

## Potentialen för flytande vindkraftverk i storskaliga Power-to-X projekt

Anton Wickenberg & Axel Engström 2024-06-25

**Konceptet Power-to-X bygger på att omvandla överskott av el från förnybar elproduktion till olika energibärare (X), såsom vätgas, som sedan kan användas inom industri, transport eller energilagring. I detta arbete utvecklas ett verktyg för att kunna analysera potentialen för ett storskaligt Power-to-X-system för en vald plats, baserat på årlig sol- och vinddata från platsen.**

Just nu pågår en omfattande global energiomställning mot en ökad andel förnybar energi för att minska koldioxidutsläppen och motverka de negativa klimatförändringarna. I denna energiomställning har grön vätgas pekats ut som en viktig pusselbit på grund dess potential till att minska koldioxidutsläppen enormt genom att användas i stora mängder inom bland annat stålindustri, jordbruk och transportsektorn. Ett sätt att möta den kommande efterfrågan är genom storskaliga Power-to-X projekt, där områden med få platsbegränsningar och bra förhållanden för vind och sol används för att anlägga solcells- och vindkraftsparker. Elen som produceras används sedan för att producera grön vätgas, ammoniak och metanol som senare kan användas inom industrier på plats eller exporteras.

Huvudsyftet med arbetet är att undersöka vilken roll som flytande vindkraft har i ett storskaligt Power-to-X system. I och med att vindkraftens roll är mycket platsberoende, har vi utvecklat ett verktyg för att kunna identifiera vilka platser på jorden som lämpar sig bäst för sådana storskaliga Power-to-X projekt och vilka roller de olika komponenterna får i Power-to-X systemet. Verktyget tar in platsspecifik timvis sol- och vinddata för ett visst år, som används i ett simuleringsprogram som simulerar hur systemet beter sig, och får ut en årlig energibärrarproduktion, som exempelvis kan vara vätgas eller ammoniak. Storleksförhållandena mellan komponenterna optimeras sedan genom en teknoekonomisk metod.

Både fasta och rörliga kostnader för alla komponenter i systemet används till sist tillsammans med energibärrarproduktionen för att räkna ut en Levelized Cost Of Energy (LCOE) för det som produceras. Detta jämförs sedan med nuvarande och prognostiserade priser, för att analysera potentialen och lönsamheten av projektet.

För att tillämpa verktyget görs en fallstudie för kuststaden Port Nolloth i nordvästra Sydafrika. Resultatet från denna plats, som har en av världens bästa sol- och vindförhållanden, ger en LCOE som är något dyrare än riktpriiset, men fortfarande inom intervallet för vad prognoserna säger. Resultatet visar att de komponenter som är de största kostnadsdrivarna bakom priset är den flytande vindkraften och elektrolysören. Utvecklingen och priset för dessa tekniker kommer därför att få stor betydelse för projektets utfall. Ett lite oväntat resultat som dök upp var också att trots det höga priset för den flytande vindkraften samt de exemplariska förhållandena för solceller, visade det sig i optimeringen av storleksförhållandena att vindkraften hade en betydande roll i systemet, då det bidrog till stabilitet i elproduktionen både dygns- och säsongsvis. Detta arbete skulle slutligen kunna användas för att ge en grövre fingervisning på vilka platser som lämpar sig bäst för storskaliga Power-to-X projekt och vilka dimensioner och roller som de olika komponenterna får i systemet.