

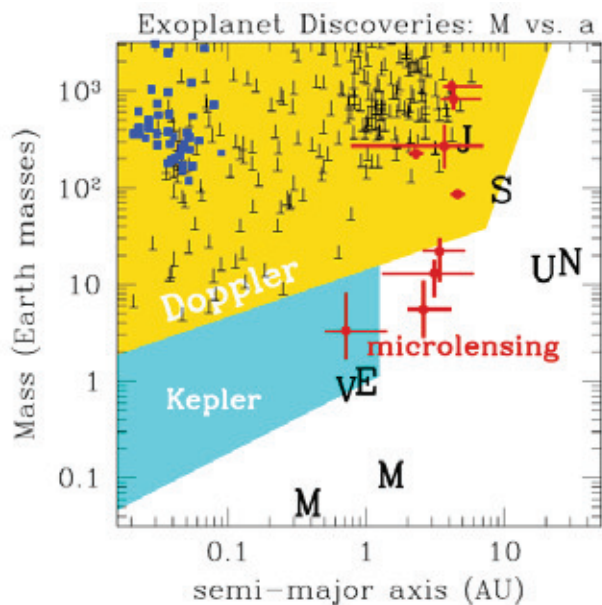
# Hvor blir det av de andre?

Av Steinar Thorvaldsen, Universitetet i Tromsø og  
Tromsø Astronomiforening

I tidsskriftet *Nature* for 12. januar 2012 publiserte et team bestående av hele 42 astronomer de siste forskningsresultater om observasjoner av planeter rundt andre stjerner i Melkeveien enn vår egen sol. To av disse arbeider ved Niels Bohr Instituttet i København, og Uffe Gråe Jørgensen skriver en kort omtale i den danske Weekendavisen for 13. januar 2012 med tittel: *Hvor bliver de andre af?* Slike planeter kalles gjerne *eksoplaneter*. Artikkelen har overskriften: *One or more bound planets per MilkyWay star from microlensing observations.*

For tiden er rundt 2000 eksoplaneter kjent, og forskergruppen har regnet ut at en gjennomsnittlig stjerne som de vi kan se over oss i snitt har 1,6 planeter i bane rundt seg. I artikkelen offentliggjør forskerne en statistisk analyse av de første seks år av sine egne observasjoner. Mens tidligere analyser kun har kunnet uttale seg om planeter som er meget forskjellige fra de åtte vi kjenner fra vårt eget solsystem, er den nye analysen også fokusert på planeter som er lik våre egne. Resultatene hevder å være gyldige for hvordan et «typisk planetsystem» blant Melkeveiens utallige stjerner kan se ut.

Og man har fått mange overraskelser. For det viser seg at meget få av stjernene har kjempeplaneter som Jupiter og Saturn som kretser i tilsvarende baner som disse. Dette er



Figuren viser fordelingen av planeter som er funnet med de tre metodene fram til rundt 2010. 1: Keplersonden (blå firkanter) 2: Dopplermethoden (svarte streker) 3: Mikrolinser (tykke røde streker). Avstanden til sentralstjernen er på den vannrette aksene, og planetens masse er på den loddrette, begge i logaritmisk skala. Planetene i vårt solsystem er markert med forbokstaven i sitt engelske navn (E=Jorden), og som man ser skiller de seg ut fra de planeter man vanligvis finner i andre solsystemer. Fra *The Demographics of Extrasolar Planets Beyond the Snow Line with Ground-based Microlensing Surveys*. (B. Scott Gaudi, 2010).

## saken kort

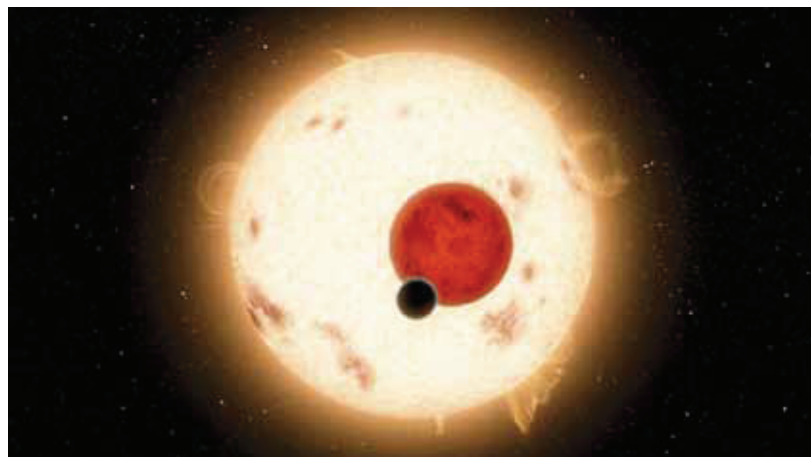


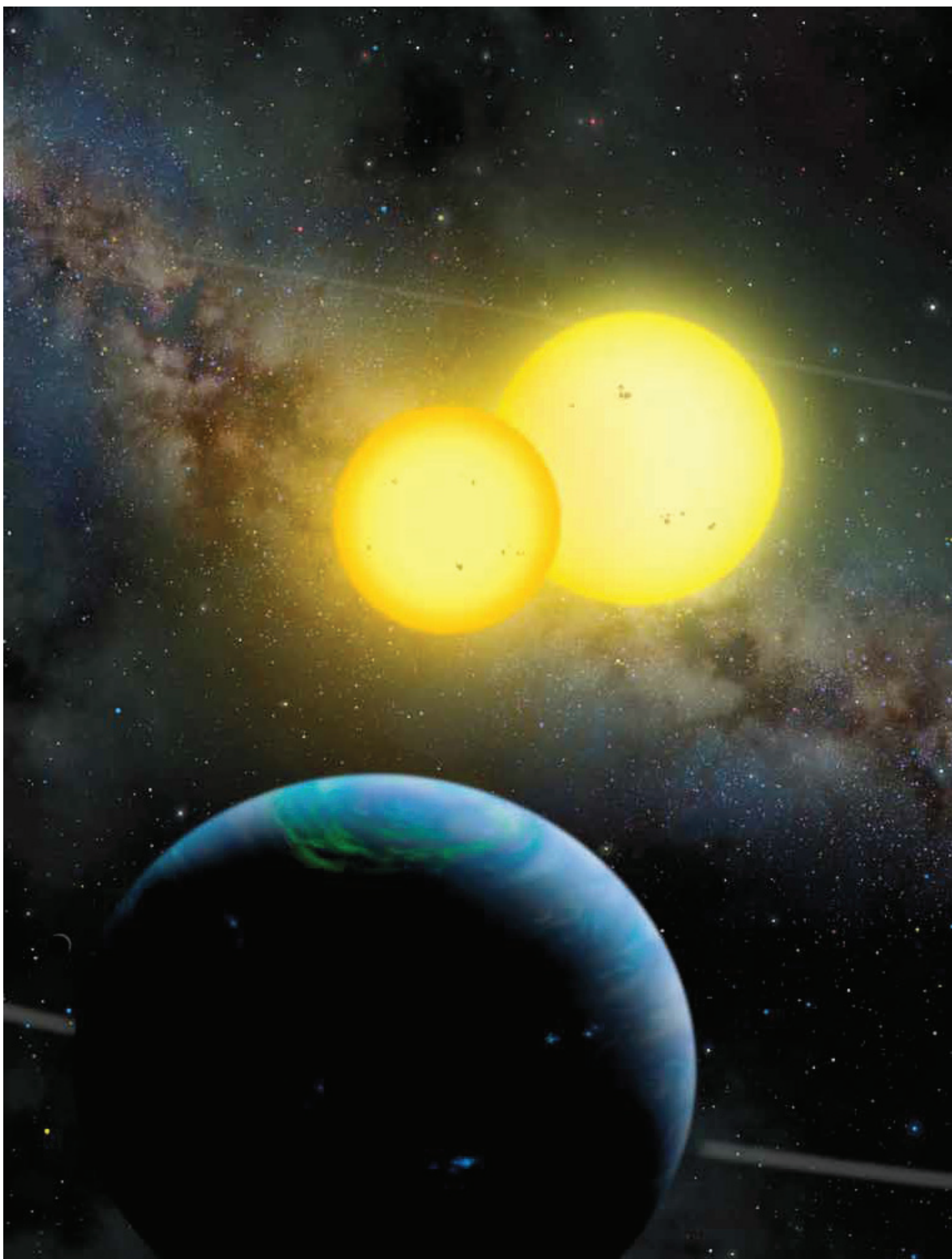
I Melkeveien er det et nå oppdaget et utall av planeter der liv kunne være å finne. Men det gjør det neppe. En forskergruppe som studerer planeter i andre solsystemer har nylig kommet fram til at vårt solsystem er helt unikt. Det er fordelingen av små og store planeter som er spesiell og forskjellig fra de andre planetsystemer der ute. Det er godt mulig at det kun finnes en eneste klode som vår jord i hele Melkeveien.

viktig fordi disse planetene har en sentral betydning for at vi har fått så mye vann på jorden. I følge teorien fantes det for mange milliarder år siden en stor mengde vannholdige kometer i det ytre av solsystemet. Den bestemte bevegelsen av Jupiter og Saturns baner gjorde imidlertid kometbanene ustabile, og i løpet av noen millioner år ble de kastet tilfeldig rundt i alle retninger. På vår måne kan vi fortsatt se tusenvis av kratre fra bombarderingen av disse kometene, og jorden ble truffet av ennå flere kometer. Man mener at den ismengden som kom med kometene den gangen tilsvarer vannmengden vi nå har på jorden. Så uten planeter av typen Jupiter og Saturn ville vi etter denne teorien ikke hatt vann på jorden.

Nå viser det seg altså at i de fleste av solsystemene der ute *ikke* finnes tilsvarende kjempeplaneter som Jupiter og Saturn. Så selv om det finnes mange små planeter som kan minne om jorden i gunstig avstand fra sin stjerne, så er de uten vann på overflaten. Og uten gunstig temperatur og rikelig med vann er intet liv mulig.

En annen overraskelse er eksoplanetenes baner. Analysen til forskergruppen viser at et vanlig solsystem der ute typisk har én planet med fast overflate omtrent som de vi kjenner fra vårt eget solsystem. I tillegg har en gjennomsnittlig stjerne i Melkeveien ytterligere en planet. Men denne har en bane som ligger svært nær stjernen, ja faktisk nærmere enn Merkur som er den nærmeste planeten i vårt solsystem. Astronomene er ganske sikre på at planeter ikke kan dannes så nær sin stjerne, så denne må ha blitt fanget inn etter at den var dannet. I denne type solsystemer flytter planetbanene seg altså rundt.





Dette er en avgjørende forskjell fra vårt solsystem, som har vist stor stabilitet og regularitet over lang tid. Hvis en planet som Jupiter skulle passere nær jorden, ville det ha katastrofale følger, og hele vår klode ville bli oppfanget og slukt. Kun små forandringer i jordbanen skaper som kjent store effekter av typen istider.

Det brukes tre ulike teknikker for å studere planeter i fremmede solsystemer. De mest kjente gjøres av romsonden Kepler som overvåker et bestemt område på stjernehimmelen. Dette området består av 150 000 stjerner som får målt sin nøyaktige lysstyrke hvert 30 sekund. Når en planet passerer foran stjernen vil lysstyrken synke litt. Etter tre slike passasjer regner man at stjernen har en kandidat til en planet. En annen metode som benyttes er basert på radialhastigheter og er en dopplermetode, mens den tredje kalles mikrolinse-teknikken. Det er den siste teknikken som er brukt av forskergruppen som nå har publisert sine resultater i *Nature*. Fysikken bak metoden bygger på at når to stjerner på himmelen ser ut til å bevege seg forbi hverandre, vil tyngdekraften fra forgrunnsstjernen avbøye lyset fra bakgrunnsstjernen, og hvordan dette lysmønsteret varierer vil fortelle om eventuelle planeter rundt stjernen i forgrunnen. Denne teknikken er spesielt egnet til å registrere små planeter som jorden, men også planeter så store som Jupiter og Saturn. De to første metodene er best egnet til å finne store planeter med baner nær stjernen, mens den tredje metoden primært er følsom for planeter som de i vårt solsystem. Artikkelen i *Nature* bygger på resultater fra alle tre metodene, og for første gang mener man nå å ha lyktes i å finne ut hvor mange planeter helt til jordens størrelse som finnes rundt stjernene vi ser på stjernehimmelen.

Egentlig er det flere år siden mikrolinse-fenomenet ble forutsagt. I en berømt artikkel fra 1936 i tidsskriftet *Science*,



skrev Albert Einstein et stykke hvor han beregnet hva den allmenne relativitetsteori ville forutsi for to stjerner som kom til å stå nesten på linje, dvs. passerte like forbi hverandre. Einstein viste at tyngdekraften fra forgrunnsstjernen ville trekke lyset fra bakgrunnsstjernen ut i en lysende ring, noe vi i dag kaller en Einstein-ring. Denne ringen ville til og med bli kraftigere enn selve bakgrunnsstjernen da forgrunnsstjernen virker som en linse. Hvis det er en planet omkring linsestjernen, så vil også planetens gravitasjonsfelt virke som en ekstra linse på bakgrunnsstjernens lys. Et lite ekstra hopp i bakgrunnsstjernens lys av noen timers varighet, vil da avsløre planeten.

Selve lovene for bevegelse og gravitasjon i solsystemet ble oppdaget av Isaac Newton på slutten av 1600-tallet. Allerede Newton hevdet den gang at vårt solsystem var designet som noe enestående og spesielt. Vil det til slutt vise seg at Newton hadde rett? ■

