

Gasdagarna i Båstad 2023-05-25

Säkerhetsfrågor kring vätgas anordningar

Anvisningar – tankstationer för vätgasdrivna fordon (H₂-TSA)

Processen med framtagandet av anvisningarna

H₂-TSA Varför har det tagit sådana tid?

Hur har arbetet med framtagningen av H₂-TSA gått till

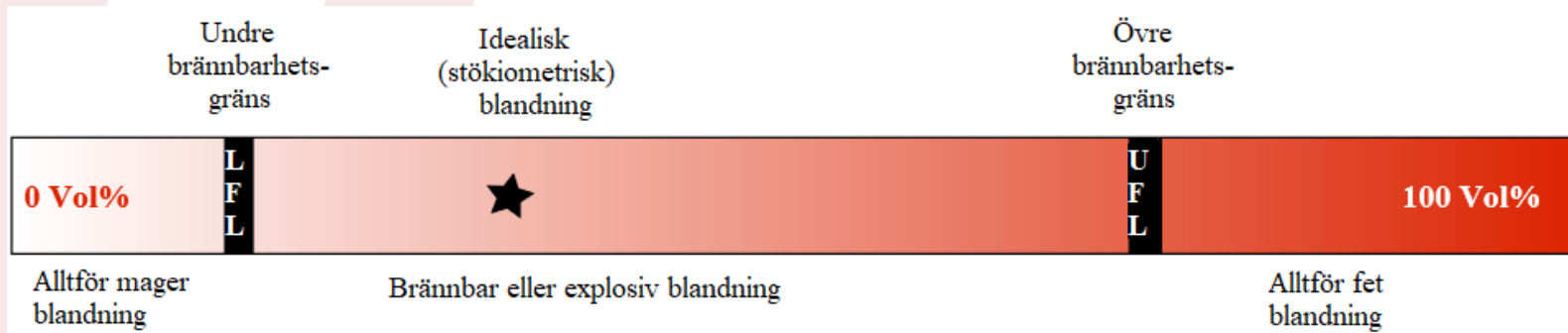
Vätgasens egenskaper (1)

- Liten & Lätt
 - Låg densitet
 - Lågt energiinnehåll per kubikmeter
 - Högt energiinnehåll per kg
 - Hanteras därför oftast i höga tryck
 - Stiger fort till atmosfär vid eventuell läcka
- Blir varm när man tankar ett fordon
- Joule-Thomson inversionstemperatur
 - Över denna temperatur kommer en gas som spänts av att bli varm
 - Under denna temperatur kommer en gas som spänts av att bli kall
 - Inversionstemperatur för metan = 735 grader
 - Inversionstemperatur för vätgas = -71 grader
 - Därför behövs kylning i en vätgastankstation för 700-barstankning



Vätgasens egenskaper (2)

- Brinner snabbt och antänds lätt
 - Brinner snabbare än andra gaser
 - Antänds lättare än andra gaser
- Brännbarhet
 - LEL (Lower Explosion Limit) = 4%
 - UEL (Upper Explosion Limit) = 77%
 - Stökiometrisk ("perfekt") blandning i luft = 29,5%
 - Konstant brännbarhet uppnås först vid 8% - innan dess blir det mest "puffar"

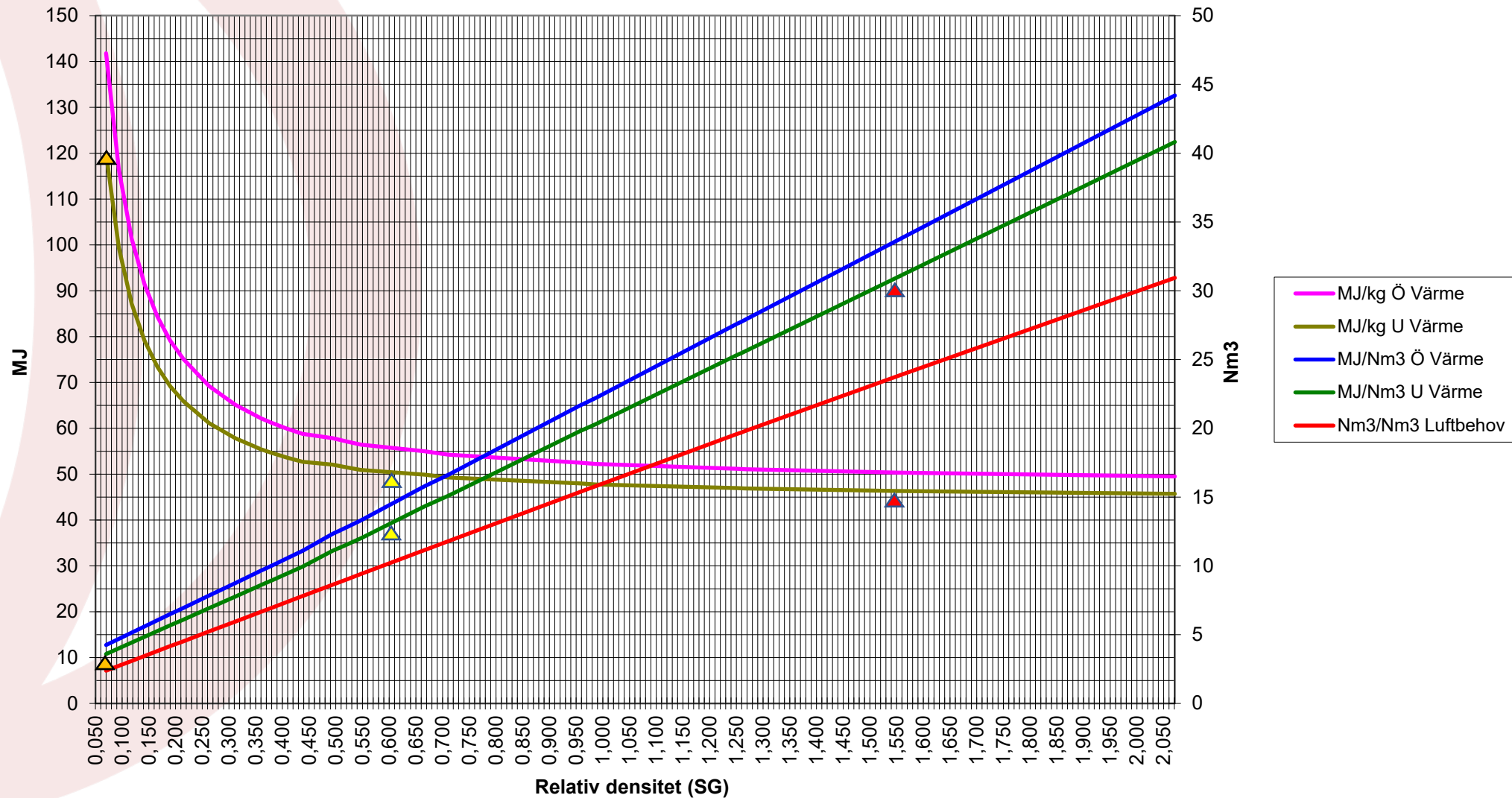


- Minsta energi för antändning
 - H₂ 0,019 mJ
 - CH₄ 0,29 mJ
 - C₃H₈ 0,24 mJ



Vätgasens egenskaper (3)

Energi innehåll i H₂ samt rena kolväten



Processen med H₂-TSA arbetet

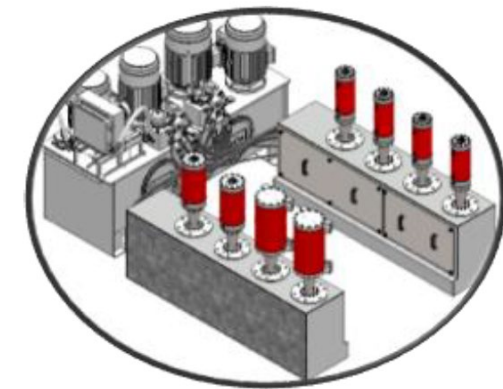
1. Start av arbetet med H₂-TSA anvisningarna
2. Bakgrund angående lagstiftning och standarder
3. Processen med framtagandet av anvisningarna
4. Utan tvekan det mest omfattande arbetet som har gjorts än någon gång tidigare, för att ta fram en anvisning.



Vätgas dispenser från Resato

Processen med H₂-TSA arbetet

1. Start av arbetet med H₂-TSA anvisningen
2. Bakgrund angående lagstiftning och standarder
3. Processen med framtagandet av anvisningen
4. Utan tvekan det mest omfattande arbetet som har gjorts än någon gång tidigare, för att ta fram en anvisning.



Booster system från Resato

1- 1 Start av arbetet med H₂- TSA

- Arbetet påbörjades våren 2020
- Första mötena och bildandet av en grupp för att ta fram en anvisning hölls.
- Gruppen består då av en mängd olika personer såsom:
 - Visionärer (starkt pådrivande till att få igång den gröna vätgasen),
 - Marknadsfolk/ekonomer (som ser en ny marknad med den gröna vätgasen),
 - Tänkbara stationsägare (som finns eller vill in på denna marknad),
 - Tänkbara stationsbyggare (etablerade eller vill in på denna marknad),
 - Teknikintresserade människor och företag (för den ”nya” teknologin),
 - Konsulter (med erfarenhet / kunskap samt de som vill in på denna marknad).

1- 2 Start av arbetet med H2- TSA

- ✓ Önskemål för gruppen att hantera.
- ✓ Vi måste vara klara nu inom några månader eller ett halvår, men max 1 år,
- ✓ Vi kan inte begränsa oss i våra val, så att vi hindrar en framtida utveckling,
- ✓ Lösningar får inte vara för kostsamma,
- ✓ Vi måste tänka utanför boxen, med smarta lösningar,
- ✓ Varje enskild placering ska ha en fullständig riskanalys, allt ska utredas,
- ✓ Inga färdiga lösningar, allt ska utredas,
- ✓ **Med alla dessa önskemål kommer det inte att bli några anvisningar.**

Processen med H₂-TSA arbetet

1. Start av arbetet med H₂-TSA anvisningen
2. Bakgrund angående lagstiftning och standarder
3. Processen med framtagandet av anvisningen
4. Utan tvekan det mest omfattande arbetet som har gjorts, för att ta fram en anvisning, än någon gång tidigare

2- 1 Bakgrund angående lagstiftning och standarder

▪ Vilka lagar och föreskrifter finns på plats då arbetet startade.

- IBE Lagen om brandfarliga och explosiva varor,
- ISO Lagen om skydd mot olyckor,
- SEVESO lagstiftningen

MSBFS 2020:1 hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler (**ej anpassad för vätgas**)

MSBFS 2020:9 föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng

MSBFS 2015:8 åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemiska olyckor

MSBFS 2014:2 allmänna råd om skyldigheter vid farlig verksamhet

Standard som passar in i gruppens arbete är:

ISO 19880- 1, - 3, - 5 Internationell standard för vätgastankstationer

Nu även Svensk standard SS ISO 19880- 1, - 5 / - 1 fastställd 2022-03-29 / - 5 2022-08-25/

2- 2 Bakgrund angående lagstiftning och standarder

- Inga anpassade föreskrifter finns på plats under arbetet med H2- TSA
- Innebär att gruppen har varit tvungen att utgå från LBE.

Krav vid hantering, överföring och import av brandfarliga och explosiva varor

Aktsamhetskrav

6 § Den som hanterar, överför eller importerar brandfarliga eller explosiva varor ska vidta de åtgärder och de försiktighetsmått som behövs för att hindra, förebygga och begränsa olyckor och skador på liv, hälsa, miljö eller egendom som kan uppkomma genom brand eller explosion orsakad av varorna samt för att förebygga obehörigt förfarande med varorna.

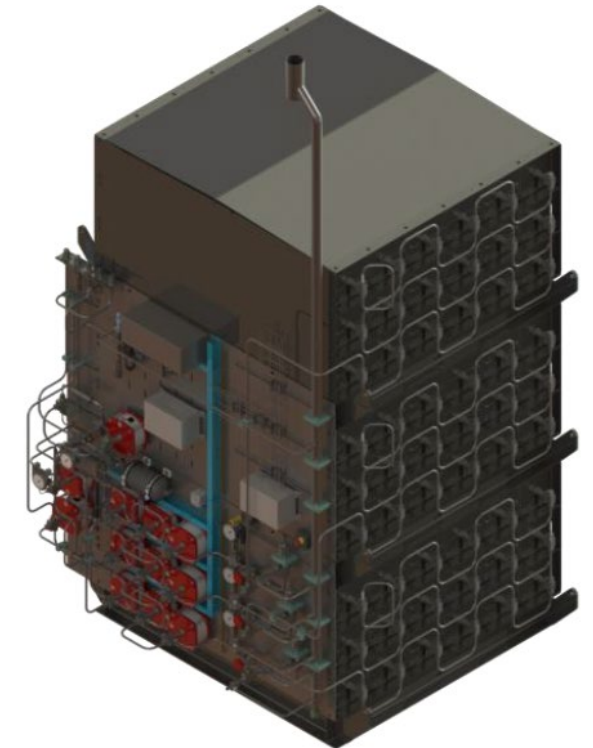
Utredningskrav

7 § Den som bedriver tillståndspliktig verksamhet enligt denna lag ska se till att det finns tillfredsställande utredning om riskerna för olyckor och skador på liv, hälsa, miljö eller egendom som kan uppkomma genom brand eller explosion orsakad av brandfarliga eller explosiva varor samt om konsekvenserna av sådana händelser.



Processen med H₂-TSA arbetet

1. Start av arbetet med H₂-TSA anvisningen
2. Bakgrund angående lagstiftning och standarder
3. **Processen med framtagandet av anvisningen**
4. Utan tvekan det mest omfattande arbetet som har gjorts, för att ta fram en anvisning, än någon gång tidigare



Buffertlager från Resato

Processindustrin

Har arbetat med vätgas i över 100 år, och ofta som en råvara.

En stor skillnad mellan industri och publika tankstationer:

- Inhägnade områden
Utbildad personal
Säkerhetsrutiner kan följas
- 3:e man riskerar inte att drabbas

3-1 Processen med framtagande av anvisningarna

- ✓ Arbetet startade med utredningskravet enligt LBE 7
- ✓ Detta genomfördes som en HAZID på en fullskalig tankstation
- ✓ Risker identifierades och totalt sett var det 93 riskscenarier som togs fram
- ✓ Sannolikhet och konsekvens togs fram för varje riskscenario ($R = S \times K$)
- ✓ I detta skede gjordes detta på ohanterad risk (utan skydd)

3-2 Processen med framtagande av anvisningarna

- ✓ Arbetet fortsatte med aktsamhetskravet enligt LBE • 6
- ✓ Detta innebar att gruppen tittade på tänkbara skydd för att hindra, förebygga och begränsa olyckor och skador.
- ✓ Detta gjordes på samtliga 93 riskscenarier.
- ✓ De 12 riskscenario som var störst efter att skydd lagts till gick vidare för beräkningar och moduleringar.
- ✓ Beräkningarna och moduleringarna som gjordes var på Gas molnspridning, Brand, Explosion, Jetflamma och Värmestrålning

3-3 Processen med framtagande av anvisningarna

- ✓ Arbetet har nu mynnat ut i en färdig H2-TSA där avståndstabeller ingår.
(Publicering sker troligtvis under sommaren)
- ✓ Många avstånd kan kortas med införande av olika barriärer, nedstängning och isolering av stationsdelar m.m.
- ✓ Avstånd har varit tvungna att beräknas med hänsyn till de speciella förhållande som råder med vätgas.
- ✓ I många fall är det mycket stora skillnader mellan vätgas och kolväten.

Transport av flak och trailersläp

Följer ADR- S

Mobila applikationer

- ”Tube trailer” = container + chassi
 - Inte självklart att chassi ingår!
 - Containern är fastmonterad på chassit
- Krokflak har inte chassi med hjul
 - Lyfts av med hjälp av dragbilens krok
- Storlekar:
 - I Sverige: 40 fot container, 20 fot krokflak
 - I Europa: 20 fot och 40 fot containers

Krokflak



”Tube trailer”



Processen med H₂-TSA arbetet

1. Start av arbetet med H₂-TSA anvisningen
2. Processen med framtagandet av anvisningen
3. Bakgrund angående lagstiftning och standarder
4. Utan tvekan det mest omfattande arbetet som har gjorts för att ta fram en anvisning, än någon gång tidigare

4. Utan tvekan det mest omfattande arbetet som har gjorts för att ta fram en anvisning, än någon gång tidigare

- ✓ Initiala beräkningar, moduleringar tillägsberäkningar för valda skyddsåtgärder samt specifika beräkningar på hur vätgasens uppträder och dess heta avgaser (vattenånga) och dess påverkan på bland annat tryckkärl har kostat flera hundra tusen kronor och har till största del bekostats av medlemsföretagen i gruppen.
- ✓ Arbetstid från gruppen uppgår till många hundratal timmar, och är en obetald insats från dessa företag i gruppen.

T a c k !