PRODUKTINFORMATION

Strøm og varme, der ikke slipper op

EHM – Energi Hybrid Modul forbinder solceller, elnet, batterier, brændselsceller og elektrolysator med et sikkert brintlager i metalhydrid. Resultatet er vedvarende el og varme døgnet rundt – også ved strømafbrud.



EHM og GRZ-brintlager i tryghedspunktet i Häradsbäck, Sverige.

Døgndrift

Automatisk reservekraft og ø-drift – uden dieselgenerator.

Lavt tryk

Brinten er bundet i fast stof – ikke i højtrykstanke.

El og varme

Samme system leverer begge dele fra lokal, vedvarende energi.

SYSTEMET

Ét modul, der styrer hele energikæden

EHM er et intelligent hybridsystem. En avanceret algoritme styrer samspillet mellem solceller, elnet, batterier, brændselsceller, elektrolysator og brintlager – og sikrer en robust, vedvarende, sikker og udholdende forsyning af både el og varme ved strømafbrud.

01
Solceller
Primær energikilde

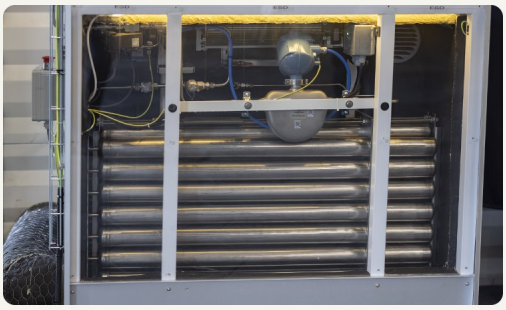
02
Elnet
Supplement, når solen ikke rækker

03
Batterier
Hurtig respons og døgnudjævning

04
Elektrolysator
Omdanner overskudsstrøm til brint

05
Brændselscelle
Leverer el og varme fra brint

06
Brintlager
Metalhydrid fra GRZ Technologies



Brintlageret er systemets energireserve. Dets størrelse bestemmer, hvor længe EHM kan levere el uden sol ved strømafbrud.

GRZ's metalhydridlager i installationen i Sverige.

To driftsformer

EHM-algoritmen konfigureres til energiforsyningen efter et af to alternativer:

Frakoblet drift
OFF-GRID / Ø-DRIFT

Systemet fungerer helt uden nettilslutning og forsyner lokationen autonomt døgnet rundt.

Nettilsluttet drift
TRIPLE-USE

Systemet er koblet til elnettet og solceller og bruger én af tre funktioner: normal drift, ejendomsdrift eller reservekraft.

TRIPLE-USE

Tre funktioner i ét system

Samme anlæg dækker normal drift, ejendomsoptimering og reservekraft ved strømafbrud. Investeringen arbejder hver dag – ikke kun den dag, strømmen går.

01 Normal drift

- Solen er primær energikilde; elnettet bruges kun, når solen ikke rækker.
- Kontinuerlig drift døgnet rundt gennem optimeret samspil mellem solceller, net og energilagre.
- Leverer el, kapper effekttoppe, lader batterier og producerer brint.
- Automatisk funktions- og reservekraftstest hver uge.
- Overvåger brintlageret og genopfylder det automatisk efter hver drift på brændselscellen.

02 Ejendomsdrift, energifællesskaber og systemydelser

- Optimerer ejendommens drift døgnet rundt på tværs af solceller, net, batterier og energilagre.
- Gør det muligt at deltage i energifællesskaber og dele lokalt produceret vedvarende el.
- Kan bidrage til bedre driftsøkonomi gennem deltagelse på markedet for systemydelser.

03 Reservekraft og ø-drift ved strømafbrud

- Skifter automatisk til reservekraft for samfundskritiske funktioner – fx ældreboliger, sundhedscentre, børneinstitutioner, kommunikation og tryghedspunkter.
- Drift døgnet rundt uden net gennem samspil mellem solceller, batterier, brændselsceller og brintlager.
- Forudsigelig udholdenhed for el og varme – fx 14 dage i vinterhalvåret – baseret på brint lagret sikkert i metalhydrid.

OFF-GRID · AUTONOM Ø-DRIFT

Energiforsyning døgnet rundt uden nettilslutning, gennem samspil mellem solceller, batterier, brændselsceller og brintlager. **Brintlagerets størrelse afgør, hvor længe der kan leveres el.**

SYSTEMPRINCIPPER

To måder at sikre reservekraft

En dieselgenerator står ubrugt, indtil strømmen går, og tilsluttes først ved afbrud. Reservekraften fra EHM er altid klar – og leverer el døgnet rundt ved normal drift.

EHM
Sol → EHM → elcentral. Brint i metalhydrid som energireserve.

Dieselgenerator
Net → elcentral. Generator og dieseltank tilsluttes ved strømafbrud.

	EHM	Dieselgenerator
Parathed	I drift hver dag, altid klar	Står ubrugt indtil strømafbrud
Strømafbrud	Automatisk start inden for 10 sekunder	Tilsluttes manuelt ved strømafbruddet
Nytte ved normal drift	Solstyring, peak shaving, energifællesskaber, systemydelser	Ingen
Brændsel	Brint produceret på stedet, primært af vedvarende solstrøm	Diesel, der skal købes, lagres og fornyes
Lokale emissioner	Kun vanddamp	CO_2, NO_x og partikler
Sikkerhed	Placeres indendørs, ”ses” ikke	Placeres udendørs, fuldt synlig
Varme	Varme fra brændselscellen kan altid anvendes	Udnyttes sjældent
Prøvekørsel	Automatisk hver uge	Planlagte prøvekørsler
Udholdenhed	Bestemt af brintlagerets størrelse og solproduktion	Bestemt af tank og genopfyldning

Hvor diesel stadig står stærkt

Lav anskaffelsespris og høj effekt pr. rumfang. EHM's fordel er, at investeringen skaber værdi hver dag, og at brændslet produceres på stedet i stedet for at skulle leveres under en krise – hvis det overhovedet kan skaffes.

DET AFGØRENDE LED

Lageret afgør, hvor længe beredskabet holder

Et batteri giver effekt i timer. Brint i metalhydrid giver energi i dage, uger, måneder – og det er brintlagerets størrelse, der sætter grænsen.

Batteri: timer

Hurtig respons til døgnudsving og effekttoppe. Men hver ekstra kWh kræver mere batteri – at dække to vinteruger med batteri alene bliver hurtigt stort og dyrt.

Brint i metalhydrid: dage, uger, måneder

Effekten (kW) bestemmes af brændselscellen, energien (kWh) af lageret. Udholdenheden kan nemt øges ved at udvide lageret – uden at ændre det eksisterende lagersystem.

33,3 kWh

kemisk energi pr. kg brint (nedre brændværdi)

I en brændselscelle bliver det typisk til ca. 15–18 kWh el. Resten frigives som varme, som EHM kan levere til bygningen som varmluft eller varmt vand.

REGNEEKSEMPEL (FORENKLET)

Et tryghedspunkt i 14 vinterdage

Gennemsnitlig elbelastning	**2 kW**
Periode	**14 døgn = 336 timer**
Elbehov	**672 kWh**
El fra brint ved ca. 50 % elvirkningsgrad	**≈ 17 kWh/kg H_2**
Svarer til	**≈ 40 kg H_2**

Solenergi i perioden reducerer også behovet for H_2. Den konkrete dimensionering afhænger af last, solindstråling, batteri og krav til udholdenhed.

GRZ METALHYDRID

Hvorfor brinten skal ligge i et fast stof

GRZ's legeringer optager brint som en svamp. Molekylerne splittes til atomer, der lejrer sig i metalgitteret. Processen er fuldt reversibel: brinten optages ved lav temperatur og frigives, når lageret opvarmes.

Lavt tryk

Ingen højtrykstanke på 350–700 bar i eller ved bygningen.

Iboende sikker

Frigivelse kræver varme. Ved en utæthed køler lageret sig selv ned, og udstrømningen aftager.

Kompakt

Høj volumetrisk tæthed – meget brint i et lille rumfang.

Lang levetid

GRZ's seneste forsøg viser over 99 % kapacitet efter 20.000 cyklusser.

Praktisk vedligeholdelsesfri

Lageret er designet til ikke at begrænse projektets levetid.

Tab over tid

Ingen lækage – egnet til at holde brint klar uafhængigt af tid.

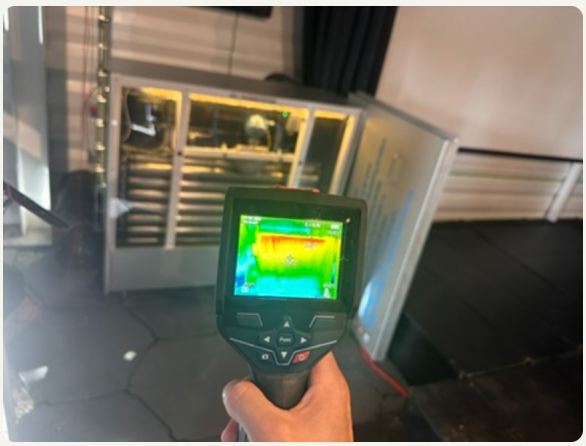
	Metalhydrid (GRZ)	Trykbrint	Flydende brint
Lagringsform	Bundet i fast stof	Gas, 350–700 bar	Væske ved −253 °C
Energi til lagring	Varmestyring, ingen højtrykskompression	Kompression	Fortætning, stort forbrug
Tab over tid	Ubetydeligt	Lavt	Fordampning (boil-off)
Vægt	Tung	Let	Let
Bedst egnet til	Stationær, meget sikker langtidslagring	Mobilitet	Store mængder, transport

Metalhydrid er tungt. I en stationær installation er det uden betydning – dér tæller sikkerhed, rumfang og levetid.

VARMEINTEGRATION

Varmen er en del af løsningen

Metalhydrid udveksler varme med omgivelserne. I EHM passer det naturligt sammen med de øvrige komponenter, så spildvarme bliver en ressource frem for et tab.



Varmebillede af GRZ-lageret ved indvielsen.

FYLDNING

Overskudsstrøm → brint → lager

Når brinten optages, afgiver lageret varme, der skal ledes væk – og kan udnyttes.

TØMNING

Lager → brændselscelle → el og varme

Brændselscellens spildvarme leverer den varme, lageret skal bruge for at frigive brinten.

OM GRZ TECHNOLOGIES

Schweizisk metalhydrid – fra materiale til system

2017	30+ år	300+	12
Spin-off fra EPFL, Lausanne	grundforskning bag teknologien	udviklede legeringer	globale patenter i materialevidenskab

GRZ bygger sine DASH-lagre (Dense And Safe Hydrogen) på egne produktionslinjer i Schweiz efter et patenteret, modulært design. Materialeforskerne vælger og kvalitetskontrollerer legeringen til hver anvendelse med egenudviklet måleudstyr. Materialet fyldes i rør af rustfrit stål (fx AISI 304L), og hver stak trykprøves og tæthedstestes kvantitativt, før den fyldes med brint og samles til den kapacitet, projektet kræver.

Samme metalhydrid-platform bruges også i GRZ's termiske kompressorer (HyCo), der er i industriel drift hos bl.a. Messer Schweiz.

ANVENDELSER

Til dem, der ikke kan stå uden strøm

Samfundskritiske funktioner

Ældreboliger, sundhedscentre, børneinstitutioner, kommunikation og tryghedspunkter.

Ejendomme og energifællesskaber

Optimeret egenforbrug, deling af lokal el og indtægt fra systemydelser.

Off-grid lokationer

Autonom forsyning, hvor nettet ikke rækker eller er for dyrt at etablere.

Sådan kommer I i gang

1. **Behovsafklaring**
   Last, vigtige og kritiske forbrugere, behov for solenergi og ønsket udholdenhed.
2. **Dimensionering**
   Produktion og brintlager tilpasses, så kravene til udholdenhed opfyldes.
3. **Tilbud og installation**
   Samlet løsning med idriftsættelse og automatisk ugentlig test af reservekraften.



Indvielsen i Sverige, 21. september 2026.

EHM ENERGY HYBRID MODULE

Hans-Olof Nilsson
hans-olof.nilsson@ecsab-group.se
+46 70 606 34 94
ecsab-group.se

grz TECHNOLOGIES

Henrik Steen Pedersen, SVP BD
Henrik.Steen.Pedersen@GRZ-Technologies.com
+33626502134
grz-technologies.com