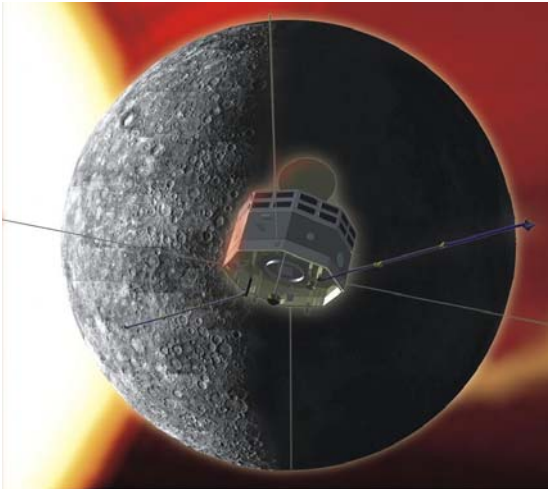


## KTH tar pulsen på solsystemets budbärare



*KTH deltar genom Alfvénlaboratoriet i det europeisk-japanska projektet BepiColombo som skall placera två rymdsonder i omlopp kring Merkurius. Här byggs nu ett instrument som skall mäta det elektriska fältet kring planeten. I den grekiska mytologin var Hermes gudarnas budbärare. I vårt solsystem är planeten Merkurius (kallad Hermes av grekerna) en budbärare som kan hjälpa oss att förstå hur vårt solsystem har uppkommit och utvecklats och också att mer i detalj förstå hur solen växelverkar med planeter och deras atmosfärer.*

Tecknarens bild av BepiColombo (MMO) i omlopp kring Merkurius.  
© Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

Text: Lars Blomberg, Alfvénlaboratoriet

Sedan rymdåldern inleddes för snart femtio år sedan har mängder av data samlats in av vetenskapliga satelliter och vår kunskap om och förståelse av fysikaliska fenomen bortanför jordens atmosfär har ökat dramatiskt. Många oväntade upptäckter har gjorts som ibland har kunnat förklaras direkt men som ofta har gett upphov till nya frågeställningar som krävt förfinade mätningar. Vissa frågor förblir än i dag obesvarade, i synnerhet frågor relaterade till de planeter som bara har besökts av rymdsonder under snabba förbiflygningar. Sakta men säkert genomförs nya expeditioner till dessa planeter, närmast på tur står Merkurius.

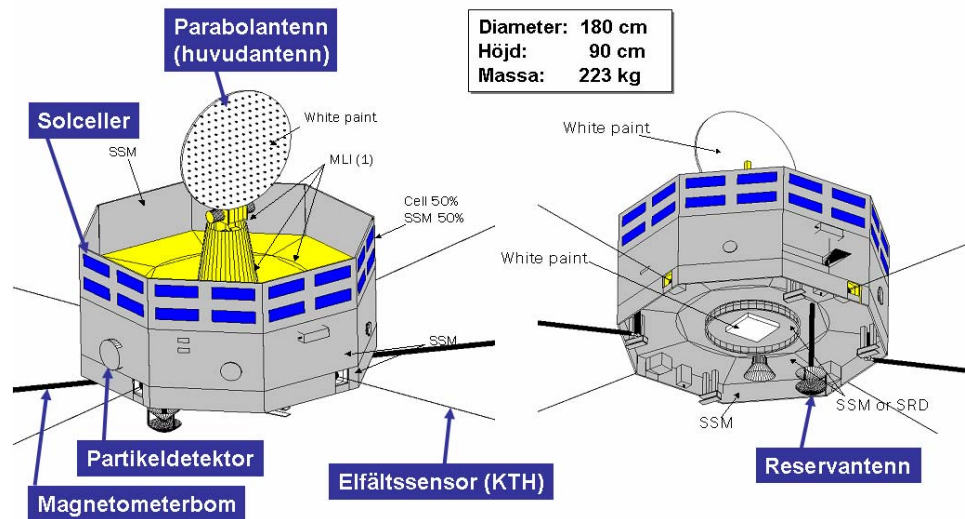
Merkurius är den innersta planeten i solsystemet. Dess diameter är en dryg tredjedel av jordens och vid sidan av Pluto har Merkurius den mest elliptiska banan runt solen av alla våra planeter. Som minst befinner den sig 0,31 astronomiska enheter (AU) från solen och som mest 0,47 AU. Närheten till solen gör att planetytan på den sida som är vänd mot solen blir mycket varm, uppemot 700 K, samtidigt som planetens långsamma rotation och det därmed långa dygnet gör att den sida som är vänd bort från solen blir mycket kall, neråt 90 K.

Solen slungar kontinuerligt ut ett plasma, solvinden, som när den träffar på en planet med magnetfält sätter upp en kavitet runt planeten, en magnetosfär, som skärmar av solvindens flöde. Merkurius magnetfält är betydligt svagare än jordens, men tillräckligt starkt för att en magnetosfär skall uppstå. Denna är dock avsevärt mindre än jordens och dynamiska förlopp kommer att utspelas på kortare tidsskalor än vid jorden. Därtill är solvinden tätare vid Merkurius än när den når fram till jorden. För att förstå solvindens växelverkan med planeters magnetfält krävs mätningar av fält, vågor och partiklar i plasmat.

Merkurius har besökts av en sond tidigare, NASA:s Mariner 10, som gjorde tre snabba förbiflygningar 1974-75. En av Mariner 10:s viktiga upptäckter var att existensen av ett planetärt magnetfält bekräftades. En annan NASA-sond, Messenger, lyfte i augusti 2004 från Cape Canaveral och beräknas anlända till Merkurius 2011. Messenger kommer att gå in i omloppsbana kring Merkurius och alltså göra betydligt mer omfattande mätningar än Mariner 10, fokuserade på planeten snarare än dess omgivning.

Det europeisk-japanska projektet BepiColombo, där KTH medverkar, består av två rymdsonder, MPO och MMO. Såväl närheten till solen som Merkurius höga reflektivitet i det infraröda våglängdsområdet ställer krav på avancerad termisk teknologi för att hålla sonderna och instrumenten vid rimliga temperaturer.

MPO (Mercury Planetary Orbiter) byggs i Europa och innehåller i första hand instrument som skall avbilda planetens yta i olika våglängdsområden. Genom att undersöka planetens yta och sammansättning kommer viktiga ledtrådar att erhållas för hur solsystemet uppkommit och utvecklats.



BepiColombo/MMO. Plattformen byggs i Japan och utstyckas med fem olika instrumentpaket från Japan och Europa. KTH/Alfvénlaboratoriet ingår i det paket som skall mäta fält och vågor i plasmat. Originalen till figuren kommer från Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA).

MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter) byggs i Japan och är huvudsakligen utrustad med instrument som skall mäta fält, vågor och partiklar i plasmat kring Merkurius. Genom att jämföra växelverkan mellan solvinden och det planetära magnetfältet vid olika planeter kan vi lära oss mer om magnetosfärens dynamik och om planeters och atmosfärens växelverkan med solen. För människan är kunskapen viktig för till exempel förståelsen av klimatväxlingar på jorden, för kunskap om hur elektrisk utrustning kan skyddas från solstörningar och som förberedelse för framtida bemannad rymdfart. Dessutom bidrar kunskapen givetvis till att stilla vår nyfikenhet runt vår plats i kosmos.

De två sönerna skall sändas upp med en Soyuz-Fregat-raket från Kourou i Sydamerika i maj 2012 och flyga som ett paket. Under färden kommer solelektrisk framdrivning att användas (denna har framgångsrikt testats på sonden SMART-1, också den med KTH-medverkan, se Osqledaren nr 8 2002/2003) och man kommer också att utnyttja gravitationsassistans vid Venus två gånger och vid Merkurius tre gånger. Fjärde gången paketet når Merkurius, mot slutet av 2016, har hastigheten relativt planeten minskat tillräckligt för att man med hjälp av en bromsraket kan infångas av planetens gravitation. Efter infångning separeras sönerna och läggs i elliptiska banor kring Merkurius, MPO i höjdivervallet 400-1500 km, MMO på 400-12000 km.

Alfvénlaboratoriet ansvarar för ett instrument på MMO som skall mäta det elektriska fältet, från statiska fält upp till MHz-området. Projektet genomförs i samarbete med Institutet för rymdfysik i Uppsala samt med forskargrupper i Norge, Finland, Frankrike och Japan. Det KTH-ledda instrumentet kommer att bli först i världen med att kartlägga det elektriska fältet kring Merkurius.

Nu håller vi tummarna för att tidtabellen hålls så att vi "bara" behöver vänta i tolv år på de första mätsignalerna från BepiColombo. Parallellt med detta fortsätter Alfvénlaboratoriet att analysera data från ett antal satelliter i omlopp runt jorden. Mer information om gruppens pågående projekt finns på [www.alfvenlab.kth.se](http://www.alfvenlab.kth.se).