

## Fjärranalys på Vätgas för Mark- och Rymdapplikationer

Vätgas som energibärare/insatsråvara/bränsle/flytmedium spelar en central roll i en mängd föreslagna mark och rymdapplikationer som vill minska sitt fossilberoende. Exempelvis på Esrange rymdbas utvärderas möjligheter att byta ut helium mot vätgas som flytmedium i höghöjdsballonger, och LKAB vill använda vätgas som insatsråvara vid framställningen av järnsvamp. För svenska rymdaktiebolaget (SSC) som är driftansvariga på Esrange, skulle ett byte från helium till vätgas (som kan produceras hållbart) i höghöjdsballonger (använt av CNES och NASA) också innebära en väsentlig sänkning av kostnader. Båda ovanstående exempel förutsätter storskalig produktion och hantering av gasformig vätgas. I Sverige har vi av tradition haft ett välutbyggt kraftnät vilket möjliggör transporter av grön elektricitet (definition EU taxonomi) och vätgas kan produceras lokalt där användning är aktuellt, exempelvis via elektrolys/spjälkande av vatten. I vissa fall, från ett ekonomiskt perspektiv, kan det vara mer fördelaktigt att transportera vätgas, exempelvis med rörledningar. Problemet med storskalig produktion, hantering och transport är att det kan leda till läckor, där fördelarna med vätgas som energibärare/insatsråvara/bränsle/flytmedium mot en fossilfri ekonomi snabbt minskar. Nya forskarrön har visat att läckor vid transport av vätgas inte kan förbises som orsaksbidrag till global uppvärmning, eftersom när vätgas reagerar med OH minskar ämnen som har en reducerande effekt på metan (naturgas) i atmosfären, och metan är en kraftig växthusgas.

### Projektidé

Industrin i samarbete med LTU tar fram potentiella scenarier för läckor med vätgas. LTU undersöker implementerandet av redan framtagna metoder för fjärranalys på vätgas samt möjligheter för nya förbättrade laserbaserade detektionstekniker som ännu är på forskningsstadiet. Främst skall avses optiska metoder i kombination med drönare och om känsligheten tillåter även i kombination med satelliter (aktivt med laser och/eller passivt med spektralband). Klassiska teknikers effektivitet för ljus och materiaväxelverkan, som absorption, fluorescens, och spridning, skall kvantifieras, samt experiment skall utföras för att undersöka 1. Detektionsavstånd av läckor av gasformig vätgas, 2. Lämplig flygmaskin för övervakning, 3. Optisk kabel med intern reflektion (skiftning i brytningsindex) som markör av vätgasläckage. Industrin deltar aktivt med reella leverabler av hårdvara till LTU samt i projektledning.

### Utvecklingsstatus och samarbeten

På Rymdcampus LTU/IRF finns redan gedigen kompetens inom fjärranalys och det byggs nu ett laboratorium för studier av framdrivningssystem främst inom rymdtillämpningar som är utrustat med unik kompetens och världsledande mätteknikutrustning med kortpulsad laser. Ett samarbete med avdelningen för energiteknik på LTU och partners från industrin i Kiruna (SSC och potentiellt LKAB) håller på att etableras, vilket syftar till att korsbefrukta mark- och rymdtillämpningar i regionen.

### Tid och preliminär budget

För att få avsevärd effekt och bygga upp kritiska forskargrupper såväl inom akademien som industrin bedöms att 4–6 år behövs och 10-12 MSEK i universitetsbudget. Totalt 2 doktorander, handledning och specialanpassning av instrumentering/provriggar.