

Sikkerhet for energisystemer

Hurtig ukontrollert omdanning av konsentrert energi kan utgjøre en betydelig fare for mennesker, materielle verdier og miljø. I denne sammenheng defineres sikkerhet som kontroll over farer som kan resultere i tap av verdier, og risiko defineres som et mål på forventet tap av verdier for et gitt system.

Hvorvidt risikoen forbundet med foredling og transport av energibærere i et system oppfattes som akseptabel avhenger av faktorer som egenskapene til energibærerne, hvordan systemet er konstruert og vedlikeholdt (inkludert risikoreduserende tiltak), og kunnskapen om den aktuelle kombinasjonen av energibærere og system hos menneskene som vurderer risikoen.

Studiet i sikkerhet for energisystemer ved Universitetet i Bergen gir en generell innføring i de grunnleggende fysiske og kjemiske prosessene som finner sted i forbindelse med hurtig ukontrollert omdanning av konsentrert energi, inkludert uønskede hendelser som utslipp, spredning, eksplosjon og brann, samt prinsipper for vurdering av risiko og valg av risikoreduserende tiltak.

Kunnskap om sikkerhet for energisystemer er svært relevant for mange aspekter ved industri og samfunn, inkludert offshore og landbasert petroleumsproduksjon (olje og gass), petrokjemisk- og prosessindustri, karbonfangst og -lagring (CCS), kjernekraft, metallurgisk industri, matproduksjon, vannkraft, fleste former for transport (bil, tog, skip, fly og romskip), samt foredling av fornybare energibærere som hydrogen og biobrensel.

Hydrogen

Det stilles store forventninger til at hydrogen vil utgjøre en viktig energibærer i fremtiden. Hydrogen kan produseres fra fornybare så vel som ikke-fornybare energikilder, og brenselceller kan omdanne hydrogen til elektrisitet med høy virkningsgrad. Før man kan realisere utstrakt bruk av hydrogen i samfunnet er det imidlertid nødvendig å demonstrere at risikoen knyttet til bruk av hydrogen som energibærer ikke er uforholdsmessig høy i forhold til konvensjonelle energibærere. Dette utgjør en betydelig teknologisk utfordring, av flere grunner:

- Den lave tettheten innebærer at hydrogen i gassform lagres og transporteres ved vesentlig høyere trykk enn konvensjonelle energibærere, som naturgass og propan.
- Det lave kokepunktet innebærer at flytende hydrogen (LH2) lagres og transporteres ved vesentlig lavere temperatur enn konvensjonelle energibærere, som naturgass (LNG), bensin og diesel.
- Blandinger av hydrogen og luft er brennbare over et vesentlig bredere konsentrasjonsområde, og kan antennes av langt svakere tennkilder, sammenlignet med konvensjonelle energibærere.
- Blandinger av hydrogen og luft har vesentlig høyere reaktivitet enn konvensjonelle energibærere.
- En del risikoreduserende tiltak som benyttes for konvensjonelle energibærere har begrenset anvendelse for hydrogen.
- Mange anvendelser av hydrogen innebærer ny teknologi, og dermed iboende usikkerhet knyttet til både sannsynligheter og konsekvenser av uønskede hendelser, som kan føre til tap av verdier.

Dette innebærer at det er ofte vil være nødvendig med ekstraordinære tiltak for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå for systemer der hydrogen benyttes som energibærer.