

SEES 23-05-02

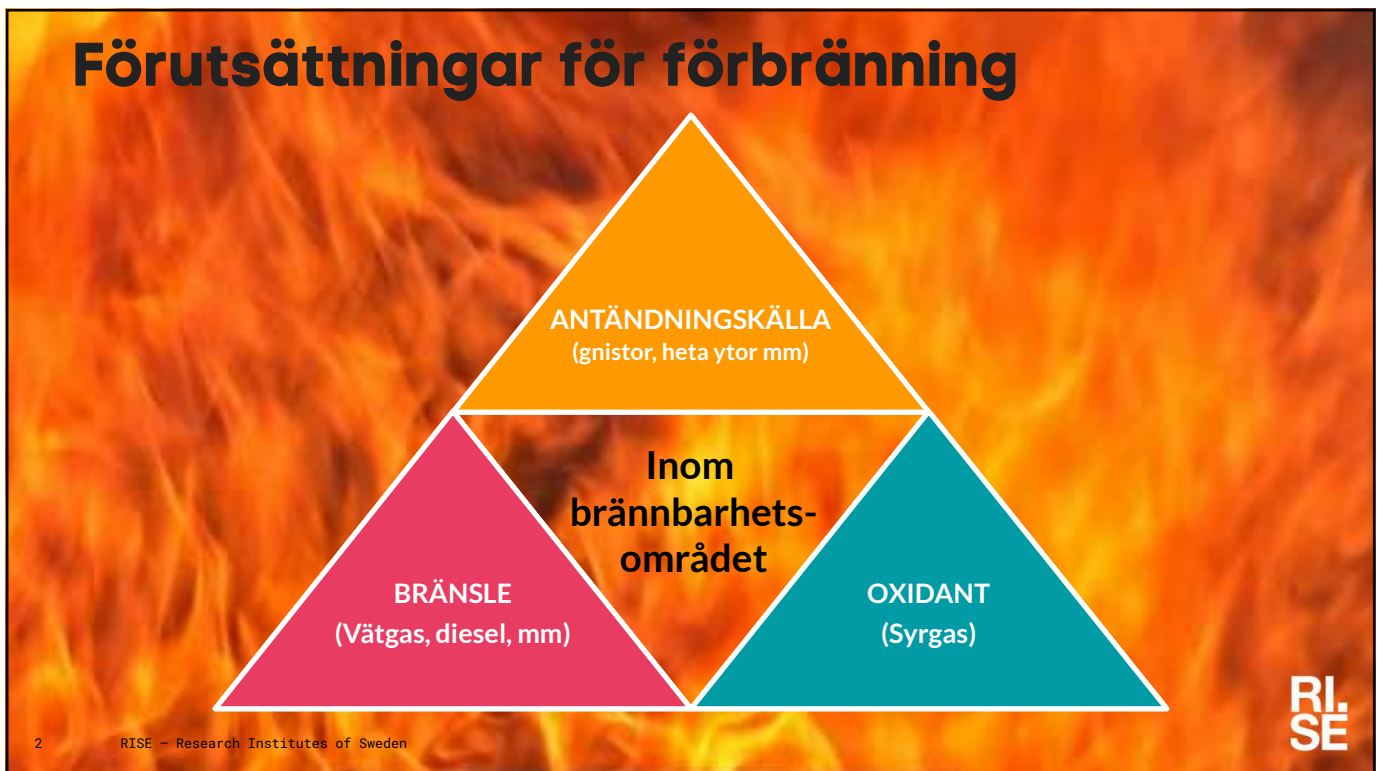
# Vätgassäkerhet

## - Skyddsåtgärder

Helena Hermansson

RI SE

1



2

Enbart för eget bruk, ska inte delas,  
kopieras eller på annat sätt  
återanvändas.

## Vätgas jämfört med traditionella bränslen

### Ökad risk:

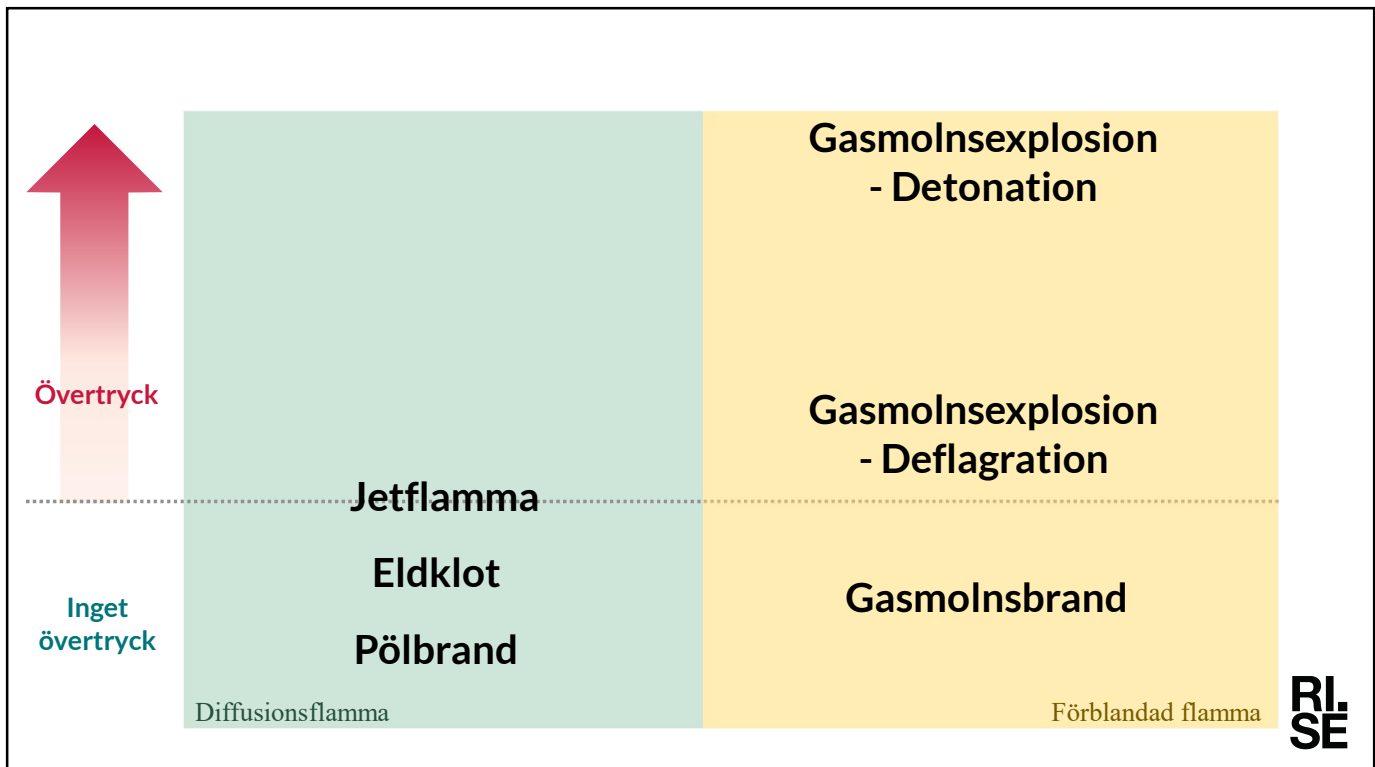
- Stort brännbarhetsområde 4-77%
- Mycket låg tändenergi, som minst ca 0,02 mJ
- Heta flammor, ca 2000°C
- Lågorna är svåra att upptäcka: nästan osynliga och låg strålning
- Luktfri
- Risk för detonation
- Förvaring: Höga tryck / Kylkondenserad (-253°C)
- Snabb stigitkraft upp till 9 m/s, sprids lätt till dolda utrymmen
- Tränger igenom
- Försprödar

### Minskad risk:

- Liten strålning från flamma
- Hög tändtemperatur, ca 560°C
- Behöver relativt hög koncentration för att bli farlig
- Snabb stigitkraft, späds snabbt i öppna utrymmen
- Ger inte pölbrand (i gasform)
- Inte giftig
- Mindre miljöfarlig



3



4

Enbart för eget bruk, ska inte delas,  
kopieras eller på annat sätt  
återanvändas.

## Risker vid en olycka med vätgas

- Läckage av vätgas
  - Jetflamma
  - Gasmolnsbrand
  - Gasmolnsexplosion
    - Deflagration
    - Detonation
- Tankruptur
  - Splitter
  - Tryckvåg
  - Eldklot

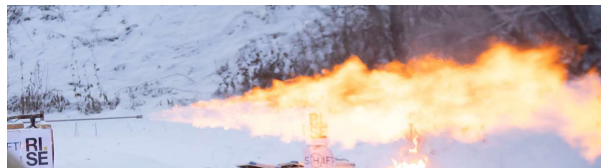


**RI  
SE**

5

## Skyddsåtgärder Jetflamma

- Separation från skyddsobjekt
  - Skyddsavstånd
  - Skyddsmur
  - Genomtänkt placering av läckagepunkter så att en jetflamma riktas bort från känsliga delar i och utom anläggningen
- Begränsa utsläpp
  - Detektion och avstängningsventiler
  - Sektionering av lager
  - Strypningar



**RI  
SE**

6

Enbart för eget bruk, ska inte delas, kopieras eller på annat sätt återanvändas.

## Skyddsåtgärder Gasmolnsexplosion

- Undvika antändning
  - Utspädning
    - Utsläpp utomhus
    - Ventilation
  - Inertering
  - Inga tändkällor
- Begränsa utsläpp
  - Detektion och avstängningsventiler
  - Sektionering av lager
  - Strypningar
- Separation från skyddsobjekt
  - Skyddsavstånd
  - Skyddsmur
  - Riktat utsläpp

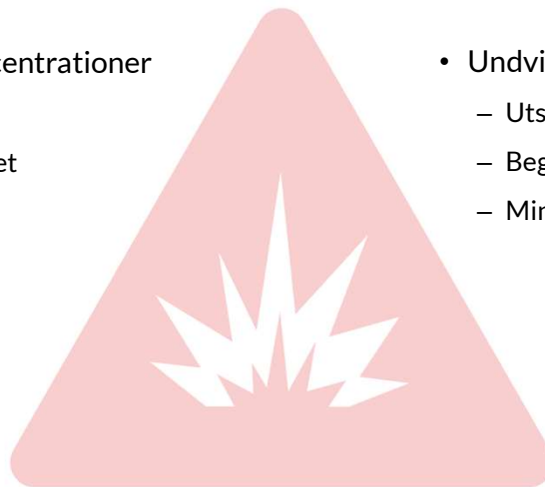


**RI  
SE**

7

## Skyddsåtgärder Detonation

- Undvika höga koncentrationer
  - Utsläpp utomhus
  - Begränsa utsläppet
  - Ventilation
  - Inertering
- Undvika tryckuppbyggnad
  - Utsläpp utomhus
  - Begränsa kanallängd
  - Minimera obstruktioner

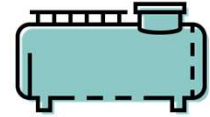


**RI  
SE**

8

Enbart för eget bruk, ska inte delas,  
kopieras eller på annat sätt  
återanvändas.

## Skyddsåtgärder Tankruptur



- Yttre påverkan
  - Fritt från nedfallande träd, byggnadsdelar
  - Påkörningsskydd
- Övertryck i tanken
  - Skydd mot överfyllnad
  - Säkerhetsventil
- Skadlig uppvärmning
  - Jetflamma riktas bort från tank
  - Skyddsavstånd till närliggande verksamhet
  - Brandavskiljning mot närliggande verksamhet
  - Släcksystem (Kylning)
  - Val av tankmaterial

RI  
SE

9

## Sammanfattning säkerhet



- ❖ Vätgas **har risker**. Men det har även naturgas, diesel och bensin.
- ❖ Vätgasens risker **är på vissa områden annorlunda** jämfört med övriga bränslen och måste därför hanteras på **delvis nya sätt**.
- ❖ Risker med vätgas kan för de flesta applikationer hanteras på ett **säkert sätt**.
- ❖ Vätgassystem måste designas, utföras och integreras **för vätgas** och inte på automatik som andra bränslen.

10

RISE – Research Institutes of Sweden

RI  
SE

10

Enbart för eget bruk, ska inte delas, kopieras eller på annat sätt återanvändas.

## Arbete framöver

- ❖ Regelverken är inte anpassade för vätgas, baserade på tex gasol eller helt anpassade till ett specifikt bränsle så som diesel, LNG, gasol mm
  - Kräver omfattande riskanalyser
  - Osäkerhet i projektering och tillståndsprocessen

**RI  
SE**

11

## Helena Hermansson

Rådgivare Vätgassäkerhet

[helena.hermansson@ri.se](mailto:helena.hermansson@ri.se)

010-516 63 79

**RI  
SE**

13

Enbart för eget bruk, ska inte delas,  
kopieras eller på annat sätt  
återanvändas.