

## **IEA samarbejde om brint**

<http://www.ieahia.org> og [www.h2-info.dk](http://www.h2-info.dk)

Møde i Essen d. 21. maj 2010

Jan K. Jensen, Dansk Gasteknisk Center (DGC)

## **Møder i Executive Committee**

Executive Committee for IEA's brintsamarbejde (Hydrogen Implementing Agreement, HIA) holder to årlige møder, hvor de væsentligste punkter er statusrapportering fra arbejdsgrupperne og igangsættelse af nye arbejdsgrupper.

Arbejdsgruppelederne (Operating Agents) deltager i møderne, som typisk har deltagelse af ca. 45 personer.

Fra mødet i Essen d. 21. maj refereres vedr.:

- Nye medlemmer af IEA brintsamarbejdet
- IEA – HIA samarbejde
- Nye HIA tasks (F&U projektsamarbejder)
- Status for igangværende Tasks
- Kommende møder og arrangementer
- Fællesmøde med IEA's brændselscelle Implementing Agreement
- Generelt om IEA's brintsamarbejde

## **Nyt medlem af IEA brintsamarbejdet**

IAEA (det Internationale Atom Energi Agentur) deltog i mødet og gav en præsentation af organisationen. Der er flere fælles interessefelter – specielt på materialeområdet og et samarbejde i form af enten et medlemskab af HIA eller en samarbejdsaftale med HIA drøftes pt.

Både EU og UNIDO ICHET (FN organisation) er HIA medlemmer, så modellen med ikke-nationale medlemmer er velkendt.

Der er ligeledes åbnet for sponsorer af Implementing Agreements, hvilket allerede er velkendt i fx IEA Greenhouse Gas R&D programme, hvor mange internationale energiselskaber deltager via sponsorater.

Dette åbner i princippet for medlemskab af HIA fra lande, som ikke er OECD lande. Der er pt. 23 medlemmer af HIA.

### IEA - HIA aktiviteter

I forbindelse med det mere generelle IEA arbejde efterspørges i større og større grad input fra HIA om den forventede teknologiske og økonomiske udvikling på brint- og FC området.

HIA har deltaget i møder i IEA Transport Contact Working Group og pt. har HIA relevante ETP (Energy Technology Prospects) til kommentering. HIA regner med at skulle give input til den årlige World Energy Outlook (november), og endelig er HIA inviteret til at deltage i IEA projektet om Policy and Technology Priorities.

Der har i de seneste år været et stadig større behov for at kunne levere solide analyser vedr. udviklingen på brint og FC området, som input til IEA's teknologiske og økonomiske fremskrivninger.

Dette arbejde adskiller sig fra HIA's øvrige F&U orienterede arbejde, og der er derfor i det sidste år arbejdet med en model for etablering af en særlig analyse task (Se afsnittet nye tasks).

### Nye HIA tasks

#### Bio-inspired and Biological Hydrogen (Task 21)

Der er stor interesse for dette område, og den nuværende task 21: Biohydrogen redefineres, og Michael Seibert, NREL, Golden, CO, USA bliver ny Operating Agent for projektet, som gennemføres i 5 subtasks:

- A Bio-inspired Systems
- B Dark BioHydrogen Fermentation Systems
- C Basic Studies for Light-driven BioHYdrogen Production
- D Biological Electrochemical Systems
- E Overall Analysis

Arbejdet er planlagt til 5 år.

ExCo godkendte arbejdsprogrammet (kan fås hos Jan Jensen ([jkj@dgc.dk](mailto:jkj@dgc.dk)) og forlængelsen af Task 21.

Der er pt. ikke dansk deltagelse i dette arbejde, men muligheden herfor undersøges.

#### Large Scale Hydrogen Delivery Infrastructure (Task 28)

En ny task om udrulning af storskale infrastruktur til brint er efter 1,5 års indledende drøftelser nu endelig vedtaget og sat i gang.

Siden det oprindelige forslag er der sket væsentlige ændringer i arbejdsprogrammet, således at dette nu udelukkende fokuserer på transportsektoren om slutanvendelse samt fuellingstations.

Der er tale om et modelstudie med følgende subtasks:

- A Koordinering
- B Definitioner
- C Tools for design and analysis of hydrogen delivery infrastructure
- D Boundary conditions and key attributes
- E Analysis H2 delivery routes, concepts and components
- F Knowledge management
- G Dissemination

Operating agent: Marcel Weeda, ECN, Holland

Arbejdet er planlagt til 3 år.

Arbejdsprogrammet kan fås hos Jan Jensen ([jkj@dgc.dk](mailto:jkj@dgc.dk))

DGC har deltaget i forberedelsesfasen af denne task, men vil med det nuværende projektindhold ikke deltage i selve gennemførelsen.

Muligheden for anden dansk deltagelse undersøges.

#### Distributed and Community Hydrogen (Task 29)

Forslag til ny task om *Distributed and Community Hydrogen* blev diskuteret og betinget godkendt, idet der forsat er nogle uklare administrative forhold.

Formålet er at dokumentere og klargøre de fordele og problemstillinger, der er ved at introducere grønne hydrogenløsninger på isolerede eller øde områder. Herunder tekniske ”gaps”, uddannelse, planlægning og myndigheds-håndtering. Utsira projektet er et eksempel på et projekt, men også fx Lolland er en velegnet case, som også har udvist interesse i at deltage.

Der arbejdes videre med tasken, som UNODO-ICHET, New Zealand, USA, Japan, UK mf. har udmeldt interesse i.

Oplæg kan fås hos Jan Jensen ([jkj@dgc.dk](mailto:jkj@dgc.dk))

### Global Hydrogen Systems Analysis (Task 30)

En ny task om *Hydrogen Resources* er drøftet i det sidste års tid, og efter flere indledende møder i foråret blev den nye task endelig godkendt.

Karakteren af dette arbejde er forskellig fra de ”normale” F&U tasks, og der er enighed om, at arbejdet dels skal baseres på ”officielle” nationale input, og at ExCo skal have fuld kontrol med arbejde og resultater.

Resultaterne forventes anvendt af IEA i forbindelse med udarbejdelse af officielle vurderinger og prognoser af teknologi og forsyning indenfor brint-området. Herunder input til IEA rapporter, opdatering af IEA Prospects for hydrogen and Fuel Cells, input til World Energy Outlook og Energy Technology Perspectives etc.

Arbejdet gennemføres over 3,5 år via tre subtasks:

- A Detailed Analytical studies
- B Actualize and harmonize the level of hydrogen knowledge
- C Collaboration with IEA Analytical

Operating agents (deles) er:

Dr. Susan Schoenung, President of Longitude 122 West (US DOE), og  
Mr. Jochen Linssen, Research Center Jülich.

Deltagere indtil videre: Canada, Frankrig, Tyskland, Grækenland, Italien, Japan, Norge, Spanien, Sverige Schwitz og USA har meddelt deres aktive deltagelse i arbejdet.

Alle HIA medlemmer blev opfordret til at deltage i arbejdet – hvis ikke aktivt, så via et ekstraordinært økonomisk bidrag til arbejdet.

Arbejdsprogrammet kan fås hos Jan Jensen ([jkj@dgc.dk](mailto:jkj@dgc.dk))

## Status for igangværende Tasks

Task 18 Evaluation of integrated systems<sup>1</sup>

Task 19 Safety

Task 21 BioHydrogen

Task 22 Fundamental and applied hydrogen storage materials development<sup>1</sup>

Task 23 Small Scale Reformers for On Site Hydrogen Supply<sup>1</sup>

Task 24 Wind Energy and Hydrogen Integration<sup>1</sup>

Task 25 High Temperature Production of Hydrogen<sup>1</sup>

Task 26 Advanced Material for waterphotolysis of hydrogen

Task 27 Near-Term Market Routes to H<sub>2</sub> via Co-Gasification with Biomass

Task 28 Large Scale Hydrogen Delivery Infrastructure<sup>2</sup>

Task 29 Distributed and Community Hydrogen<sup>2</sup>

Task 30 Global Hydrogen System Analysis<sup>2</sup>

Task xx Testing Procedures for Small Scale Reformers<sup>2</sup>

1: Dansk deltagelse; 2: Task in definition eller netop besluttet

Detaljerede statusrapporter for de fleste tasks kan fås ved henvendelse til  
Jan K. Jensen, DGC ([jkj@dgc.dk](mailto:jkj@dgc.dk))

### Task 18 Evaluation of integrated systems

*Task leader:* Susan Schoenung, Longitude 122 West Inc. USA.

E-mail: [Schoenung@aol.com](mailto:Schoenung@aol.com)

Arbejdet er gennemført i tre subtasks:

A: Information database

B: Demonstration Project Evaluation

C: Synthesis and learning

Final report for task 18 blev godkendt af ExCo. Arbejdet i Task 18 anvendes som afsæt for både den nye task 29 *Distributed and Community Hydrogen* og den nye Task 30 *Global Hydrogen Systems Analysis*.

Task 18 har også forestået indsamlingen af *Hydrogen system case studies*, som kan ses på IEA-HIA hjemmesiden: [www.ieahia.org](http://www.ieahia.org)

Yderligere oplysninger samt slutrapport kan fås hos Henrik Iskov, DGC ([his@dgc.dk](mailto:his@dgc.dk)), samt på: <http://iea-hia-annex.sharepoint.net/Public>

#### Task 19 Safety

*Task leader:* Bill Hoagland, WHA, Inc., USA.

E-mail: [bill@hoagland.us](mailto:bill@hoagland.us)

Arbejdet gennemføres i de 3 subtasks:

- A: Quantitative Risk Management
- B: Testing
- C: Information.

Fase 2 er under afslutning (afsluttes i 2010), og samtidig er der i ExCo enighed om, at en forsat indsats på sikkerhedsområdet er nødvendig. Inden det kommende ExCo møde udarbejdes forslag til opfølgning, som kan behandles på det kommende ExCo møde. Den nye safety task vil fokusere på aktuelle brintsystemer og vil – som noget nyt – også omfatte stationære installationer. Arbejdsprogrammet indeholder pt. 5 subtasks:

- A Grundlæggende fysiske forhold og parametre
- B Konsekvenser af antændelse: Autoignition, modellering, Termisk stråling, Overtryk og eksplosioner
- C Sikkerhed og materialer inkl. sensorer
- D Hazard analyser for det tidlige marked
- E Videns deling, resultater og global relevans

Der foreligger semi-annual report for første halvår 2010.

Yderligere information:

[www.ieah2safety.com](http://www.ieah2safety.com)

[www.hydrogensafety.com](http://www.hydrogensafety.com)

#### Task 21. BioHydrogen

Se *Nye HIA tasks* (side 2).

#### Task 22 Fundamental and applied hydrogen storage materials development

*Task leader:* Prof. Bjørn C. Hauback, IFE, Norge.

E-mail: [bjorn@ife.no](mailto:bjorn@ife.no)

Task 22 har som sit ultimative mål at løse H<sub>2</sub>-lagringsproblemet.

Møderne holdes pga. af taskens størrelse (pt. 64 mandeår/år) og karakter som workshops og konferencer. Pt. involveres 49 R&D projekter fra delta-gerlandene i denne task.

Der er dansk deltagelse i Task 22 ved:

T. Jensen, iNANO, Aarhus Universitet/T. Jensen, E-mail: [trj@chem.au.dk](mailto:trj@chem.au.dk)

Tejs Vegge, Risø, E-mail: [tejs.vegge@risoe.dk](mailto:tejs.vegge@risoe.dk)

Der foreligger en detaljeret status for det gennemførte arbejde i task 22 samt program for forlængelsen.

Yderligere oplysninger på: [www.hydrogenstorage.org](http://www.hydrogenstorage.org)

Næste Task møde (Workshop) holdes i København i september 2010.

#### Task 23 Small Scale Reformers for On Site Hydrogen Supply

*Task leder:* Ingrid Schjøberg, SINTEF

E-mail: [ingrid.schjolberg@sintef.no](mailto:ingrid.schjolberg@sintef.no)

Tasken har som hovedmål at skabe basis for en harmonisering af den teknologi, som anvendes ved on-site produktion af hydrogen fra hydro-carbons – såvel fossile eller vedvarende. Arbejdet gennemføres i tre subtasks:

- Harmonised industrialisation
- Sustainability and renewable sources
- Marked studies

En forlængelse af arbejdet til 2011 blev vedtaget på mødet.

Der er stor industriel deltagelse og pt. 19 aktive medlemmer, herunder dansk deltagelse ved J. B. Hansen, Haldor Topsøe ([jbh@topsoe.dk](mailto:jbh@topsoe.dk)).

Der foreligger semi-annual report for første halvår 2010.

Næste taskmøde holdes i København i oktober 2010.

### Task 24 Wind Energy and Hydrogen Integration

Task leader: Luis Correas, Fundacion Hidrogeno Aragon, Spanien.

E-mail: [lcorreas@hidrogenoaragon.org](mailto:lcorreas@hidrogenoaragon.org)

Arbejdsprogrammet indeholder bl.a. state of the art for vindmøller, elektrolyse og power elektronik samt systemanalyser og forretningsudvikling.

Programmet indeholder fire subtasks:

- State of the art
- Needed improvements & system integration
- Business concept development
- Applications

Der er dansk deltagelse via Claus Jørgensen og Allan Scrøder, Risø-DTU

Task 24 er under afslutning.

Task 24 holdt møde i Roskilde i maj 2010.

### Task 25 High Temperature Production of Hydrogen

Task leder: Gilles Radriquet, CEA (Frankrig)

E-mail: [Gilles.rodriquez@cea.fr](mailto:Gilles.rodriquez@cea.fr)

Arbejdsprogrammet omfatter: Termokemisk produktion af hydrogen i området 600 C – 2000 C; Højtemperatur elektrolyse samt forskellige former for dekomponering af vand.

Fact sheets vedr. de forskellige processer er lang på task 25 hjemmesiden.

Der er dansk deltagelse i arbejdet ved Sune Ebbesen, Risø-DTU.

### Task 26 Advanced Material for waterphotolysis of hydrogen

Task leder: Eric L. Miller, University of Hawaii, E-mail: [ericm@hawaii.edu](mailto:ericm@hawaii.edu)

Målet med denne task er at finde foto-elektriske materialer, som vha. sollys kan splitte vand og producere brint. Konkret er målet at øge virkningsgraden i denne proces fra de nuværende 4 % til 10 %, hvilket vil kræve udvikling af nye materialer.

Der er stor interesse for deltagelse i den nye task, men pt. ingen dansk deltagelse.

Task 27 Near-Term Market Routes to H<sub>2</sub> via Co-Gasification with Biomass

Task Leder: Jan-Erik Hanssen, Norge, E-mail: [hanssen@1-tech.net](mailto:hanssen@1-tech.net)

Hovedformålet er at fremme udviklingen af biomassebaseret brintproduktion.

Task 28 Large Scale Hydrogen Infrastructure

Se *Nye HIA tasks* (side 3)

Task 29 Distributed and Community Hydrogen

Se *Nye HIA tasks* (side 3)

Task 30 Global Hydrogen Systems Analysis

Se *Nye HIA tasks* (side 4)

Kommende møder og arrangementer

ExCo møde

Næste ExCo møde holdes d. 10.-12. november 2010 i Istanbul.

Workshop om Hydrogen and the Developing World

I forbindelse med næste ExCo møde arrangeres evt. en UNIDO-ICHET Workshop om Hydrogen and the Developing World.

U.S Congress

HIA sekretariatet deltager i planlægningen af en Congress høring om brint og FC, som holdes d. 10. juni i Washington DC. Indlæg fra IEA, EU, Japan, Tyskland, USA og Danmark (Partnerskabet for brint og brændselsceller) overvejes pt.

ICHS4 konferencen

ICHS3 (3rd International Conference on Hydrogen Safety, september 2009) blev støttet økonomisk af HIA via et ekstraordinært bidrag fra DOE.

Fremover har HIA ikke mulighed for at give et direkte økonomisk bidrag til konference, men HIA vil støtte afholdelsen af ICHS4, så vidt det er muligt. Især Task 19 vedr. Hydrogen Safety bidrager med planlægning og indlæg.

### WHEC2010

Konferencen blev en stor succes med et deltagerantal i nærheden af 1400. HIA havde sit "eget track", hvor alle task blev præsenteret.

### Fællesmøde mellem HIA og AFC (Advanced Fuel Cells)

I forbindelse med ExCo mødet holdt de to implementing agreements Hydrogen IA og Advanced Fuel Cells en fælles workshop, med det formål at drøfte fælles interesseområder og – såfremt det er hensigtsmæssigt – at etablere et tættere samarbejde. I alt ca. 60 medlemmer fra de to IA's deltog.

Et tidligere møde mellem de to IA's (Wien 2005) førte ikke til egentligt samarbejde og der var derfor fokus på at identificere emner af gensidig interesse, hvor samarbejdet i praksis kan udvikles på taskniveau.

Med udgangspunkt i taskarbejdet i de to IA'er blev tre hovedområder for et muligt fremtidigt samarbejde skitseret:

#### SCIENCE AND TECHNOLOGY

- Materials
- Fuel quality (renhed)

#### ANALYSER OG MODELLERING

- Scenarier og roadmaps
- Økonomi

#### IEA FORHOLD

- Fælles Hydrogen&FC "front" i forhold til IEA systemet, idet Hydrogen og FC helt overvejende behandles som et teknologiområde. Et styrket samarbejde kan derfor give større gennemslagskraft.

De to sekretariater vil sammen udvikle en model for samarbejdet.

Et første eksempel på konkret samarbejde er et fællesmøde mellem HIA Small Scale Reformers og AFC Stationary Fuel Cells.

## Generelt om IEA's brintsamarbejde

### *IEA samarbejdet om brint*

Forskningssamarbejdet i det Internationale Energi Agentur (IEA) er organiseret i en række samarbejdsaftaler (Implementing Agreements).

Danmark deltager i en del af de i alt 41 Implementing Agreements – herunder Hydrogen Implementing Agreement (HIA).

I regi af HIA gennemføres en række samarbejdsprojekter om produktion, lagring, transport og anvendelse af brint, hvori interesserede virksomheder, universiteter og organisationer fra medlemslandene deltager.

23 lande og internationale organisationer deltager aktivt i brintsamarbejdet.

Formålet med HIA er - via internationalt F&U samarbejde - at accelerere implementeringen af brint i energisystemet.

Der er god dansk deltagelse i samarbejdsprojekterne og DGC deltager på vegne af Energistyrelsen og gastransportselskaberne i HIA's Executive Committee, som er styregruppe for samarbejdsprojekterne.

HIA's arbejde følges af IEA via CERT (Committee on Energy Research and Technology), som dels godkender HIA's Strategiske Plan (udarbejdes hvert 5. år) og dels godkender det udførte arbejde, som rapporteres i en End og Term report.

CERT har i juni 2009 godkendt såvel End of Term report 2004-2009 som Strategic Plan 2009-2014.

Mr. Antonio G. Garcia-Conde (ES) er Chairman for Executive Committee, mens Steven Pearce (NZ) og Jan K. Jensen (DK) er Vice-chairmen.

HIA's sekretariat i Washington DC, USA, ledes af Mary-Rose de Valladares.