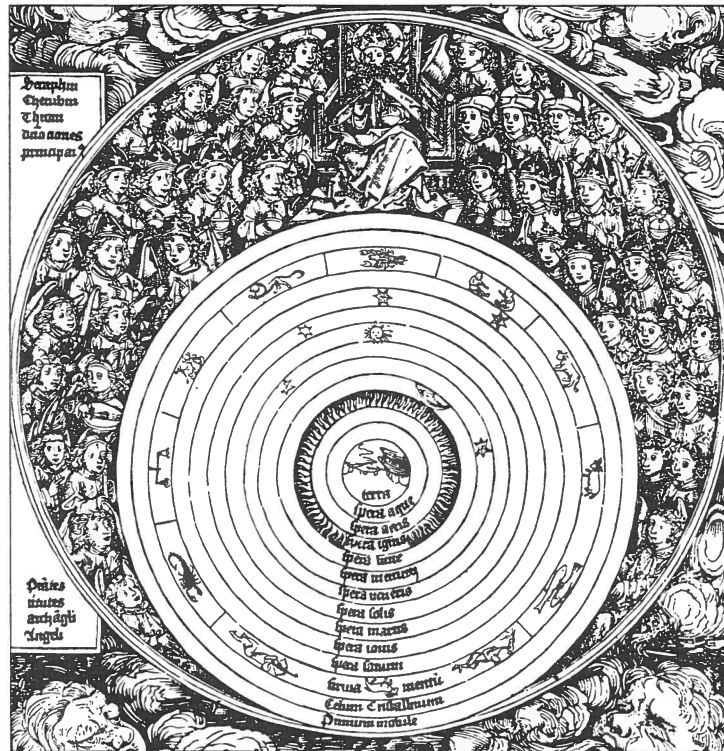


4. DEN EUROPÆISKE VERDENSOPFATTELSE

Ligesom europæerne før år 1500 havde svært ved at angive Europas geografiske udstrækning, havde de også problemer med at angive en rumlig forestilling om verden og jordkloden på samme måde, som vi gør i dag. Omvendt er det også svært for os at sætte os ind i, hvad mennesker omkring år 1500 tænkte om deres eksistens og verden i det hele taget.

Først og fremmest er det vigtigt at gøre sig klart, at religionen spillede en meget stor rolle i deres livsfortolkning. I dag skelner vi ofte mellem tro og viden eller mellem religion og videnskab. Omkring år 1500 var der ikke et sådant skel. Gud var en selvindlysende realitet, som de fysiske love er det for os, og ligesådan forholdt det sig for øvrigt med Djævelen og alle hans hjælpere. Gud havde skabt alting, både Himmelen og Jorden. Viden om hans skaberværk kunne findes i Biblen. I det hele taget kunne svaret på alle vigtige spørgsmål findes i Biblen. Tidens eksperter var derfor præsterne eller teologerne, som var i stand til tolke Guds skaberværk.

Hvordan verden i følge tidens opfattelse var indrettet fremgår af tegningen på næste side fra 1472:



Middelalderligt kosmos

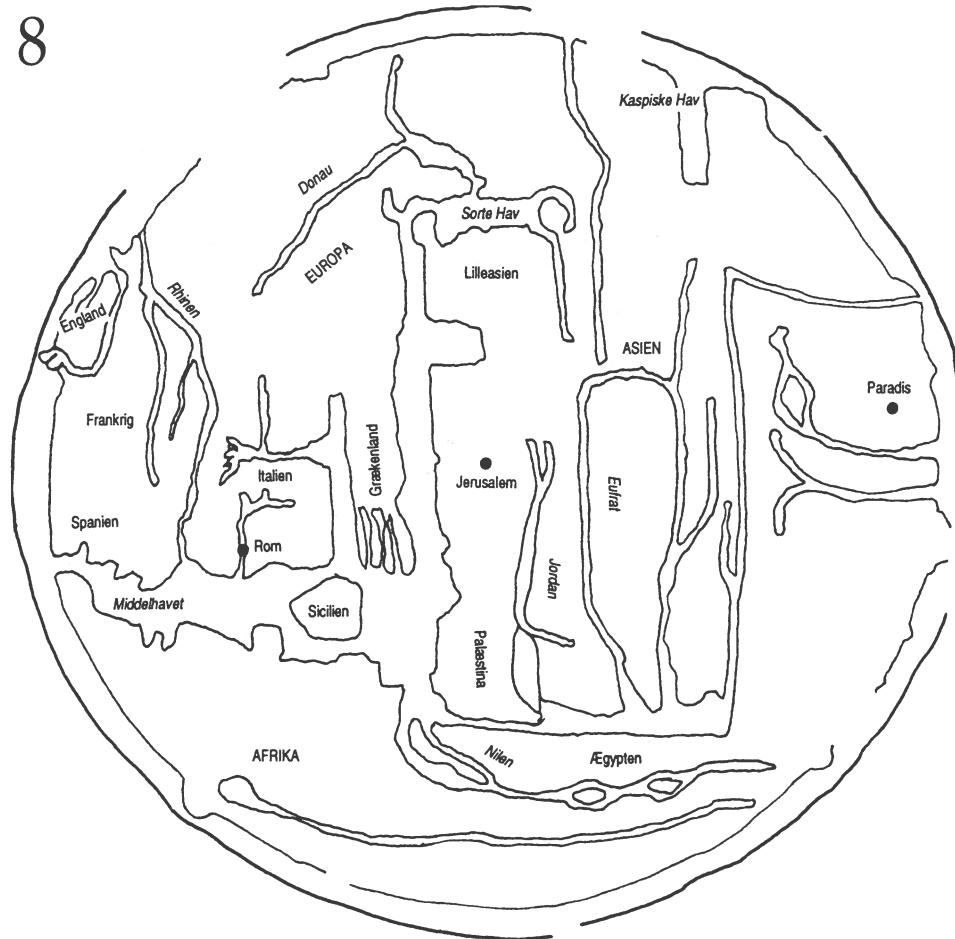
Jorden er i midten, omgivet af vand, luft og ild, derpå følger Månens sfære, planeternes og Solens sfærer, og yderst fiksstjernerne sfære, krystalsfæren og primum mobile - den første bevæger. Sfærerne drejede. Kugleformen blev både i oldtiden og middelalderen anset for fuldkommen. Hovederne i hjørnerne forestiller de fire vinde. Gud sidder på sin trone, omgivet af fem klasser af engle, hans krone ligner en pavekrone. Nürembergkrøniken, 1493

SPØRGSMÅL:

1. Beskriv den verdensopfattelse, som billedet giver udtryk for. Hvordan er denne forestilling opstået?
2. Hvor befinder Solen, Månen, planeterne og stjernerne sig? Hvordan skal jordens placering i forhold til disse himmellegemer forstås.
3. Hvad adskiller Jorden fra de andre himmellegemer? Hvorfor?
4. På hvilke områder mener du, billedet bør revideres i forhold til en nutidig verdensopfattelse?
5. Den middelalderlige verdensopfattelse var baseret på to kilder, dels et værk af den græske filosof Aristoteles om stjernehimmelen, dels teologernes fortolkning af Biblens skabelsesberetning. Prøv at læse skabelsesberetningen og forklar så, hvordan teologerne kunne få deres fortolkning af skabelsesberetningen til at passe med Aristoteles' verdensopfattelse.

Europæernes opfattelse af Jorden fremgår af dette kort fra et tysk kloster, Ebbsdorf, fra ca. år 1250.

8



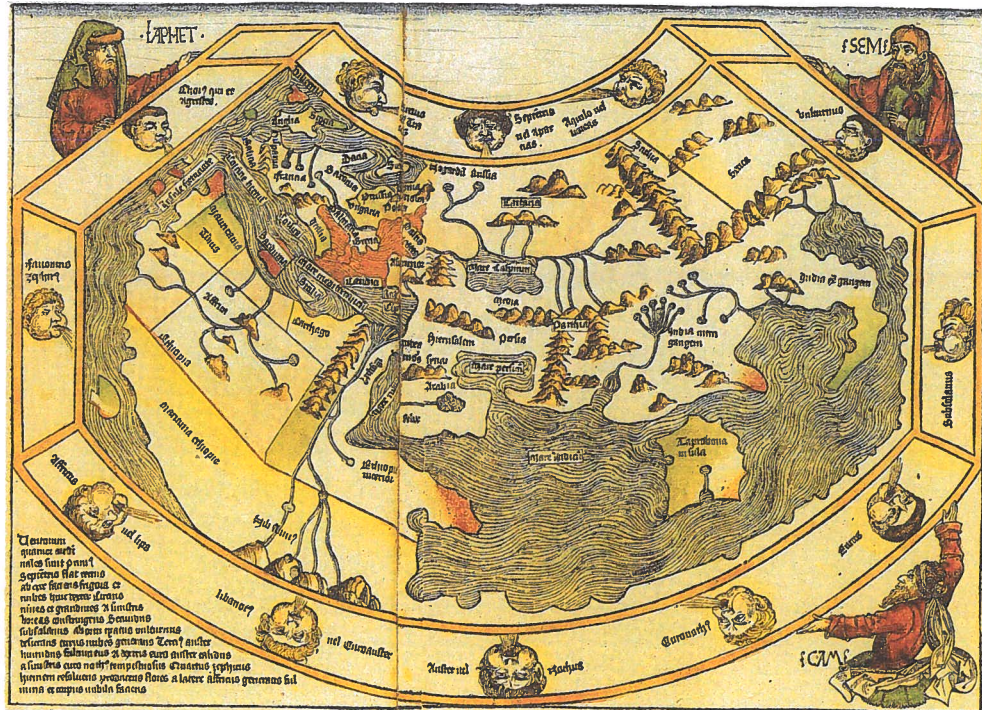
SPØRGSMÅL:

1. Hvilke lokaliteter nævnes på kortet? Hvilke kilder har korttegneren anvendt for at tegne kortet?
2. Hvordan er verdenshjørnerne placeret på kortet? Hvorfor?
3. Hvad ligger i centrum på kortet? Hvorfor? Hvor ligger verdens centrum nu?
4. Hvor stor en del af et moderne verdenskort er angivet på kortet fra Ebbsdorf?

Lige før Columbus i 1492 sejlede mod vest blev der fremstillet en række verdenskort i Europa. De byggede på Geographia, et værk af Claudius Ptolemæus, der levede i den ægyptiske by Alexandria 90-168. Ptolemæus' værk blev kendt i Europa omkring 1410, og ifølge dette værk var der forbindelse mellem Asien og Afrika via det såkaldte sydkontinent. Det indiske Hav var derfor en indsø.

I 1493, men før Columbus' opdagelser var kendt i Europa, fremstillede en tysk geograf, Hartman Schedel i Nürnberg, dette kort.

9

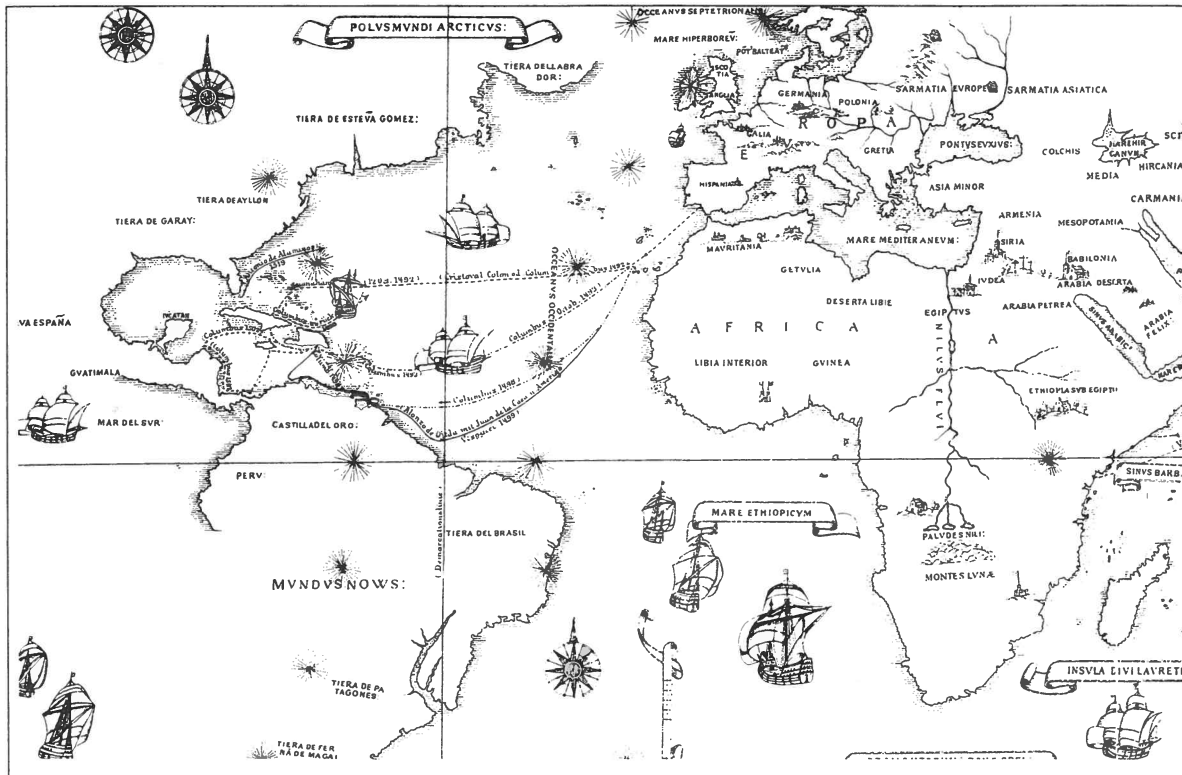


SPØRGSMÅL:

1. Hvilke verdensdele er med på kortet? Beskriv deres form og udstrækning. Hvor stor en del af et moderne verdenskort er med på Schedels kort?
2. Prøv at forklare, hvorfor verdenskort som Schedels kunne motivere Columbus til at sejle for at komme til Asien.
3. I Biblen er kun omtalt tre kontinenter, og Schedels kort anfægter ikke denne antagelse. Hvordan har oplysningen om eksistensen af et fjerde kontinent, Amerika, virket i det kristne Europa?
4. Kort som Schedels har givetvis virket meget inspirerende på opdagelsesrejsende som Columbus, men som et rigtigt kort til at sejle efter har de ikke været til megen nytte. De gamle kort blev lavet efter skriftlige optegnelser, som f.eks. Ptolemæus'. Hvordan bliver moderne kort lavet, og hvorfor er de bedre at navigere efter?

Ny viden og nye principper i korttegningen

Efter opdagelsen af Amerika blev der tegnet nye kort. Dette kort er et udsnit af et verdenskort, tegnet af portugiseren Diego Ribeiro i 1529. Skibene på kortet er Columbus' og Magellans.



10

SPØRGSMÅL:

1. På hvilke måder adskiller kortet sig fra Schedels? Hvorledes er kortets proportioner i forhold til et moderne verdenskort?
2. Hvor meget omfatter Europa? Hvor går grænsen mellem Europa og Asien? Hvad har været det afgørende hensyn, da Ribeiro skulle tegne Europa?
3. Øverst i venstre hjørne er der et par detaljer, der røber, hvordan kortet er blevet til. Hvilke hjælpemidler har Ribeiro benyttet ved fremstillingen af sit kort, og hvordan adskiller disse hjælpemidler sig fra Schedels?

Columbus bevarede efter sigende hele sit liv troen på, at han havde fundet den vestlige søvej til Asien. Hans egne optegnelser røber, at han brugte megen energi på at bevise rigtigheden af sin opfattelse:

11

Det, som jeg har sagt, er det, jeg har fået fortalt. Hvad jeg ved, er derimod, at jeg i året 1494 sejlede 9 timer vestpå langs 24° , og her kan jeg ikke have taget fejl; for der fandt en måneformørkelse sted; solen stod i vægtens tegn og månen stod i vædderens. Også det, som er blevet mig fortalt, havde jeg nøje kendskab til fra min læsning ...

Jorden er lille. Det tørre land udgør $6/7$ af den, og kun $1/7$ af den er dækket af vand. Erfaringen har allerede vist dette, og jeg har skrevet det samme i andre breve og understøttet det med eksempler fra Biblens behandling af det jordiske paradys' beliggenhed, således som det er godkendt af Den hellige Kirke. Jeg vil hævde, at jorden ikke er så stor, som de uoplyste tror, og at 1° ved ækvator er $56 \frac{2}{3}$ mil, hvilket let kan bevises helt nøjagtigt.

På sin tredje rejse i 1498 troede Columbus faktisk, at han havde fundet det jordiske paradys. I Europa begyndte der at opstå større og større undren over, at de spanske opdagelsesrejser mod vest endnu ikke havde ført til kendte steder i Asien, og Amerigo Vespucci, der ligesom Columbus var italiener, drog derfor i 1499 af sted i den hensigt at skaffe det endelige gennembrud, men gradvis måtte Vespucci forlade de forestillinger, Columbus havde om jordens størrelse. I år 1500 skrev han således til sin chef og velynder, italieneren Lorenzo Magnifico af Medici:

12

Det forekommer mig, højt ærede Lorenzo, at min rejse har gendrevet den antagelse, som næres af de fleste filosoffer, som mener, at der ikke er nogen, der kan leve i den tropiske zone på grund af den kraftige hede, for på denne rejse opdagede jeg, at det forholdt sig lige modsat. Luften er friskere og mere kølig i dette område, og der bor her så mange mennesker, at deres antal er større end dem, der bor uden for. Hvis man betragter sagen rationelt, må man erkende – om så blot i en hvisken – at erfaring så sandelig er mere værd end teori.

Amerigo Vespucci var ved at nå til den erkendelse, at hvis han skulle få vished om, hvad det var for et land, både han og Columbus var stødt på mod vest, måtte han søge nye veje inden for teorierne om jordklodens størrelse. Vespucci var klar over, at det var vigtigt at kunne fastlægge både længde- og breddegraden for at bestemme en position nøjagtigt.

Hvad angår længdegrader, så fandt jeg det vanskeligt at bestemme dem, og jeg havde det største besvær med at finde ud, hvor langt jeg havde sejlet mod vest. Det endelige resultat af mine besværligheder blev, at jeg ikke kunne gøre noget bedre end at iagttage og nedskrive mine natlige observationer af planeternes stilling, først og fremmest månens stilling til de andre planeter, fordi månen bevæger sig hurtigere end nogen af de andre planeter ...

Vespuccis beregninger fik ham til at bryde med Biblens og Ptolemæus teorier om jordklodens udseende, og i 1501 erklærede Vespucci, at det land langt mod vest, som europæerne var stødt ind i, var en ny verdensdel. I 1507 blev denne nye verdensdel af en tysk geograf, Martin Waldseemüller, kaldt Amerika efter Vespuccis fornavn.

SPØRGSMÅL:

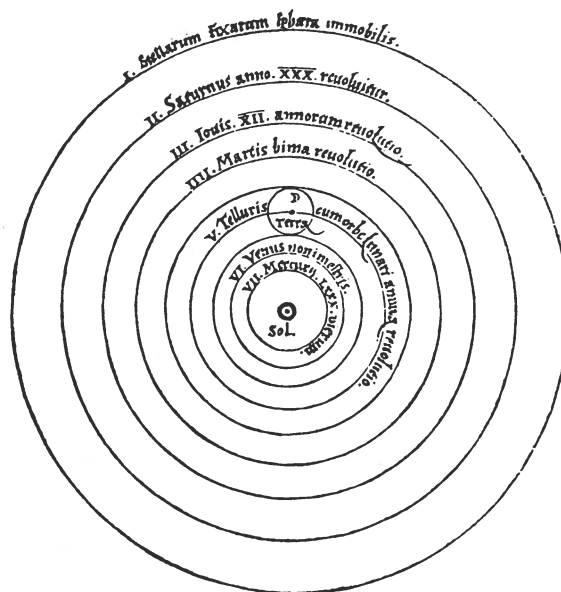
1. Hvilke autoriteter henholdsvis påberåber og forkaster Columbus og Vespucci som kilder til sandheden om Jordens størrelse?
2. Vespucci anfører, at der kunne være en risiko ved at argumentere som han gjorde: 'Lad os erkende – skønt hviskende – at erfaring er ulige mere værd end teori.' Hvad bestod denne risiko i?
3. På hvilken måde har Vespuccis nye måde at udforske jordkloden på været afgørende for tilblivelsen af Ribeiros kort?

Et nyt verdensbillede

Amerigo Vespuccis måde at udforske jordkloden på, ved hjælp af personlige iagttagelser og erfaringer samt omhyggelige videnskabelige observationer, er blevet kaldt moderne i forhold til Columbus, som hellere tyede til de klassiske skrifter og Biblen, når han skulle argumentere. Konsekvensen af den nye måde at argumentere på blev, at hvor europæerne før mente, at svarene på alle spørgsmål så at sige eksisterede i forvejen, f.eks. i Biblen eller i de klassiske skrifter, så blev det nu muligt for menneskene selv at skabe svarene på de spørgsmål, som måtte opstå. Eller med andre ord: Det blev muligt for menneskene selv at forklare verdens indretning.

At stole på erfaringen og videnskaben, når der skulle gives svar på indviklede spørgsmål, kom i årene efter 1500 til at spille en større og større rolle for europæerne. Efterhånden fik videnskaben så stor autoritet, at den blev enerådende, når europæerne skulle tage stilling til deres egen eksistens og verdens indretning.

Nikolaus Kopernikus, som levede i Polen fra 1473-1543, er et eksempel på en videnskabsmand, som søgte nye svar og forklaringer uden om autoriteterne. Kopernikus var gennem observationer af planeternes baner blevet opmærksom på nogle uregelmæssigheder, som han havde svært ved at få til at passe ind i det geocentriske system, som var den accepterede model for verdens indretning. Mange astronomer og matematikere havde forsøgt at bortforklare de observerede uregelmæssigheder, men Kopernikus besluttede sig for at opstille en helt ny model over verdens indretning. På tegningen her ses Kopernikus' model fra 1543:



I: Fiksstjernerne. II: Saturn. III: Jupiter. IV: Mars. V: Jorden og Månen. VI: Venus.
VII: Merkur.

Kopernikus' egen kommentar til billedet lød således: 'Men i midten af alle residerer solen. Thi hvem kan i dette meget smukke tempel anbringe denne lampe på noget andet eller bedre sted end netop der, hvorfra den samtidig kan oplyse alt. Så sandt som visse ikke så tåbeligt kalder den verdens lampe, andre kalder den verdens fornuften, atter andre verdens styrer. Trimegistus kalder den den synlige Gud, en Sofokles Elektra, der iagttager alle ting. Således styrer solen efter min mening ligesom siddende i en tronstol stjernernes familie, der drejer rundt om.'

SPØRGSMÅL:

1. Sammenlign Kopernikus' model med billedet af det geocentriske system. Hvilke forskelle er der?
2. På Kopernikus' model er der ingen himmel, men han fik alligevel plads til Gud. Hvordan?
3. I forhold til en moderne oversigt over solsystemet er Kopernikus model behæftet med visse fejl og mangler. Prøv vha. et leksikon eller atlas at finde disse fejl og mangler.

Kopernikus' model blev efter offentliggørelsen umådeligt omdiskuteret i Europa. Bl.a. fordi det på Kopernikus' tid ikke var muligt at bevise, at modellen var rigtig. Der fandtes endnu ikke kikkerter eller andre obser-

vationsredskaber, der var tilstrækkeligt præcise til at bevise modellen. Kopernikus, som var kannik, en slags præst, ved domkirken i den polske by Frombork, vovede ikke selv at offentliggøre modellen af frygt for represalier fra kirken. Derfor blev modellen offentliggjort af en af Kopernikus' elever, Rheticus. Første oplag blev revet væk, og anden og udvidet udgave blev hurtigt planlagt, nu af en bekendt til Rheticus, Andreas Osiander, som i forordet til anden udgave formulerede spillereglerne for den moderne videnskab:

14

Da den nye hypotese, som fremsættes i dette værk, allerede er blevet vidt spredt, er jeg ikke i tvivl om, at nogle lærde har taget anstød, fordi jeg (Kopernikus) i bogen hævder, at Jorden bevæger sig, og at solen er universets ubevægelige centrum. Disse mænd tror utvivlsomt, at de frie kunster, som for længe siden blev etableret på et korrekt grundlag, ikke skal underkastes stor forvirring. Men hvis de er villige til at studere sagen nærmere, vil de opdage, at denne forfatter ikke er at dadle. For det er en astronoms pligt at beskrive de himmelske bevægelers historie gennem omhyggelige og godt udførte observationer. Derefter kan han begynde at studere årsagerne til disse bevægelser eller hypoteserne om dem, og da han ikke kan nå frem til de egentlige årsager, må han udtænke og fremsætte sådanne hypoteser, som gør det muligt at beregne bevægelserne korrekt ud fra geometriens principper for såvel fremtiden som fortiden. Forfatteren til denne bog har gennemført disse forpligtelser på fremragende vis. For disse hypoteser er ikke nødvendigvis sande eller blot sandsynlige; hvis de fører til beregninger, som er i overensstemmelse med observationerne, er dette i sig selv fyldestgørende ...

Osianders forord havde til formål at forsvare Kopernikus mod de kirkelige autoriteters vrede, men det blev også en udfordring for en række af videnskabsmænd, som blev dybt optaget af at lave observationer og beregninger, der kunne gøre Kopernikus' model fyldestgørende: Tycho Brahe, Kepler og Galilei. Den opdagelsestrang, som havde besjælet de store opdagelsesrejser, flyttede nu over i videnskaben, der som nævnt blev den nye autoritet i Europa.

SPØRGSMÅL:

1. Hvilke pligter har en videnskabsmand?
2. Hvilke muligheder har en videnskabsmand i følge teksten for at nå frem til sandheden?
3. Hvilket formål har videnskaben?
4. Diskuter i forlængelse af de ovennævnte spørgsmål et forsøg i naturfag eller fysik.