

Manual

Mini Hydrogen Samfund



Udviklet af:



Udviklet for:



Miljøtjenesten
Københavns Kommune

Manual - Mini Hydrogen Samfund

Indholdsfortegnelse

INTRODUKTION.....	3
SIKKERHED	4
MONTRE.....	5
STRØM - RUM 1	5
Vindmølle strømmen	5
Solcelle strømmen.....	5
Net – strøm (230V)	5
ELEKTROLYSE - RUM 2	6
LAGRING - RUM 3.....	6
BRÆNDSSELSCELLE - RUM 4.....	7
GENERELT TIL MONTRE.....	7
TANKSTATION/VANSØJLER	8
VANDSØJLERNE	8
Teknisk beskrivelse af systemet.....	8
H2 MINI CROSSER	10
H2 MINI CROSSERENS FUNKTION.....	10
ANVENDELSE AF H2 MINI CROSSER.....	11
Anhænger.....	11
Kørselshastighed	11
Display.....	11
Hydrogenflaske.....	12
Metalhydrider	12
Brændselscelle	13
Opladning af batterier.....	14
GAME.....	14
Inden start af game	14
Under game	14
Efter game	14
Bemærk.....	15
VEDLIGEHOEDELSE	15
GODKENDELSE.....	15
VINDMØLLER.....	16
BESKRIVELSE	16
Drift og kontakter	17
Teknisk beskrivelse	17
VEDLIGEHOEDELSE	19
MONTRE.....	19
VANDSØJLER/ TANKSTATION	19
VINDMØLLER	19
H2 MINI CROSSER.....	19
SERVICEAFTALE.....	20
OVERDRAGELSESDOKUMENT	21
UDDANNELSE OG OPLÆRING AF PERSONEL.....	22

Introduktion

Mini Hydrogen Samfundet H2 Logic ApS har leveret til Energi- og Vandværksstedet september 2004 er sammensat af 4 elementer.

- Montre
- Tankstation/Vandsøjler
- Vindmøller
- H2 Mini Crosser

De enkelte elementer vil i det efterfølgende blive dokumenteret.

Det samlede system er opbygget for at vise mulighederne i et energisystem baseret på lagring af vedvarende energi i hydrogen. Systemet er samtidig udviklet med henblik på at indbygge et konkurrence element, der skal være med til at få de besøgende på Energi- og Vandværksstedet til at lære omkring energi.

Der er anvendt en række standardkomponenter i udviklingen af de enkelte elementer. S sammensætningen af komponenter og styring af elementer i forhold til hinanden, er udviklet specifikt til opgaven. Det samlede system der er leveret af H2 Logic ApS skal derfor betragtes som et prototype system.

Systemet er leveret og overdraget til Energi- og Vandværksstedet d. 21. september 2004.

d. 21. september 2004 afholder H2 Logic oplæring og undervisning af teknisk personel.

Det er kun personel der er uddannet af H2 Logic, der må anvende Mini Hydrogen Samfundet. Uddannet personel på ikke anvende systemet.

Systemet er leveret som en prototype, hvorfor det må forventes at der vil skulle laves justeringer på systemet efter det har været i drift. Der er derfor lavet en serviceaftale som er vedlagt denne manual.

Systemet er ifølge kontrakt leveret uden garanti.

De kan kontakte H2 Logic her:

H2 Logic ApS
Tjelevej 42
7400 Herning
Tlf: 9714 0898
Fax: 9714 0899
E-mail: info@h2logic.dk
www.h2logic.dk

Sikkerhed

Mini Hydrogen Samfundet, er opbygget for at vise besøgende hvordan hydrogen samfundet vil komme til at fungere i fremtiden som en del af energiforsyningen.



Hydrogen er en gas der er yderst farlig, og gassen skal derfor behandles med stor respekt og forsigtighed!

Hydrogen gassen er usynlig, uden lugt og uden smag. Det er med andre ord ikke muligt at detektere hydrogen lækage uden en hydrogen sensor. Der er installeret en hydrogen sensor i montres 3. rum.

Hydrogen gassen er væsentlig lettere end atmosfærisk luft, hvorfor gassen kan samle sig under loftet i lukkede rum. Det anbefales derfor altid at have hydrogen sensorer installeret i rum, hvor der opbevares hydrogen, eller applikationer der anvender hydrogen som brændsel.

Hydrogen gassen er eksplosiv i en koncentration i en koncentration fra 4-74% i blanding med atmosfærisk luft. I dagslys kan flammerne ved antændelse af hydrogen ikke ses.

Som sikkerhedsforanstaltning i Mini Hydrogen Samfundet, er montres 4 rum adskilt, der er anvendt hærdet glas og bagpladerne på montre vil blive sprængt af ved en evt. eksplosion. Der er ligeledes installeret ventilation i alle rum, for at fjerne evt. udslip af hydrogen. Endelig er elektronik og gas komponenter adskilt, for at fjerne muligheder for at skabe gnister.

På H2 Mini Crosser er anvendt en metalhydride tank til lagring af hydrogen. Tanken kan maksimalt have et tryk på 13,8bar. Ved lækage på metalhydride tanken, vil trykket hurtigt reduceres i tanken.

Ved hydrogen lækage skal et system øjeblikkelig slukkes, og hvis det er muligt, skal der lukkes for hydrogen tilførselen. Hvis dette ikke er muligt, bør man ikke komme i nærheden af det område hvor hydrogen udslippet er sket, uden hydrogen sensor.

Hydrogen omdannes til strøm og varme igennem brændselsceller. Brændselsceller producere jævnstrøm fra ca. 20-50V og op til 50A. Der er stærkstrøm i rum 1 og 4, samt i begge domer.

Store strømme kan være meget farlige, og i værste tilfælde dødbringende. Derfor bør der udvises stor respekt for stærkstrøm.



I denne manual er der steder hvor notater om sikkerheden er trukket frem. Disse steder er der indsat et sikkerhedssikon, og teksten er markeret med rødt. Der bør udvises stor respekt for sikkerhedsanvisningerne i denne manual.

Af sikkerhedshensyn, må der ikke anvendes anden service end H2 Logic egne teknikere, eller autoriserede teknikker godkendte af H2 Logic.

Montre

Montre er udført i rustfrit stål, samt aluminiums skinner til montering af glasset. Glasset består af 3 lag, energi-, stopsol-, og hærdet lag. Som rumdele er anvendt 1 lag standard glas.

Montre er opdelt i 4 rum.

Rum 1	- Strøm
Rum 2	- Elektrolyse
Rum 3	- Hydrogen
Rum 4	- Brændselscelle

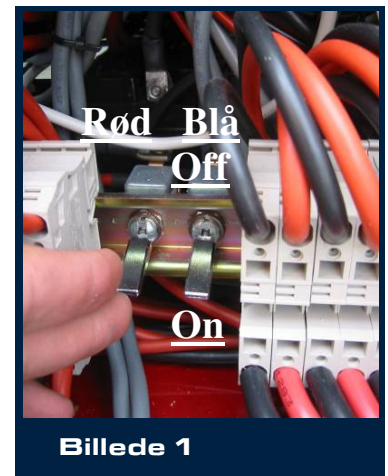
Strøm - Rum 1

Dette rum er samlingspunktet for strømmen fra henholdsvis vindmøllerne, solcellerne og nettet (230V). Ligeledes forefindes alle målinger samt alt styringen i dette rum.

Vindmølle strømmen

I rum 1 forefindes kontakter til nødstop af vindmøller. Venstre kontakt er til stop af rød vindmølle sæt (De to vindmøller tætttes på rampen) Højre kontakt til stop af blå vindmølle sæt. Se billede 1. For yderligere beskrivelse af vindmøllernes drift henvises til afsnittet om vindmøllerne.

I rum 1 findes også sikringerne til vindmøllerne. Sikringerne må kun skiftes af en H2 Logic tekniker. Der bestilles serviceeftersyn, hvis en sikring springer.



Billede 1

Solcelle strømmen

Strømmen fra solcellerne ledes direkte hen til relæboksen, hvilket kan lede strømmen videre over til domerne. Solcelle strømmen til montre kan afbrydes under loftet på stueetagen.

Net – strøm (230V)

Hele montre bliver forsynet med 230 V AC via fordeler skålen nederst i rum 1. På hvert stik i fordeler skålen er beskrevet hvad den forsyner.

- AC/DC konverter fra 230V AC til 24V DC, forsyner begge domer med 24V
- Elektrolyse Begge elektrolyse apparater bliver drevet af 230V AC
- Computeren 230V AC til computeren
- Varme Rum 2, 3 og 4 er forsynet med et varmelegeme hvilket forhindrer frost. Derfor må dette stik aldrig tages ud!
- AC/DC Forsyningsspænding til alle komponenter i rum 1.
- Switch Til netværk mellem domerne samt Internettet

- Ventilation Ventilation til alle 4 rum. **SKAL ALTID VÆRE TÆNDT!** Og kan afbrydes på kontakten længst ude til venstre, hvis anlægget lukkedes ned en meget kold vinterdag!

Strøm til domerne

På hver udgang til henholdsvis rød og blå domer er tilkoblet 68 ampere sikring. Se billede 2.



Pas på i Rum 1, der er stærkstrøm i rummet! Besøgende må kun anvende strøm i domerne, hvis de er under opsyn af personel uddannet af H2 Logic.



Når der slukkes for hovedafbryderen til systemet, vil der fortsat være strøm over til domerne, da disse er koblet sammen med batterier.

Elektrolyse - Rum 2

I dette rum produceres hydrogen ud fra vand i H₂O beholderen. Vandbeholderen (H₂O beholderen) forsyner begge elektrolyse apparater med vand, der inden det ledes hen til elektrolyse apparater renses i vandrenseren, der er placeret i vandsøjlerne.

Vandbeholderen skal ved normal drift efterfyldes en gang om ugen med demineraliseret vand. Og må kun fyldes til MAX strengen. Se billede 3. Den vedlagte vandkande skal benyttes til opfyldningen, og må ikke bruges andre steder! Vær forsigtig ved påfyldning, der må ikke spildes vand i rummet! Sker det skal det tørres op med samme.

I vandrenseren er monteret forskellige filtre, hvilket vil blive eftersat ved hvert eftersyn og vil efter behov blive skiftet. Hvis et af elektrolyse apparaterne melder fejl om for dårlig vand kvalitet, skyldes dette oftest at ledningsevnen i vandet er for høj, hvis denne fejl meldes, kontaktes H2 Logic teknikker.

Driften af elektrolyse apparaterne kan ses i den vedlagte manual over HOGEN 600. Der findes ligeledes i manualen en tabel over fejl koder, hvor fejlkoden for eks. dårlig vand kvalitet kan findes.

Lagring - Rum 3

Hydrogen lagres i dette rum i standard hydrogen trykflasker ved max 13,8 Bars tryk. Optankningen til metalhydride flaskerne til H2 Mini Crosser sker også i dette rum.

For optankning af metalhydrid flaskerne til H2 Mini Crosserne henvises til afsnittet om Mini Crosserne.



Billede 2



Billede 3



Billede 4

Rum 3 er også forsynet med en hydrogen sensor, der ved hydrogen udslip vil alarmere systemet. Ved eftersyn vil sensoren hvert 6. måned blive kalibreret.

Flaskeventilen på de 10 trykflasker skal altid være åben, for at elektrolyse apparaterne kan fylde lageret helt op. Se billede 4.

Brændselscelle - Rum 4

I dette rum findes kerne til hele anlægget, nemlig brændselscellerne, der kan omdanne hydrogen til strøm. Brændselscellerne kan levere 1,2 kW mellem 30-50 V DC. Affaldsproduktet er rent vand, hvor der ved fuld drift kommer ca. 800 ml i timen.. Vandet bliver ledt ud gennem bunden af montre.

Brændselscellerne bliver fuldt ud styret fra computeren.



Pas på i rummet der forefindes stærkstrøm!

Generelt til montre

Rum 2, 3 og 4 er forsynet med varme legeme og termostater, der skal sørge for at holde rummene frost fri. Termostaten er sat til 10 C og må hverken skrues op eller ned! Se billede 5.



Pas på varmelegemerne, de kan være meget varme!

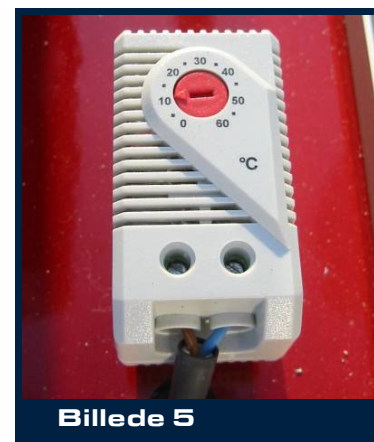
Ved afmontering af bagpladerne, stil da pladerne på jorden ca. 15 cm. til højre for rummet, derved kan ledningen til ventilatoren nemt afmonteres. Efter afmontering af ledning anbefales det at stille pladerne opad gelænderet.

Ved montering af bagplader husk da at forbinde ledningen til ventilatoren, hvis dette glemmes, kan temperaturen i rummet stige kraftigt, og medføre at komponenter i rummet ødelægges. Se billede6. For at sikre at bagpladen er korrekt monteret, pres da med hånden i hver af de 4 hjørner af pladerne.

Montre må grundet ledningstilførsel ikke flyttes, bliver montre påkørt af H2 Mini Crosserne, eller på anden måde påvirket fra en udefrakommende kraft, skal der omgående laves service på anlægget.

Der er installeret en hovedafbryder til systemet. Denne findes i kælderen under bygningen.

Det anbefales af H2 Logic at komponenter i rum 2 og 4 afskærms mod direkte sollys, da sollyset kan få temperaturen i rummene til at stige kraftigt.



Billede 5



Billede 6

Tankstation/Vandsøjler

Tankstationen/vandsøjlerne skal ses i en sammenhæng med hele det leverede system. Det er herfra hvert hold kan se hvor meget energi de har til rådighed. Vandsøjlerne og tankstationen ses som det sted hvor gassen også bliver ledt hen, som en led i hydrogenkæden, reelt bliver gassen ikke ledt over i tankstation/vandsøjler. Der vil derfor ikke være hydrogen i vandsøjlerne/tankstationen., og der vil således ikke være hydrogen ved vandsøjler eller i vandsøjlerne.

Vandsøjlerne

Vandsøjlerne indikerer hver holds samlede energi til rådighed i hydrogen. Vandsøjlerne bliver styret af PC fra rum 1 - Strøm, der således angiver den præcise mængde energi som hvert hold har til rådighed. Vandsøjlerne vil blive fyldt med vand jo mere energi/hydrogen gas som hvert hold anvender, herved stiger vandstanden når der bliver forbrugt energi. Hvis et hold får mere energi til rådighed end de forbruger, og således sparer energi op, vil vandstanden falde og hydrogenbobler (luftbobler) komme op af bunden på søjlerne. Se billede 7.

Hver vandsøjle har deres egen farve. Vandsøjlen mod søen og tættest på vindmøllerne er blå hold, den anden tilhører rød. Vandsøjlerne er inddelt ved 9 streger. Se billede 8.

Vandsøjlerne er monteret med et rustfrit beslag der er fastgjort til toppladen. Vandsøjlerne må ikke udsættes for pludselige stød eller rystelser da det kan få indflydelse på tryktransmitter og ødelægge vandsøjle beslag og gevind i bunden, disse rystelser kan forårsage utætheder.

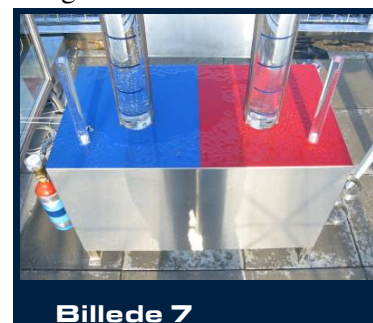


Registres utæthed, stop anlægget og slå strømmen fra øjeblikkeligt!

For at sikre at vandsøjlerne fungerer, må søjlerne ikke røres.

Teknisk beskrivelse af systemet

På bagsiden kan demonteres en dækplade, som er skruet fast med 4 stk. vingeskruer. Ved demontering af denne kan teknikerummet til vandsøjlerne ses. Se billede nr. 9 Bagpladen må kun tages af hvis man har et ærinde. Hver vandsøjle har den samme styring, og er en nøjagtigt kopi af hinanden. Vandet bliver cirkuleret i 2 lukkede systemer. Hvori der indgår komponenter som: luftpumpe (1), vandpumpe (2), kontraventil (3), trykstansmitter (4), magnetventil (5) og vandtank (6). Vær forsigtig med at røre ved komponenterne, der er fin elektronik og det kører 230V vekselstrøm. Alt sammen bliver styret af relæer som er placeret i top midten af rummet (7).



Billede 7



Billede 8



Billede 9

Hvis utætheder opleves, allokér utæthed og check om slange føring er ok. Hvis utætheden ikke kan stoppes, skal systemet slukkes, og H2 Logic skal kontaktes for serviceeftersyn. For lidt vand i anlægget kan betyde kørsel med vandpumperne uden vand, blot kort kørsel uden vand ødelægger pumpen, der skal derfor altid være vandtilførsel til vandpumper eller vil de blive ødelagt.

Derudover vil der i rummet fremgå en vandrenser og en pumpe, der bruges til rum 2 i hydrogenkæden. Se beskrivelse af disse under rum 2 til montre.

Vedligeholdelse

For at forhindre aflejring af kalk m.m. i vandsøjlerne skal der anvendes demineraliseret vand eller vand fra vandrenseren til påfyldning. Det anbefales at kontrollere om der er vand nok i beholderne, da en jævnlig fordampning sker, især på varme dage. Det vigtigt at vandstanden i beholderne altid er op til gevindkant. For lidt vand kan betyde kørsel med vandpumperne uden vand, blot kort kørsel uden vand ødelægger pumpen.

Udskiftning af vand

Der skal skiftes vand minimum 2 gange årligt. Dette gøres ved serviceeftersyn.

I måneder hvor der kan optræde frost skal der tilføres antifrostvæske til vandet. Det er vigtigt at den samme mængde frostvæske tilføres i hver vandsøjle, da det ellers kan få indvirkning på trykstransmitternes målinger.

H2 logic forpligter sig ikke til at sikre at frostvæske er tilført systemet, i tilfælde af frost uden tilførsel af frostvæske i vandet må anlægget ikke køre. Det er derfor på eget ansvar at køre med anlægget i frost. Ved frost i systemet kan komponenter og ventiler ødelægges. Der skal derfor anvendes frostvæske iblandet vandet i alle måneder hvor frost kan forekomme. Det ville være lettest at tilføre frostvæsken ved udskiftningen af vandet.

Bemærk ledningsføring fra bunden af tankstationen, som går under fliser og over til montre. Tankstation og vandsøjler må derfor under ingen omstændigheder flyttes, da det kan forårsage brud på ledninger. Se billede 10.

Tankstationen anvendelse

Tankstationen virker kun rent fiktivt. (dette fortælles selvfølgelig ikke til brugere). Der er ingen slangeførsel til hydrogen. De medfølgende 1L gasflasker til H2 Mini Crosserne bliver forsigtig sat i den rustfrie holder på siden af tankstationen. Herefter tages slangestuds og holdes hen på flasken, og gevind skrues i bund.



Billede 10

**Billede 11**

Bemærk at der er omvendt gevind på studserne til hydrogenflaskerne, således kan kun hydrogenflasker på 1L anvendes og monteres på tankstationen.

Efter montering kan ”påfyldning” ske. Påfyldningssekvensen bliver opereret fra det pågældende holds PC’er i dogmerne, der skal have fyldt flasken. Se billeder 11 for optankningsprocedure, *For yderligere info vdr. optankning refereres der til software manual.*

På toppladen ved siden af vandsøjler er monteret 2 stk. pointpinde. Der er monteret med 10m bolte. De er fremstillet i acryl og tåler derfor ikke hårdhændet brug, da det kan knække gevindet i bundet af pinden. Se billede 7

H2 Mini Crosser

Som en del af Mini Hydrogen Samfundet er der leveret 2 stk. H2 Mini Crosser. H2 Mini Crosser er en prototype udviklet af H2 Logic ApS, 2004. H2 Mini Crosserne er sponsoreret af Mini Crosser A/S, Herning.

De 2 H2 Mini Crosser ses på billede 12

H2 Mini Crosserens funktion

H2 Mini Crosseren er en almindelig Mini Crosser T130, der er ombygget så den kører på hydrogen.

**Billede 12**

Denne manual beskriver ændringer på køretøjet, for information omkring køretøjets normale funktion, henvises til den vedlagte manual for Mini Crosser T130.

I den medfølgende anhænger til hver H2 Mini Crosser er der placeret et brændselscelle system. Indeholdende brændselscelle, metalhydride lagring af hydrogen samt en række styringskomponenter. Metalhydriderne kan in-

deholde 950 liter hydrogen, svarende til energi på ca. 3,4 kWh. Brændsels-cellen har en maksimal effekt på 1,2 kW. Brændselscelle systemet kører uafhængigt af køretøjets egen styring, og skal derfor tændes og slukkes separat. For at de besøgende elever skal få en oplevelse af, at de kun har en bestemt mængde hydrogen til rådighed, er der opsat en udvendig hydrogen flaske, som eleverne skal genopfylde, og der er monteret et display der viser hvor meget hydrogen der er tilbage. Den udvendige hydrogen flaske vil aldrig blive opfyldt med hydrogen, hvorfor det er en illusion for eleverne. Det er af sikkerhedsmæssige årsager fravalgt at eleverne skal opfylde rigtig hydrogen.

H2 Mini Crosseren, skal når den ikke er i brug opbevares tørt og i et rum, hvor temperaturen ikke kommer under 5°C. H2 Logic anbefaler ikke anvendelse af H2 Mini Crosser i frostvejr.

Anvendelse af H2 Mini Crosser

Anhænger

H2 Mini Crosser skal altid være sammenkoblet med anhænger. Det kan i visse tilfælde være nødvendig at tage anhænger af H2 Mini Crosser, i disse tilfælde skal display og H2 Mini Crosser være slukket inden stikket til anhænger tages af. Hvis anhænger tages af køretøjet og der køres uden anhænger, skal display være slukket, da køretøjet ellers ikke kan køre. Når anhænger kobles sammen med H2 Mini Crosser igen, skal display og H2 Mini Crosser være slukket. H2 Mini Crosser slukkes ved at slukke for tændingen på køretøjet. Display slukkes ved at trykke kontakt bag på H2 Mini Crosser opad, se afsnit om display.

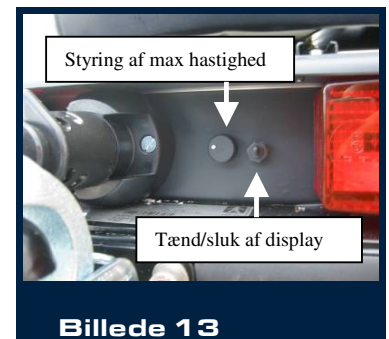
Kørselshastighed

Hastigheden køretøjet kører med kan reguleres på drejeknappen på styret. Max hastighed er 15 km/t. Hvis denne hastighed findes for stor, kan max hastigheden også ændres ved at dreje på knappen der findes til højre for anhænger stikket på H2 Mini Crosser. Se billede 13.

Display

Ved siden af gashåndtaget er der installeret et display der viser hvor meget hydrogen der simuleret er tilbage på H2 Mini Crosser se billede 14. Displayet nedtæller fra 1000 til 0. Når nedtællingen når 0 stopper køretøjet og det kan ikke startes igen uden at der gøres 1 af følgende 2 ting.

- 1) Der tændes og slukkes for displayet – derved starter en ny nedtælling fra 1000
- 2) Hydrogen flasken tages af anhænger og der simuleres



en optankning. (Flasken skal minimum være taget af anhængeren i 25 sekunder)

Efter en af de ovenstående 2 ting er gjort vil H2 Mini Crosser kunne køre igen, efter der er slukket og tændt for H2 Mini Crosser ved at dreje nøglen i tændingslåsen.

Displayet kan tændes ved at klikke den lille kontakt ned, se billede 13. Kontakten findes ved siden af anhænger stikket på H2 Mini Crosser. Når kontakten af klikket ned er displayet og dermed måling af energiforbrug tændt, men display og måling er slået fra når kontakten er klikket op. Det anbefales at der altid slukkes for displayet når køretøjet ikke anvendes. Hvis dette glemmes, kan batteriet tømmes for strøm, og køretøjet/brændselscellen kan ikke opstarte.

Hydrogenflaske

Udvendig på H2 Mini Crosser anhænger er der monteret en holder til en hydrogen flaske, se billede 15.

I bunden af denne holder er der monteret en kontakt, der registrere om der er en hydrogen flaske sat på anhængerne eller ej. Hvis der ikke er monteret en hydrogen flaske på anhængerne vil H2 Mini Crosser ikke kunne køre. Når H2 Mini Crosser ikke kan køre, vil de første 6 dioder i Mini Crosserens eget display blinke. Hydrogenflasken genopfyldes i tankstationen, ved de 2 pointsøjler. Når flasken er påsat tankstationen, genopfyldes denne "fiktivt" ved at eleverne starter opfyldning på deres PC i domerne.



Billede 15

Metalhydrider

Brændselscellen i anhænger kører på hydrogen der er lagret i metalhydrider. En metalhydride Hydrogen flaske, lagre hydrogen i metallerne, og ikke ved at komprimere hydrogen. Derved vil der aldrig være et højere tryk end 13,8 bar i metalhydriderne. Når metalhydriderne har været anvendt i lidt tid, vil trykket i flasken falde i 2-4 bar tryk. H2 Mini Crosseren bruger ca. 400 Watt ved kørsel uden stigning på normal vej. Ved dette forbrug vil metalhydride flasken indeholde nok energi til 3 timers kørsel. Hvis max hastigheden på køretøjet ændres, vil H2 Mini Crosseren kunne køre længere på en hydrogen optankning.

Metalhydride flasken findes i anhænger, se billede 16. (Husk at fjerne den udvendige hydrogenflaske inden anhænger åbnes)

Metalhydriderne optankes i montre 3. rum – lagring. Når bagpladen tages af dette rum, er der lavet 2 markeringer til de 2 metalhydride flasker. Flaskerne sættes på den røde eller blå streng med de medfølgende 2 rør. Der bør anvendes forsigtig-



Billede 16



Billede 17

hed når lynkoblinger sættes på flaske og streng, da disse kan være skrøbelige, se billede 17.

Hvis metalhydriderne har været helt tømt for hydrogen, kan de opfyldes med 950 standard liter hydrogen. Elektrolyse apparaterne producerer 0,6 liter hydrogen i minutter, hvilket betyder at fuld optankning af en metalhydride flaske vil tage ca. 27 timer. Optankning efter en dags forbrug vil formodentlig ikke ligge på mere end 2-300 liter hydrogen, hvorfor optankningen må forventes at være væsentlig kortere.

Stilles køretøjet væk i længere tid, skal metalhydride flaskerne være fyldt med hydrogen.

Hvis metalhydriderne skal afgive meget hydrogen på kort tid, vil deres temperatur falde kraftigt, dette får det indre tryk i metalhydriderne til at falde, og kan hvis temperaturen er meget lav kan det få brændselscellen til at stoppe. Hvis dette sker, kan køretøjet stadig køre videre uden brændselscellen er tændt, så længe der er strøm på batterierne.

Brændselscelle

Brændselscellesystemet kører uafhængig af H2 Mini Crossers tænding. H2 Mini Crosser kan køre uden brændselscellesystemet er tændt. Hvis der åbnes for anhængerne (husk at tage den udvendige hydrogenflaske af først), ses toppen af brændselscellen til højre, set bagfra. Til venstre ses metalhydride flasken og display til styring af brændselscelle systemet, se billede 16.

På displayet kan der ses data omkring hydrogen forbrug, temperatur og spænding, se billede 18. Visning skiftes ved at klikke på henholdsvis knapperne NEXA og DC/DC. Når brændselscelle systemet skal startes klikkes på ”SYSTEM ON” knappen. Hvis batterierne ikke er helt opladede, vil brændselscellen begynde at producere strøm til batterierne. Hvis batterierne er opladede vil brændselscellen ikke starte før kørsel på H2 Mini Crosser er startet. Hvis brændselscellesystemet skal demonstreres kan det manuelt startes ved at klikke på knappen start NEXA. Herved startes brændselscellen, men den vil hurtigt stoppe produktion igen hvis batterierne er fuldt opladede.

Det er vigtigt at der slukkes for brændselscelle systemet, når dette ikke længere skal anvendes (H2 Mini Crosser stilles væk) Dette gøres ved at klikke på knappen ”System Off”. Det kan tage systemet op til 6 minutter at lukke ned. I denne periode kan systemet ikke genstartes.

Hvis brændselscelle systemet ikke kan opstartes kontaktes H2 Logic med henblik på serviceeftersyn.



Billede 16

Brændselscellen må aldrig udsættes for temperaturer under 5°C. Dette vil ødelægge brændselscellen.

Opladning af batterier

Det anbefales at der oplades på H2 Mini Crosserens batterier hver aften, derved bruges der mindre hydrogen. Opladning sker som foreskrevet i vedlagte manual for Mini Crosser 130T. Opladning må kun ske når brændselscelle system og display er slukket. Anhængerens må fortsat være påsat under opladning.

Game

Inden start af game

- Inden start af gamet skal batterier og metalhydrider være fuldt opladet og optanket.
- Max hastighed på køretøjerne skal være sat ens, stilles på drejeknappen ved siden af anhængerstikket.
- Displayet skal nulstilles. Dette gøres ved at tænde og slukke for display kontakten, der findes ved siden af anhængerstikket.
- Der tændes for brændselscelle systemet.

Under game

- Når eleverne køre tør for hydrogen og H2 Mini Crosseren går i stå, skal eleverne lukke for hydrogen flasken, og kan derefter tage slangen af flasken og placere den på tankanlægget.
- Slangen til tankanlægget skrues godt fast (der er modsat gevind), og der åbnes for hydrogen-flasken.
- Optankning startes på det respektive holds computer. Se nærmere herom i manual for software.
- Efter optankning (beskrevet tidligere) kan flasken igen placeres i holderen på H2 Mini Crosseren.
- Når flasken bliver placeret i holderen på H2 Mini Crosseren, vil displayet med det samme vise 1000. Der må dog ikke køres med køretøjet inden slangen er sat ordentlig fast, og der er åbnet for hydrogenflasken.

Efter game

- Der slukkes for display og brændselscelle system
- Hydrogen flasken sættes over på optankningsanlægget
- Metalhydriderne sættes til opfyldning i montre.
- H2 Mini Crosseren køres ind i passende bygning, hvor der er tørt og temperaturen aldrig kommer under 5°C.
- H2 Mini Crosseren sættes til opladning

Bemærk

Hydrogen flasken må ikke tages af køretøjet, eller løftes mens der bruges energi fra den. Derved vil flasken løftes af kontakten, og eleverne er nød til at fylde flasken på ny, før køretøjet kan køre igen.

Hvis eleverne kører tør for hydrogen skal de gå op og genopfylde hydrogen flasken på optankningsanlægget. Når flasken har været taget af i mere end 25 sekunder, vil displayet starte på 1000 igen så snart der sættes en flaske på køretøjet. Derfor må en flaske der har været taget af køretøjet ikke påsættes køretøjet igen, inden flasken har været sat i optankningsanlægget.

Hvis der tændes og slukkes for display kontakten under game, vil displayet blive nulstillet til 1000.

Vedligeholdelse

H2 Mini Crosserens levetid forlænges, hvis køretøjet regelmæssigt køres helt tør for hydrogen og batterierne aflades helt. Derefter skal metalhydride flasken og batterierne optankes og oplades helt.

Når H2 Mini Crosseren ikke er i brug, skal den opbevares tørt og i temperatur mellem 5°C. og 25°C

Godkendelse

H2 Mini Crosseren er ikke CE mærket. Køretøjet er heller ikke godkendt til kørsel på offentlig vej.

Hvis dette ønskes, skal der i hvert tilfælde søges om tilladelse hos den respektive myndighed.

Anvendelse af H2 Mini Crosser er på brugerens eget ansvar. Det er Energi- og Vandværksstedets ansvar at sikre at brugerne bliver gjort opmærksom på dette.

Vindmøller

Vindmøllerne er af typen Air X 400W, og er produceret af Southwest Windpower, USA. Se info på www.windenergy.com Der refereres til medfølgende bruger-manualer på engelsk, for yderlige information. De væsentligste ting vedr. vindmøllerne vil blive beskrevet her.



I tilfælde af torden og lyd er det livsfarligt at opbevare sig på taget, da lyn kan blive tiltrukket af vindmøllerne. Der opfordres derfor til alle der opholder sig på taget ved lyn og torden at kommer ned hurtigst mulig. Al ophold sker derfor på eget ansvar.

Beskrivelse

Der er i alt 4 stk. vindmøller monteret af typen Air X 400W. Vindmøllerne er monteret i ”par”. Dvs. det 2 yderste ved rampen tilhører rødt hold, mens de 2 yderste mod indkørslen fra vejen tilhører blå hold. Se billede 20.

Vindmøllerne er monteret på gavlen i et beslag til 1½” rør. Vindmøller må kun demonteres og efterses af H2 Logic autoriseret teknikker. For at mindske stress på vindmøllebeslag og vindmølle, må der ikke rystes med vindmøllebeslagene. Se billede 21.



Vindmøllerne er monteret i en højde af 3,5m fra taget. Vindmøllerne vil når de producerer strøm kunne komme op på en periferihastighed på omkring 440km/t. Det frarådes derfor på det kraftigste at berøre vingerne med lange genstande, hænder eller andet, da det kan indebære stor sikkerhedsmæssig risiko, og ødelægge vindmøllerne.

Det er Energi- og Vandværksstedets ansvar at sikre at besøgende ikke berører vindmøllerne direkte eller med en given genstand.

Vindmøllerne kan levere en effekt op til 400W peak 550W, for effekt karakteristika afhængig af vindstyrke se grøn brugermanual. OBS: Vindmøllerne vil larme i hård vind.

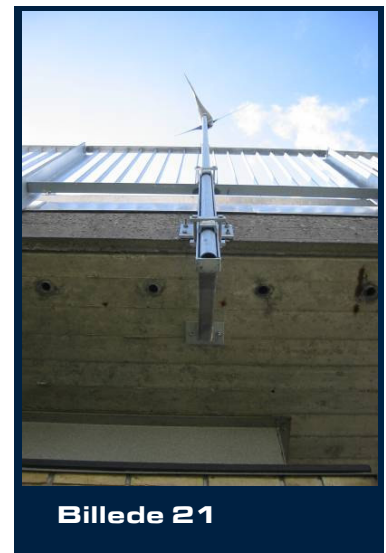
Vindmøllerne er udstyret med en sikring i hård vind, således de vil selv bremse hvis vindtrykket er for hårdt. Vindmøllerne er tilsluttet batterier som de lader på, hvis batterierne er opladede over en vis spænding vil vindmøllerne ikke lade (se vindmøllernes manual for mere herom).



Billede 19



Billede 20



Billede 21

Kabelføring fra vindmøller til montre sker i sand renden mellem betonfliser og yderkanten. Der skal derfor tages hensyn til ledningsføringen, således der ikke bliver gravet i sandet på nogen måde. Sandet er med til at beskytte kablet mod UV lys, derfor hvis kabler bliver synlige skal de tildækkes hurtigst mulig.

Drift og kontakter

Sikringer

Der gøres opmærksom på, at der fra vindmøllerne er trukket kabler og opsat 7 stk. ledningsbokse. Ledningsboksene bør ikke åbnes, undtagen dem som står sikringboks på (se billede 22), heri ligger sikringboks, der skal forhindre peakstrømme og overbelastning af kabel. Disse skal ved nedbrug kontrolleres. Hvis sikringen er sprunget, skal H2 Logic kontaktes med henblik på service eftersyn. Boksene må ikke åbnes. Det er Energi- og Vandværkstedets ansvar at sikre sig at besøgende ikke åbner boksene, da der kan løbe store strømme i ledningerne.

I rum 1 i montre er der desuden monteret sikringer for at sikre mod strøm der løber den forkerte vej. Hvis en af disse sikringer springer, skal H2 Logic kontaktes med henblik på serviceeftersyn.



Billede 22

Teknisk beskrivelse

Hver vindmølle par er tilsluttet parallelt i ledningsføringen, og trukket ned til hver batteribank.

Batteribanken

Batterierne er vedligeholdelsesfrie cellebatterier som ikke kræver vedligeholdelse med optankning af vand eller syre. Der er i alt 4 stk. som er placeret i rum 1 i montre.

Vindmøllerne fungerer ved at de lader på batterierne, således batterierne afgiver en spænding på omkring 24V. Ladespændingen fra vindmøllerne til batterierne er stilles til 27,2V. Vindmøllerne fungerer ved at de måler på spændingen på batterierne, når spændingen på batterierne falder under 25,5V vil vindmøllerne lade på batterierne(hvis vinden blæser tilstrækkelig). Derimod hvis batterierne er opladede og med en spænding på over 25,5V vil vindmøllerne ikke producere strøm til batterierne, og den interne styring i

vindmøllen vil brænde effekten af i nacelle huset i vindmølletårnet. For yderligere beskrivelse af systemet refereres der til manual for vindmøller.

Ledningsføring og jordning

Kabelføring fra vindmøller til montre sker i sand renden mellem betonfliser og yderkanten. Der er i alt 3 forskellige ledninger.

- Rød plus kabel
- Sort minus kabel
- Grøn/gul jordkabel

Jordings kabel er trukket på gavlen med skinne og ned til jordingspyd, som står ved hjørnet af gavlen. Det er Energi og Vandværksstedets ansvar at informere håndværkere m.v. om placering af jordingspyd. Placeringen af spydet kan ses på den vedlagte tegning på bilag 1, se billede 23.

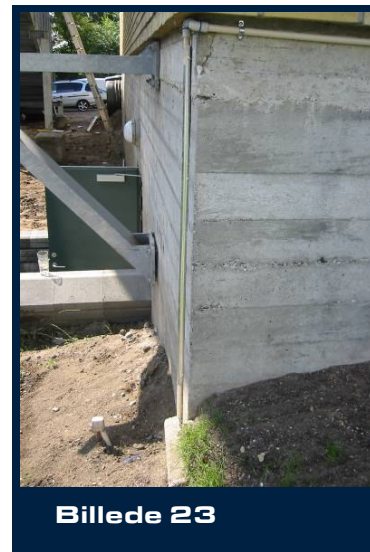
Der opfordres derfor til at tage hensyn til ledningsføringen, således der ikke bliver gravet i sandet på nogen måde. Sandet er med til at beskytte kablet mod UV lys, derfor hvis kabler bliver synlige skal de tildækkes hurtigst mulig. Kablerne er kun tildækkede og ikke ret langt nede i sandet.

Vedligeholdelse

Vindmøllerne er som udgangspunkt vedligeholdelsesfrie. De er designet til at kunne klare alt slags vejr og vind.

Batterierne er vedligeholdelsesfrie cellebatterier som ikke kræver vedligeholdelse med optankning af vand eller syre.

Der refereres til medfølgende brugermanualer på engelsk, for yderlige information vedr. vindmøllerne.



Billede 23

Vedligeholdelse

Der er en række vedligeholdelsespunkter i systemets enkelte elementer. Hovedparten af vedligeholdelsen vil ske igennem serviceeftersyn, men nedenfor er vist vedligeholdelsespunkter som skal udføres af Energi- og Vandværksstedet.

Montre

Der skal hver gang systemet startes sikres, at der er nok vand i beholderen i rum 2 – elektrolyse.

Påfyldning sker som beskrevet under Rum 2 – elektrolyse.

Hver gang systemet startes skal hele monteret inspiceres for fejl. Dette gøres ved at hvert rum efterses, om der er nogle uregelmæssigheder, og der køres software diagnosticering igennem.

1 gang hver måned, skal elektrolyse apparaterne tømmes for vand. Dette skal ligeledes gøres, hvis elektrolyse apparaterne ikke skal køre i mere end 5 dage. Elektrolyse apparaterne tømmes for vand, ved at sætte den medfølgende slange fast bagpå elektrolyse apparaterne (husk at den anden ende af slangen skal være udenfor rummet inden slangen klikkes i lynkoblingen, dette gøres med elektrolyse apparatet er slukket)

Vandsøjler/ tankstation

Der skal 1 gang i ugen efterses om der er nok vand i de 2 vandbeholdere. Hvis der ikke er nok vand, skal der efterfyldes. Det efterses samtidig om der er nogen lækager i vandtøjlerne, og om der er spild af vand.

Vindmøller

Ingen vedligeholdelses nødvendig

H2 Mini Crosser

For at sikre at metalhydriderne beholder deres kapacitet, skal de regelmæssigt helt aflades og fyldes. Metalhydriderne skal aflades og fyldes 1 gang i måneden.

Serviceaftale

Nedenstående er serviceaftale mellem Energi- og Vandværksstedet og H2 Logic ApS. Serviceaftalen er gældende på Mini Hydrogen Samfund leveret af H2 Logic september 2004.

Serviceaftalen er gældende for en periode på 2 år startende fra overdragelsesdatoen d. 21/9-04. Efter denne serviceaftales ophør, kan der forhandles ny aftale mellem parterne. Hvis Energi- og vandværksstedet eller H2 Logic finder en genforhandling af aftale nødvendig. Skal begge parter kunne godkende det ændrede, før end en ny aftale kan gøres gældende.

Serviceaftalen indeholder service på montre, pointsøjler/tankstation, vindmøller og H2 Mini Crossover. Serviceaftalen er ikke omfattende software.

Mini Hydrogen Samfundet er et system udviklet til Energi- og Vandværksstedet. Der er altså tale om et prototype anlæg, hvorfor der ofte laves eftersyn for at højne sikkerhed og stabilitet. Specielt i de første par måneder, vil det være nødvendigt med ofte serviceeftersyn, indtil anlæggets drift fungerer tilfredsstillende.

H2 Logic vil kontakte Energi- og Vandværksstedet ca. 3 uger inden ordinære eftersynet er planlagt, og aftale tid. Energi- og Vandværksstedet skal forvente at ordinære eftersyn vil tage 1 arbejdsdag.

Ved behov for ekstraordinært eftersyn kontaktes H2 Logic, og eftersyn arrangeres hurtigst mulig. H2 Logic er forpligtet til at kunne stille en tekniker indenfor 1 uge efter anmeldelse af ekstraordinært eftersyn.

Denne serviceaftale er gældende for følgende eftersyn:

- ultimo oktober 2004
- ultimo november 2004
- ultimo december 2004
- ultimo marts 2005
- ultimo juni 2005
- ultimo september 2005
- ultimo december 2005
- ultimo marts 2006
- ultimo juni 2006
- ultimo september 2006

Pris på ordinært eftersyn på 6 timer er kr. 2.100,- eks. transport, broafgift og materialer. Transport beregnes efter statens gældende takster. Hvis eftersynet tager mere end 6 timer er prisen kr. 500,- i timen.

Et ekstraordinært eftersyn koster i startgebyr kr. 1.400,- og kr. 500,- pr påbegyndte time. Pris på eftersyn er eks. transport, broafgift og materialer. Transport beregnes efter statens gældende takster.

Valby d. _____

For H2 Logic ApS
Thomas Luckmann

For Energi- og Vandværksstedet
Jesper Steenberg

Overdragelsesdokument

Dette dokument sikre at Mini Hydrogen Samfundet, leveret af H2 Logic ApS til Energi- og Vandværksstedet sker korrekt.

Ved overdragelse af systemet d. _____ er følgende elementer i systemet blevet gennemgået sammen med Energi – og Vandværksstedet.

- Vindmøller fungerer _____
- Solceller fungerer _____
- Ventilation i alle rum fungerer _____
- Computer fungerer _____
- Begge elektrolyse apparater kan opstarte _____
- Vandrenser fungerer _____
- Trykmåling fungerer _____
- Kontrol af hydrogenudslip i rum 3 _____
- Brændselscellerne kan producere strøm _____
- Der kan bruges strøm i domerne _____
- Begge pointsøjler fungerer _____

For modtagelse af Mini Hydrogen Samfundet
Energi – og Vandværksstedet samt Københavns Energi

_____ & _____

For overdragelse af Mini Hydrogen Samfundet
H2 Logic ApS
Thomas Luckmann

Uddannelse og oplæring af personel

Ved overdragelse af Mini Hydrogen Samfundet til Energi- og Vandværksstedet, har H2 Logic lavet en kort uddannelse og oplæring af brugerne af Mini Hydrogen Samfundet.

Det er kun personel uddannet af H2 Logic, der må anvende Mini Hydrogen Samfundet.

Nedenstående personel har modtaget undervisning og oplæring af H2 Logic ApS.

Dato: _____

Navn: _____

Navn: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Navn: _____

Navn: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Navn: _____

Navn: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Navn: _____

Navn: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Navn: _____

Navn: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Navn: _____

Navn: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Der er dags dato afholdt uddannelse og oplæring af ovenstående personel, så disse kan anvende Mini Hydrogen Samfundet.

Thomas Luckmann, H2 Logic ApS
