

# Kan man skille pseudovitenskap fra vitenskap?

Det er flere grunner til at det er viktig å ha et tydelig skille mellom hva som er vitenskap og pseudovitenskap. Et skille er med på å skape troverdighet til vitenskapen slik at hvis en hypotese er vitenskapelig bevist, har man en grunn til å tro på den. En annen viktig grunn er at vitenskapen har en definert struktur, slik at kun det som kan bevises med den vitenskapelige metoden kan kalles for vitenskap. Hvis det ikke hadde vært et tydelig definert skille kunne hvem som helst lagt frem en teori og kalt det for vitenskap.

Denne oppgaven skal ta for seg hva som kjennetegner vitenskap, og ulike metoder som kan bli brukt for å gjennomføre vitenskapelige bevis av en teori. Videre skal det drøftes i hvilken grad flat jord teorien kan regnes som vitenskap, og ulike bevis som er blitt brukt for å bekrefte teorien. Det skal også redegjøres for hva pseudovitenskap er, og hvorfor flat jord teorien ofte regnes som pseudovitenskap. Til slutt skal det komme frem om det finnes et skille mellom vitenskap og pseudovitenskap.

Tanken om at jorden er flat var den gjeldende oppfatning for folket før vitenskapen ble tatt i bruk. Pythagoras og senere Aristoteles var noen av de første personene som startet tanken om at jorden egentlig var rund. En del mennesker i dagens samfunn vil nok tenke at folk i middelalderen tenkte på jorden som flat, men både kirken og de lærde har vært enige om at jorden er rund i mer enn to tusen år. Det vi i dag kaller flat jord teorien kan man si oppsto på sent 1800-tallet eller tidlig 1900-tallet. Grunnet den store debatten om Charles Darwin sin teori om evolusjon som førte til at vitenskapen og religion ble satt opp mot hverandre, og folk begynte å lage sine egne teorier. (Patel, 2017)

En grunn til at flat jord teorien har blitt en så stor ting i dagens samfunn er sosiale medier, spesielt YouTube. En liten undersøkelse ble gjort på en av verdens største flat jord samlinger i Denver i USA der 30 deltakere ble spurt hvordan de begynte å tro på teorien. Alle svarte at de hadde fått en YouTube video foreslått for dem, som hadde kommet med argumenter som de syntes ga mening og deretter ble overbevist om at jorden var flat. YouTube har fått en del kritikk for at algoritmen deres foreslår disse typene videoer til personer som har søkt på andre konspirasjonsteorier tidligere. For å prøve å stoppe det har forskere som mener at jorden er

rund blitt oppfordret til å legge ut mange videoer som motbeviser at jorden er flat.  
(Amundsen, 2019)

Det at noen mennesker tror at jorden er flat er ikke noe samfunnsproblem siden det fører ikke til vold, men allikevel kan det være smart å motvirke tankegangen. En person som tror på flat jord teorien har ofte lite tillit til staten i landet den bor i, og er lett påvirkelig fra blant annet YouTube videoer. Dette er også et vanlig kjennetegn for konspirasjonsteorier og et mål for disse personene kan være å føle at de har kontroll på noe, ved at de tenker at de vet noe om verden som ikke mange andre vet (Patel, 2017). Selv om man kan bevise at jorden er rund kan man fortsatt diskutere om flat jord teorien er vitenskap eller pseudovitenskap.

Innenfor flat jord teorien er det gjort utallige eksperiment som har som mål å bekrefte teorien. Disse eksperimentene forholder seg til vitenskapelig filosofi og bruker ideen om falsifisering, slik beskrevet av Karl Popper. (Haraldsen, 2021) Riktignok, er også bekreftelse brukt. (Haraldsen, 2021) Det vil derfor sees på noen eksperimenter og deretter drøfte rundt de vitenskapelige metodene som ble brukt.

I boken "Zetetic Astronomy" av Samuel Birley Rowbotham (Rowbotham, 1873) som også gikk under navnet "Parallax", forklarte han flere eksperiment som ble gjort ved Old Bedford River . Denne kanalen i Cambridgeshire i England fungerte utmerket som sted for flat jord eksperimentene. Eksperiment 2 (Rowbotham, 1873) i boken til Rowbotham handlet om å plassere seks flagg langs vannkanten til elven. Disse ble plassert akkurat 1 engelsk "mile" fra hverandre og de var 5 "feet" over bakken. Etter siste flagg i rekken var det et flagg 8 "feet" over bakken. Rowbotham mente at ved å se over første flagg med teleskop ville alle flaggene i rekken være på samme høyde og man kunne se undersiden av helt siste flagg. Hvis denne hypotesen var sann ville da jorden vært flat.

Dette eksperimentet oppfyller en av demarkasjonskriteriene, (Haraldsen, 2021) som skiller mellom vitenskap og ikke-vitenskapelighet. I dette tilfellet er eksperimentet falsifiserbart, altså det er mulig å vise at hypotesen til Rowbotham er usann. Det ble forklart i "Earth Not a Globe" at hypotesen kunne være usann ved at man observerte de to første flaggene i samme høyde og deretter resterende flagg i lavere høyde.

Rowbotham forklarer 15 forskjellige eksperiment ved Old Bedford River og forholder seg alltid til Poppers falsifiserbarhet. Uavhengig om teorien er sann eller ikke, kan man si at flat jord teorien er til dels vitenskapelig. Her kan man også se på det motsatte, bekreftelse. En

bekreftelse beskrives som en måte å øke sannsynligheten for at en hypotese er sann, men i forskjellige grader. (Haraldsen, 2021) I eksperimentene bekreftes det Rowbotham mener tyder mot at jorden er flat. Disse bekreftes også i varierende grad, og er nok grunnen til at han beskriver mange forskjellige eksperiment i boken sin. Mye av påstandene hans ble senere falsifisert, men flat jord teorien, gjennom slike eksperiment, greier å holde et fotfeste i vitenskapen.

Forskjellen mellom god vitenskap og pseudovitenskap er ofte liten, og i mange tilfeller vanskelig å skille. Hva er det som gjør at flat jord teorien faller under kategorien pseudovitenskap og ikke kan regnes som god vitenskap?

Et viktig argument for at flat jord teorien er pseudovitenskap, er at teorien er grundig falsifisert (Haraldsen, 2021). Det er flere eksempler på vitenskapelige beviser som falsifiserer flat jord teorien. Bilder fra verdensrommet, horisonten, gravitasjon, forskjellige tidssoner og ulike skyggelengder er alle bevis som begrunner at teorien om at jorda er flat, ikke stemmer (Haraldsen, 2021). Dette vil derfor ifølge Popper være gode nok bevis for at denne teorien ikke kan regnes som vitenskap.

Når tilhengere av flat jord teorien blir presentert med disse bevisene, er det vanlig at de tar i bruk ad hoc-hypoteser. En ad hoc-hypotese er en ny hypotese som blir brukt for å motbevise falsifiseringen, men som uavhengig ikke har noe vitenskapelig støtte (Haraldsen, 2021). Bruk av denne teknikken sees ofte på som svært pseudovitenskapelig. Alle forsøk på falsifisering blir bortforklart med uvitenskapelige teorier som på papiret kan gjøre en falsifiserbar teori som flat jord, ikke falsifiserbar. Et eksempel på en ad hoc-hypotese kan være at mennesker aldri har vært eller sendt satellitter ut i verdensrommet. Noen mener til og med at gravitasjonen og dens lover ikke eksisterer, og bruker det som argument for at jorda er flat (Haraldsen, 2021). Disse hypotesene og forsøkene på å bortforklare tydelige vitenskapelige bevis, støtter opp under at flat jord teorien kan regnes som pseudovitenskap.

Det er samtidig ikke slik at selv om en teori blir støttet opp av ad hoc-hypoteser nødvendigvis betyr at det er pseudovitenskap. Et eksempel på dette var på 1800-tallet der det ble oppdaget at banen til Uranus ikke stemte overens med Newtons tidligere teorier. Noen år senere foreslo to astronomer at det var en til planet som påvirket Uranus sin bane (Haraldsen, 2021). Dette kan regnes som en ad hoc-hypotese, da den ikke hadde noe vitenskapelig grunnlag og ble

fremstilt for å motbevise falsifiseringen av Newtons teori. Den dag i dag vet man at denne teorien stemmer, så man kan ikke alltid se på ad hoc-hypoteser som pseudovitenskapelig. Likevel har tilhengere av flat jord teorien presentert flere og flere ad hoc-hypoteser som går imot godt beviste vitenskapsteorier. Det kan dermed med stor sikkerhet klassifiseres som pseudovitenskap.

Et viktig spørsmål man kan stille seg er om det i det hele tatt er mulig å finne et klart skille mellom vitenskap og pseudovitenskap. I enkelttilfeller, som for eksempel flat jord teorien, kan man vise til som nevnt tidligere den hyppige bruken av ad hoc-hypoteser, og falsifisere teorien som vitenskap. Men kan man finne det felles skille, en definisjon, som distanserer pseudovitenskap fra alminnelig vitenskap?

Vitenskapen og pseudovitenskapen har en likhet i at begge utformer hypoteser basert på observasjoner. Hvis man legger godviljen til, kan man tenke seg hvordan enkelte mennesker kommer fram til hypoteser om at jorden er flat. Med det blotte øye er det ikke lett å se en krumning av overflaten til jorden, og svært få mennesker har fått muligheten til å reise langt nok vekk fra overflaten til å kunne se jorden i sin helhet fra verdensrommet.

Det er nettopp der, ved hypotesen at et viktig skille mellom vitenskap og pseudovitenskap dukker opp. Pseudovitenskapen går sjeldent videre etter hypotesen fordi den ofte er “intuitiv” eller “virker rimelig” nok til at man tror på den (Haraldsen, 2021). Vitenskapen er bygget på å teste hypotesene, noe som har ført til at man allerede fra omtrent år 200 fvt. viste jordens omkrets med et avvik på omtrent 10 % takket være den greske matematikeren og astronomen Eratosthenes. (Aubert, 2020)

Prosessen som brukes i vitenskapen for å teste hypoteser er den hypotetisk-deduktive metoden. Francis Bacon får ofte æren for den hypotetisk-deduktive, men helt siden antikken har liknende metoder blitt brukt. Metoden tar i utgangspunkt en hypotese, deretter utleder man en induksjon, man finner en observasjon eller et tilfelle som må være sann dersom hypotesen er sann. Når man har funnet et slikt tilfelle må man teste hypotesen å sjekke som tilfellet inntreffer. Dersom tilfellet inntreffer er hypotesen bekreftet, henholdsvis hvis tilfellet ikke inntreffer er ikke hypotesen riktig og må enten forkastes eller omformuleres. Denne prosessen kan gjentas helt til man kan bekrefte hypotesen (Haraldsen, 2021).

Flat jord teorien starter på samme måte som en vitenskapelig hypotese, men det er også der den slutter. Det har blitt flere gode bevis som kan tilsi at jorda kan være flat. Likevel har det blitt gjort grundig falsifisering av teorien, som støtter opp under at det ikke er vitenskap. Bruken av ad hoc-hypoteser bygger også opp under dette, da forsøkene på falsifisering blir møtt med uvitenskapelige konspirasjonsteorier som ofte sees på som pseudovitenskapelig.

En måte å definere skillet mellom vitenskap og pseudovitenskap kan da være at pseudovitenskapen baserer kunnskapen sin på intuitive hypoteser som, så lenge de virker intuitive nok for formidleren, er grunnlaget for funnene og teoriene de fremstiller. Vitenskapen tar utgangspunkt i en hypotese som blir testet gjennom en vitenskapelig metode, som for eksempel den hypotetisk-deduktive metoden, og hvis den da holder kan ligge til grunn for å støtte vitenskapelige teorier. Hovedskillet er da ikke nødvendigvis selve hypotesen, men heller prosessen som brukes på å teste og enten validere eller falsifisere hypotesen. Derfor er det et tydelig skille mellom vitenskap og pseudovitenskap.

## Referanser:

Haraldsen, F. (2021) *Hva er vitenskap?* NTNU.

Rowbotham, S. B. (1873). *Zetetic astronomy; Earth not a globe. an experimental inquiry into the true figure of the earth.* (2. utg.). J.B.

Aubert, K. E. (2020, 21. desember) *Eratosthenes*. Store norske leksikon. Hentet 15. oktober 2021 fra <https://snl.no/Eratosthenes>

Amundsen, B. (2019, April 5). *Derfor mener noen at jorda er flat*. Forskning.no. Hentet 16. oktober 2021 fra <https://forskning.no/forskningsformidling/derfor-mener-noen-at-jorda-er-flat/1322225>

Patel, N. V. (2017, April 4). *A brief history of flat earth truthers*. Inverse.com. Hentet 16. oktober 2021 fra: <https://www.inverse.com/article/30219-flat-earth-truther-history>