

Planering och byggnation av en storskalig elektrolysanläggning – H2 Green Steel

Bakgrund

Idag står industrin för ståltillverkning för omkring 7% av de globala utsläppen av koldioxid. Av de svenska utsläppen kan cirka 10% hänföras till industrin och en förändring krävs för att nå de klimatmål som Sverige har förbundit sig till. Idag existerar tekniken för att tillverka stål med låga eller obefintliga utsläpp av koldioxid, men har ännu bara genomförts i demonstrativ skala. H2GS planerar att bygga världens första integrerade produktionsanläggning för fossilfritt stål och kommer att börja leverera kommersiella volymer till den europeiska marknaden under 2024. H2GS kommer att bygga anläggningen i Norra Svartbyn utanför Boden, eftersom regionen erbjuder unika förutsättningar med hög tillgänglighet av grön energi och högkvalitativ järnmalm. H2GS vill genom etableringen av sin anläggning verka för att accelerera omställningen av industrin som stort. Genom att etablera anläggningen i Norrbotten med geografisk närhet till högkvalitativ järnmalm, andra ståltillverkare, Luleå Tekniska Universitet och grön elektricitet finns förutsättningarna för att skapa ett världssledande innovationskluster för ståltillverkning i regionen. Det kommer skapa både direkta och indirekta arbetstillfällen och har möjlighet att förstärka Sveriges position som globala föregångare i den gröna omställningen.

De huvudsakliga utsläppen av koldioxid i traditionell ståltillverkning kan hänföras till ett av de första processtegen i bearbetningen av järnmalm. Järnmalm innehåller i huvudsak järnoxid som måste bearbetas för att separera rent järn. I traditionell tillverkning används koks som reducerande agent för att separera syret som är bundet till järnet, producerandes koldioxid som biprodukt. H2GS kommer i stället att nyttja vätgas som framställts med hjälp av grön elektricitet för att reducera järnmalmen, producerandes endast vatten som biprodukt. Genom att nyttja grön vätgas och elektricitet i så många processteg som möjligt kommer H2GS anläggning att minska utsläppen av koldioxid med cirka 95% jämfört med traditionell framställning.

Industriell produktion av vätgas

Den kanske största utmaningen för att kunna tillverka grönt stål i kommersiella volymer är att kunna tillverka tillräckliga mängder vätgas. Idag existerar inga anläggningar med tillräcklig kapacitet för att försörja H2GS produktionsanläggning och vid produktionsstart 2024 kommer H2GS att operera en av världens då största elektrolysanläggningar. Vätgas produceras i en elektrolysanläggning genom att vatten spjälkas med elektricitet, vilken kommer vara från förnyelsebara energikällor i H2GS fall. Vätgas har under de senaste åren vuxit fram som en alternativ energikälla för att minska beroendet av fossilfria bränslen för att tillgodose det globala energibehovet. Bland annat ses vätgas som en möjliggörare av högre andel intermittent elproduktion, eftersom outnyttjad elektricitet kan lagras genom att producera vätgas.

H2GS anläggning kommer att användas specifikt för tillverkning av stål, men kommer vidare vara viktig för att utveckla kompetens gällande storskaliga elektrolysanläggningar som kan

komma att bli centrala i den gröna omställningen. H2GS planerar att införa lagring av vätgas i högtryckskärl, vilket gör det möjligt att tillhandahålla flexibilitet i elnätet genom att dynamiskt sänka eller höja effektuttaget baserat på tillgängligheten. Vidare kommer H2GS utnyttja den snabba flexibiliteten hos elektrolysanläggningen i kombination med ett vätgaslagringssystem, för att erbjuda snabba (inom en minut) frekvensinnehållsreserver som skyddar elnätet mot störningar som kan orsaka plötslig nedgång i systemfrekvensen. Båda mekanismerna kommer att bidra till nätstabilitet och möjliggör en högre andel intermittent förnybar produktion i systemet som stort.

I jämförelse med världens nuvarande största anläggningar kommer H2GS ha en flertalet tiotal gånger större kapacitet. Detta ställer höga krav på ingenjörsarbetet för att utforma anläggningen, eftersom det inte finns referensprojekt av samma storlek att utgå ifrån. Med hjälp av tilltänkt teknologileverantör och Energimyndigheten har H2GS genomfört ett så kallat grundläggande ingenjörsarbete (basic engineering) för att utvärdera och fastställa de grundläggande krav som ställs på anläggningen.

Basic engineering för en storskalig elektrolysanläggning

Basic engineering inkluderar det mest grundläggande ingenjörsarbetet för anläggningen och innefattar skapandet av koncept och definition av tekniska data och funktioner i lösningarna för el- och automationssystem med avseende på kvalitet och kvantitet. Arbetet inkluderar bland annat arrangemangsritningar av hela anläggningen inklusive huvudmått, schematiska ritningar eller layouter, hårdvarudiagram och specifikation av programvarukonfiguration, kommunikationslänkar och beräkningar (i den utsträckning som krävs) för design av elektrisk och automatiseringsutrustning. För att definiera den optimala designen samt ange vilka insatsvaror som krävs för processen (t.ex. vatten, el, kvävgas), har teknologileverantören utfört detaljerad modellering av processen. Modelleringen av processflöden har varit ett viktigt instrument i lärprocessen för utformningen av denna anläggning, eftersom det idag inte finns referensprojekt med liknande kapacitet.

Genomförandet av studien har gjort att H2GS nu har fastställt samtliga grundläggande krav som ställs på elektrolysanläggningen och kan fortsätta med det detaljerade ingenjörsarbetet som kommer att materialisera de definierade koncepten för att införskaffa och installera nödvändig teknisk utrustning och kringliggande system. Resultat från projektet krävs också i tillståndsprocessen för att få slutgiltigt godkännande för byggnation av anläggningen och för att kunna inleda markarbeten.

Resultaten av studien är specifika för just H2GS anläggning och är av affärsmässiga anledningar konfidentiella. Projektet är dock viktigt för att bygga kompetensen inte minst hos teknologileverantören för anläggningar av denna storlek, vilken kommer vara central för separata byggnationsprojekt. Allteftersom byggnationen fortskrider kommer det bli möjligt för H2GS att delge i större detalj de storleksordningar av insatsvaror som krävs för att operera en elektrolysanläggning av planerad storlek. Det kommer vara viktigt för att förstå den roll som storskalig vätgasproduktion kommer att ha i den gröna omställningen och vilka regionala och globala krav som ställs på insatsvaror och utformningen av anläggningar. H2GS planerar också att sprida informationen inom branschspecifika sammanslutningar såsom CH2ESS.

Carl Johan Mix

H2 Green Steel

2021-10-25