

Natural hydrogen in Denmark – an overlooked resource?

Project leader: Kasper H. Blinkenberg, khb@geus.dk

Project duration: 01.11.2024–01.11.2025.

Hydrogen is a clean energy resource that has been called the “Swiss Army knife of energy policy” due to its diversity within green solutions. Natural hydrogen, also known as native, geologic, white, or golden hydrogen encompasses natural hydrogen accumulations associated with a wide range of geological settings in oceanic and continental crust and hydrothermal systems. Historically, the search for natural hydrogen has largely been overlooked, due to the persistent misconception that it rarely occurs in nature. However, in 2012, exploration activities, with later appraisal in 2018, led to the first major discovery of natural hydrogen in Mali from a well that was originally drilled for groundwater in the late 1980s. This discovery has generated much interest globally and in late 2023, natural hydrogen was named the runner-up in “Science Breakthrough the Year”. Despite this, there is a poor understanding of this emerging resource across Europe, especially in Denmark.

Discoveries of natural hydrogen are reported worldwide. However, most accumulations are restricted to the former Soviet Union, where the search for a mantle source for hydrocarbons led to more extensive data acquisition, including measurements for natural hydrogen. Hydrogen discoveries are found in a wide range of different geological settings ranging from fault zones, ore bodies, hot springs to salt basins, indicating a polygenetic origin for natural hydrogen. Several models have been proposed for its generation, including (1) serpentinization; (2) radiolysis; (3) rock fracturing and (4) magma degassing. In this project, we will investigate if the Danish subsurface contains an overlooked natural H₂ potential. We aim to (1) understand and summarize the processes and mechanisms that generate natural hydrogen in the subsurface; (2) carry out data mining to identify possible hydrogen observations in the Danish subsurface by using GEUS’ extensive archive of reports and data; and (3) establish models for the generation and accumulation of natural hydrogen in the Danish onshore area to delineate potential natural hydrogen areas utilizing a play-based exploration approach.

Naturlig hydrogen i Danmark – en overset ressource?

Projektleder Kasper H. Blinkenberg, khh@geus.dk

Projektvarighed: 01.11.2024–01.11.2025.

Hydrogen er en grøn energiressource, der er blevet kaldt ”schweizerkniven inden for energipolitik” på grund af hydrogens alsidighed inden for grønne løsninger. Naturlig hydrogen, også kendt som geologisk, hvid eller gylden hydrogen, omfatter naturlige hydrogenforekomster relateret til en lang række geologiske miljøer i oceanisk og kontinental skorpe samt hydrotermale systemer. Historisk set er efterforskning efter naturlig hydrogen i vid udstrækning blevet overset på grund af den generelle misforståelse, at det sjældent forekommer frit i naturen. Dog førte efterforskningsaktiviteter i 2012, med senere evaluering i 2018, til den første store opdagelse af naturlig hydrogen i Mali, i en brønd, der oprindeligt blev boret til grundvand i slutningen af 1980'erne. Denne opdagelse har skabt stor interesse globalt, og i slutningen af 2023 blev naturlig hydrogen fremhævet som et af de største videnskabelige opdagelser i ”Science Breakthrough the Year”. På trods af dette er der en manglende viden om denne potentielle ressource i Europa og især i Danmark.

Fund af naturlig hydrogen er blevet rapporteret over hele verden. De fleste fund er i midlertid begrænset til det tidligere Sovjetunionen, hvor hypotesen om at hydrokarboner kan dannes i kappen, førte til en mere omfattende dataindsamling, herunder målinger for naturlig hydrogen. Hydrogen er blevet fundet i en lang række geologiske miljøer fra forkastningszoner, malmforekomster, varme kilder til saltbassiner, hvilket indikerer en polygenetisk oprindelse for naturlig hydrogen. Der er blevet foreslået flere modeller for dets dannelse, herunder (1) serpentinisering; (2) radiolyse; (3) opsprækning og (4) magmatisk afgang. Formålet med dette projekt er at undersøge, om den danske undergrund indeholder et overset potentiale for naturlig H₂. Vi sigter mod (1) at forstå og opsummere de processer og mekanismer, der genererer naturlig hydrogen i undergrunden; (2) udføre datamining for at afgrænse mulige hydrogenforekomster i den danske undergrund ved hjælp af GEUS' omfattende arkiv af rapporter og data; og (3) etablere modeller for dets mulige dannelse og akkumulering i den danske undergrund med fokus på at afgrænse potentielle områder ved hjælp af ”play-baseret” efterforskningsmetoder.