

Hur påverkas vätgastankstationer av variationer i säkerhetssystemet?

Att använda den lättantändliga vätgasen som drivmedel för fordon medför krav på design och utformning för att upprätthålla en säker tankstation. Beroende på hur säkerhetssystem tillämpas, förändras risknivån. I dagsläget saknas tydliga regelverk för hur säkerhetsnivån ska tillämpas på vätgastationer i Sverige. Hur hög säkerhetsnivå krävs för att upprätthålla en tillfredställande risknivå för vätgastankstationer?

Debatten över hur energi produceras och förbrukas har intensifierats över Europa. En ökad energiförbrukning har lett till ökad elbrist som i sin tur lett till stigande elpriser. Samtidigt som det behövs en ökad energiproduktion pågår en miljöomställning, vilket skapar en konflikt över hur energin ska produceras. Utveckling av alternativa lösningar på energibärare och effektivisering av befintlig produktion är en nyckelfaktor för en framtida hållbar energianvändning. Användning av vätgas som energibärare har potential och kan eventuellt utgöra en stor del av den gröna omställningen. Lagring och hantering av vätgas är behäftande med risker och kan leda till stora konsekvenser om det inte hanteras på rätt sätt. Remissförslaget H₂-TSA utvecklat av Energigas Sverige kommer förhoppningsvis resultera i det saknade tydliga regelverk. Med ett tydligt regelverk finns riktlinjer och krav för hur vätgas ska hanteras säkert.

Målet med detta examensarbete¹ är att analysera hur säkerhetsnivån förändras när man lägger till eller tar bort barriärer i en typanläggning för vätgastankstationer. Exempel på typer av barriärer är avstängningsventiler, detektion eller fysisk avskiljning. Genom att besvara examensarbetets frågeställningar är syftet att bidra till säkrare och mer kostnadseffektiva tankstationer och med underlag till framtida revideringar av H₂-TSA

En vätgastankstation består generellt av fyra huvudkomponenter: tank, kompressor, buffert och dispenser. Vätgasen transporteras vanligen till anläggningen i ett mobilt gaslager, sk. MEGC som utgör tanken på anläggningen. Det förekommer även stationer som producerar egen vätgas på plats, examensarbetets typanläggning begränsas till att vätgas transporteras till platsen. Från tanken flödar vätgasen till kompressorn där den komprimeras till ett tryck som motsvarar det senare leveranstryck på 350 bar alternativt 700 bar. De olika trycken används dels för olika typer av fordon dels för olika påfyllningsprocesser, genom att påbörja tankningen på ett lägre tryck reduceras energiförluster. Efter att gasen komprimerats lagras den i en buffert. I bufferten lagras gasen tills ett fordon ska tankas via dispenser. Typanläggningens utformning är baserad på befintliga vätgastankstationer, relevanta regelverk och ett utkast av H₂-TSA.

En parametrisk studie används för att jämföra de olika variationerna, vilket görs genom relativa risker. Beräknad individrisk för de olika designvariationerna divideras med typanläggningens utgångsutformning. Beräkningarna görs i konsekvensberäkningsprogrammet HyRAM+ som är skapat av Sandia National Laboratories. Examensarbetet resulterade i att förväntat antalet döda per 100 miljoner år resulterade i 0,6144 för typanläggningens grundfall. Den beräknade relativa risken resulterade i att omfattningen av fysisk avskiljning runt huvudkomponenterna har störst påverkan på risknivån. En ökad mängd fysisk avskiljning resulterade i att det förväntade antalet döda per 100 miljoner år minskade till 0,1511 och med en minskad omfattning fysisk avskiljning ökade risken till 0,8095. Utöver den fysiska avskiljningen gav även ökat antal detektorer och ytterligare automatisk ventil på MEGC en positiv effekt på risknivån.

Oscar Fredriksson
2023-04-19

¹ Fredriksson, O. (2023). *Samband mellan skyddsnivå och risknivå för en vätgastankstation baserat på en kvantitativ riskanalys*. Brandteknik, Lunds universitet.