.

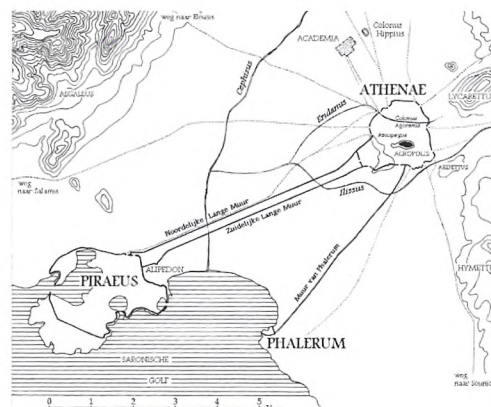
Forsøgene på at forklare Hypatias mord med videnskabelige eller filosofiske motiver har været meget lidt overbevisende. Hypatia underviste i den neoplatoniske filosofi, som de kristne ikke havde de store problemer med. Matematik og astronomi var heller ikke en anstødssten for de kristne. Hvis de kristne havde haft et problem med hendes verdensbillede, havde de prokristne kilder også nævnt det til at retfærdiggøre mordet, hvilket ikke er tilfældet.

Et politisk motiv er nok den mest sandsynlige forklaring på mordet. Hypatia rådgav flere gange den romerske præfekt Orestes (som var kristen og levede omkring år 400), og det er meget sandsynligt, at hun havde blandet sig i den politiske strid mellem Orestes og biskoppen af Alexandria, Cyril (376–444). Dette motiv blev nævnt af Damascius i hans bog *Isidorus' liv*, der blev skrevet mellem år 458 og 538 – altså ca. 80 år senere end mordet [7]. Damascius var kritisk overfor kristendommen, og det er en mulighed, at han ønskede at nedgøre kristendommen yderligere ved at implicere Alexandrias biskop, der endte med at blive ophøjet til helgen. Cyrus var også kendt for at skabe splid blandt andre kristne sekter, og han kunne godt være bagmand til et mord. Men vi kommer nok ikke nærmere en forklaring på, hvorfor Hypatia blev myrdet i 415.

Lukning af Athens akademi

Et af de væsentlige kristne tiltag imod videnskaben var lukningen af det neoplatoniske akademi i Athen af kejser Justinian i år 529. Dette hæderkronede akademi blev oprettet af Platon i 387 f.Kr., som det første universitet, og det havde været et centrum for skeptisk akademisk filosofi. Akademiets geografiske placering udenfor Athen (figur 5) i en hellig olivenlund dedikeret til Athene – gudinden for filosofi og viden – har sikkert været med til at fastholde videnskabsfolk i en hedensk tro.

I år 86 f.Kr. blev Platons akademi ødelagt, da den romerske diktator Lucius Cornellius Sulla Felix (138–78 f.Kr.) belejrede og erobrede Athen. Der blev dog stadig undervist i en fysisk bygning ved akademiet i de følgende år. I 410 blev der oprettet et nyt neoplatonisk akademi, der havde meget lidt at gøre med det gamle akademi. Det er dette akademi, som kejser Justinian lukkede i sit andet regeringsår.



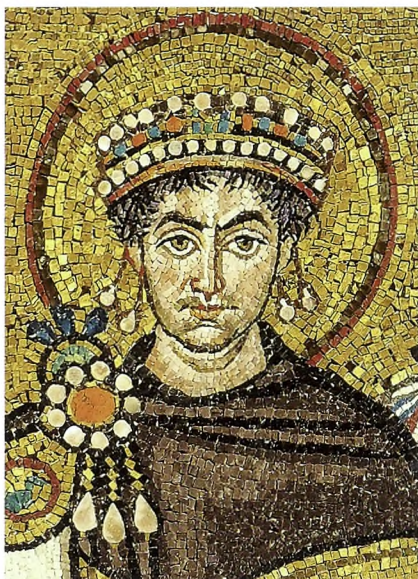
Figur 5. Athen og dens havneby Piraeus i antikken. Platons akademi lå nord for Athen uden for byens mure.

Begrundelsen for lukningen af akademiet fortæber sig desværre, da de historiske kilder beskæftiger sig med Justinians krige og moralske forfald. Senere historikere som Edward Gibbon [1] mente, at lukningen var et typisk tegn på kristendommens sejr over den frie (hellenistiske) videnskabelige tænkning og Justinian var bannerfører for en voksende anti-intellektualisme. Der er dog senere historikere som Lars Brownworth [8], der mener, at det snarere handlede om kontrol med videnskaben fra Justinians side. Universitetet i Konstantinopel, der blev oprettet af kejser Theodosius II (401–450) i år 425 med 31 stole indenfor jura, filosofi, medicin, aritmetik, geometri, astronomi, musik og mange andre fag, blev nemlig ikke lukket. Til gengæld blev juraskolen i Beirut lukket efter et belejligt jordskælv, hvilket også taler for Brownworths forslag om, at Justinian ønskede at kontrollere udøvelsen af videnskaben.

Historikere, såsom John W. Barker [8, side 98] har påpeget at Justinian var meget optaget af religiøse spørgsmål i sin tidlige periode som kejser. På dette tidspunkt var der flere retninger eller uafklarede spørgsmål indenfor kristendommen, som biblen efterlod ubesvaret. Dette havde skabt sekter indenfor kristendommen, og Justinian gjorde et forsøg på at ensrette kristendommen i en retning, der passede ham. Justinian er nok den kejser, der har haft størst indflydelse på fortolkningen af kristendommen. Hvor kejser Theodosius den Store gjorde kristendommen til Byzantiums officielle statsreligion, gik Justinian et skridt videre og forbød hedenske religioner. Det var ikke en særligt præcist defineret religion, og enkelte kristne retninger blev også ramt af dette forbud. Man skal måske se lukningen af det neoplatoniske akademi i denne sammenhæng, da de fleste af akademikerne var tro imod de græske guder. Lukningen af akademiet var altså et ufrivilligt offer i

⁷Kilderne er oversat og gennemgået i detaljer i Booths bog [6].

Justinians udrensning af de hedenske institutioner. Det kan forklare, hvorfor Universitetet i Konstantinopel fik lov til at forsætte og hvorfor akademikerne ved det athenske akademi søgte andre græsgange i bl.a. Arabien end det østromerske imperium.



Figur 6. Mosaik af kejser Justinian (485–565).

Der var andre institutioner, som blev ramt af det romerske overherredømme og i den sidste ende af de kristne. Biblioteket i Alexandria blev grundlagt af Ptolemæus II Philadelphus (309–246 f.Kr.), der var søn af en af Alexander den Stores generaler. Bibliotekets beholdning af skrifter blev forøget af hans efterkommeres aggressive kopieringspolitik, hvor alle bøger, som kom i nærheden af Alexandria blev kopieret. Man anslår, at biblioteket har haft mellem 40.000 og 400.000 skrifter, hvilket svarede til 100.000 bøger – et svimlende antal på dette tidspunkt. Biblioteket blev brændt (delvist) ned af Julius Cæsar i borgerkrigen i 48 f.Kr., men biblioteket havde allerede oplevet en nedgang, da Ptolemæus VIII Physcon (184–116 f.Kr.) udrensede Alexandria for intellektuelle i 145 f.Kr.

Forskningen ved Mouseion-biblioteket i Alexandria flyttede omkring år 216 til nye bygninger under navnet Serapeum, men den videnskabelige aktivitet nåede ikke det samme omfang eller niveau som tidligere. Mouseion blev brændt ned efter ordre fra kejser Aurelian i år 272. Efter opdelingen af Romerriget i år 285 blev den videnskabelige aktivitet i Alexandria yderligere reduceret [10].

Videnskaben ved Romerrigets fald

Er dette en frikendelse af kristendommen? På ingen måde. Da kristendommen skulle etablere sig som religion, var der en stor iver efter at slå ned på hedningene. Det betød desværre en dræning af intellektuelle hedninge i det romerske imperium. Men de kristnes motiv var ikke at ramme videnskaben, som de havde et fornuftigt forhold til i kraft af tjenestepige-synspunktet. Deres motiv var snarere religiøs dominans.

Videnskaben og naturfilosofien havde oplevet en længere tids nedgang før kristendommen gjorde sit indtog. Det romerske imperium krævede intern ro og

fred, hvilket betød, at romerne administrerede efter devisen Status quo. Det betød, at man ikke skulle revolutionere eller lave store omvæltninger i militære, sociale, religiøse eller politiske forhold. Man kunne godt lave små ændringer eller tilpasninger, men brød man med status quo blev man sat på plads af det romerske system. Kristendommen forbrød sig mod status quo og i begyndelsen blev kristne udsat for religionsforfølgelse. Det er min formodning, at status quo-tankegangen bredte sig til flere aspekter af den romernes tankegang og dermed også til videnskaben og naturfilosofien.

Romerne havde adgang til videnskab, men de var mere interesserede i at bevare og systematisere den viden, som de var kommet i kontakt med, og der blev mindre vægt på at søge efter viden for den egens skyld. Romerne anså ikke dette som deres rolle i Romerriget, men som den romerske digter Vergil (70–19 f.Kr.) beskrev i Aeneide (6. sang, linje 847–853, [11]):

Andre, med blødere hænder, får bronze og ler til at ånde – det tror jeg gerne – og skaber portrætter i sten eller taler bedre for retten end vi, beregner planeternes vandring med deres passer og véd at fortælle om konstellationer: Dit kald, Romer, er det at lede og byde i verden - husk det, det er din kunst – at pålægge folkene freden, skåne enhver der bøjer sig for dig, og knuse den stejle.

Litteratur

- [1] E. Gibbon (1963) *Det romerske riges forfald og undergang*, Bind 4, Rosenkilde og Bagger.
- [2] K. Harper (2019) *The Fate of Rome*, Princeton University Press.
- [3] J. D. Bernal (1969) *Videnskabens historie – bind 1: Videnskab opstår*, Pax.
- [4] E. Grant (2004) *Science & Religion 400 BC – AD 1550*, The Johns Hopkins University Press.
- [5] MacTutor, Thales, <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Thales/>
- [6] MacTutor, Chronological Biographies Index, <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/chronological/>
- [7] C. Booth (2017) *Hypatia*, Fonthill.
- [8] L. Brownworth, <https://larsbrownworth.com/blog/2011/07/12/why-did-justinian-close-the-platonic-academy/>
- [9] J.W. Barker (1966) *Justinian and the later Roman Empire*, The University of Wisconsin Press.
- [10] <https://en.wikipedia.org/wiki/Musaeum#Decline>.
- [11] Vergil, *Aeneide*. Oversat til dansk af O.S. Due, 2007, Gyldendal.



John Rosendal Nielsen er lektor ved Aurehøj Gymnasium, hvor han underviser i fysik. Han beskæftiger sig desuden med videnskabshistorie og kosmologi.