

VGSA Vätgassystemanvisningar

Johan Lidström

Innehåll

1. Naturgassystemanvisningarna och pågående revision
2. Vätgassystemanvisningar
3. Frågeställningar Vätgassystemanvisningar



Naturgassystemanvisningar NGSA 2018 (SIS HB 325)

Vägledning för att uppfylla kraven enligt MSBFS 2009:7 (föreskrifter och allmänna råd om ledningssystem för naturgas)

Anvisningarna omfattar konstruktion, tillverkning, anläggning, drift och underhåll av rörledningssystem för **naturgas** med högre drifttryck än 4 barg

Naturgassystemanvisningar 2022

- NGSA är under revidering och planeras klar i slutet av 2022
- NGSA 2022 omfattar även naturgas med en maximal **inblandning** av 5 volym-% vätgas

Benämningen naturgas i denna utgåva av NGSA innefattar även en maximal inblandning av 5 volym-% vätgas. De skillnader i fysikaliska egenskaper så som övre och undre explosionsgränser, densitetsvariation samt energiinnehåll som uppstår med en inblandning av vätgas, är så små att det inte påverkar vare sig zonindelning, reglerfunktion på reglerutrustning, säkerhetsutrustning, eller mätnoggrannhet i volymflödesmätare

Vätgassystemanvisningar VGSA

- Finns i dagsläget inga föreskrifter för ledningssystem för vätgas (motsvarande MSBFS 2009:7 för naturgas)
- Finns ett efterfrågat behov av anvisningar för ledningssystem för vätgas
- Arbete kommer drivas via SIS/TK 289 (Gassystem) med Energigas Sverige som sekretariat och ordförande från Nordion Energi
- Planeras att starta under hösten 2022 (efter att revisionen av NGSA är klar)
- Planerad publicering hösten 2024



Frågeställningar VGSA några exempel

- Zonklasser och beräkningsfaktorer
- Avståndskrav till byggnader
- Materialfrågor
- Odorisering
- In Line Inspection (“piggning”)
- Gasmätning och gaskvalitet
- Linjeventilstationer och avblåsning
- Diffusa läckage
- Svetsning på driftsatt ledning
- ATEX

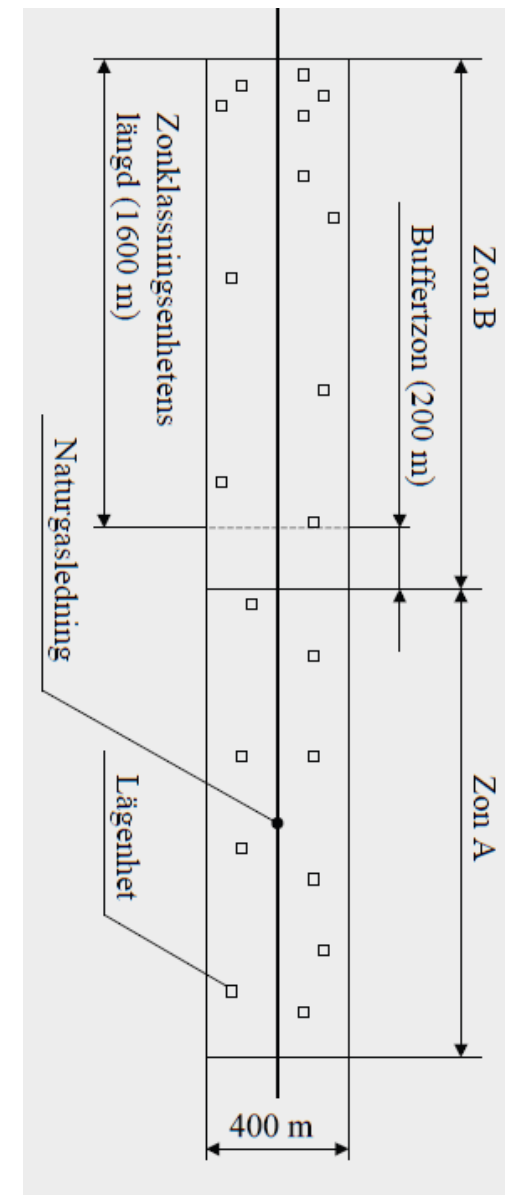
Zonklasser och beräkningsfaktorer

- Ur NGSA

Området utmed gasledning delas in i zoner. Zontillhörighet bestäms med hjälp av en zonklassningsenhet, som är 1600 m lång och 400 m bred med ledningen som centrum. Zontillhörighet bestäms med avseende på rådande och inom överskådlig tid förväntad befolkningstäthet, bebyggelse och andra förhållanden, inom zonklassningsenheten.

- Valet av zonklass bestäms av hur tätbebyggt det är längs zonen

Zon A	Högst 10 lägenheter i ett eller flera hus
Zon B	11–45 lägenheter i ett eller flera hus
Zon C	Minst 46 lägenheter i ett eller flera hus. Byggnader och utomhusområden inom 100 m från ledningen där det vid normal användning vistas minst 20 personer.
Zon D	Bebyggelse där flertalet byggnader har fyra eller fler våningar ovan mark
Zon T	se 5.2.1



Zonklasser och beräkningsfaktorer

- Och beroende på zonklass ges en beräkningsfaktor (säkerhetsfaktor) som används för att dimensionera ledningens godstjocklek

Tabell 4.16: Beräkningsfaktor f_0

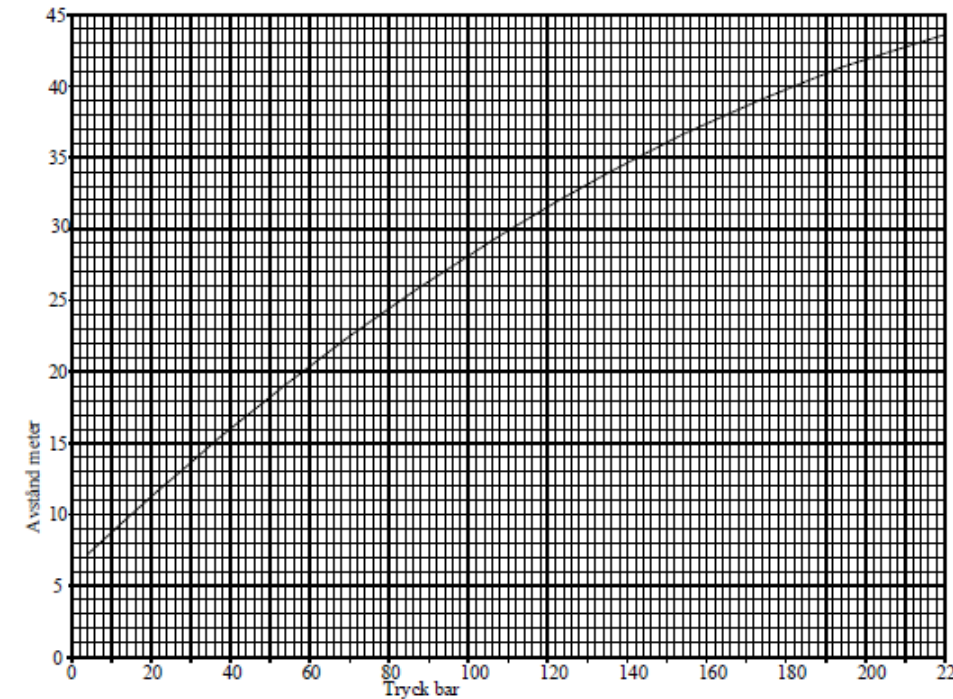
Ledningens förläggning	Zon A	Zon B	Zon C	Zon D	Zon T
I kompressorstation, mätstation samt mät- och reglerstation.	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Utan skyddsrör i område för allmän väg och i spårområde för järnväg. I rörbrygga.	0,60	0,50	0,50	0,40	0,30
I tunnel. I linjeventilstation och rensdonsstation.	0,60	0,60	0,50	0,40	0,30
I skyddsrör i område för allmän väg och i spårområde för järnväg. I område för enskild väg. Annan icke nämnd förläggning.	0,72	0,60	0,50	0,40	0,30

Zonklasser och beräkningsfaktorer

- I nordamerikanska Code of Federal Regulations, **CFR Part 192** – Transportation of natural and other gas by pipeline: minimum federal safety standards finns det mycket stora likheter med reglerna för zonklasser i MSB:s föreskrifter **MSBFS 2009:7** (Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om ledningssystem för naturgas)
- I **ASME B31.8** (Gas Transmission and Distribution Piping Systems) återfinns zonklasserna motsvarande de som används i Sverige med motsvarande beräkningsfaktorer (finns därtill ytterligare några faktorer som inte används i Sverige)
- I **ASME B31.12** (Hydrogen Piping and Pipelines) finns samma system för zonklasser dock finns det två varianter för beräkningsfaktorerna kopplade till zonklasser.
 - Option A - Prescriptive Design Method – "Normal testning av röret" innebär en lägre beräkningsfaktor
 - Option B - Performance-Based Design Method – Innebär att rör och svets skall testas för att motstå sprickor i vätgasdrift och innebär att beräkningsfaktorer motsvarande de för naturgas kan användas
- Sammanfattningsvis kan man se att det finns motsvarande system för zonklasser och beräkningsfaktorer för naturgas i amerikanskt regelverk och de som används i Sverige. I ASME används samma system för zonklasser och beräkningsfaktorer även för vätgas.

Avståndskrav till byggnader

- För naturgas baseras minsta avstånd till en byggnad av brandpåverkan på en byggnad vid ett angivet hål på ledningen som skulle kunna uppkomma vid en pågrävning
 - Minsta avstånd mellan naturgasledning med 80 bar och en byggnad är 25 meter
 - Avståndet kan dock variera och är beroende av trycket
-
- Motsvarande metod för att fastställa minsta avstånd mellan en vätgasledning och en byggnad bör kunna användas i VGSA, men behöver förankras hos MSB



Materialfrågor

- I både ASME B31.12 och EIGA Doc 121/14 finns rekommendationer för stålmaterial både för komponenter och rörmaterial
- Det är inga annorlunda material än de som används för naturgassystemen
- Dock med extra fokus på hårdhet och slagseghet både i grundmaterial och svets
- För plaströr av polyeten (PE) ser vi inga problem med negativ påverkan från vätgas

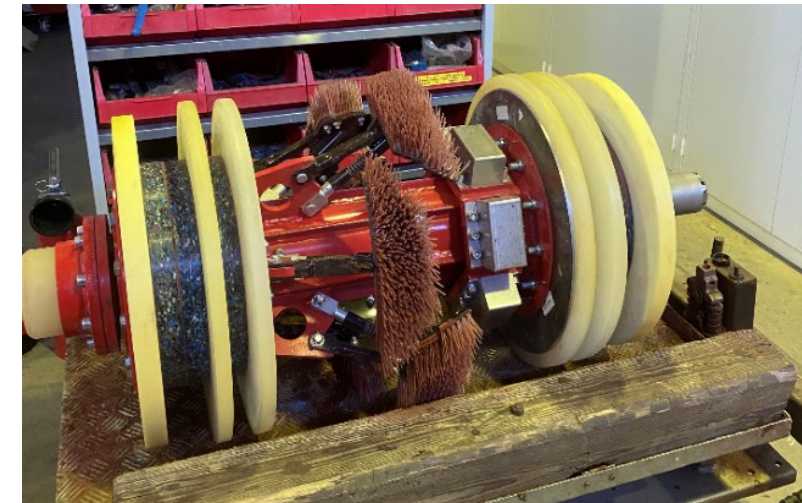
Odorisering

- På motsvarande sätt som naturgas är vätgas luktfri och odorant kommer därför sannolikt att behöva tillsättas för att kunna upptäcka eventuellt gasläckage
- Vilken typ av odorant som bör användas för vätgasledningar kan vi inte svara på i dagsläget. Hänsyn bör också tas till om vätgasen ska användas i en bränslecell då bränsleceller kan ta skada av odorant vilket innebär att odoranten då kan behöva tas bort innan användning



In Line Inspection (pigging)

- En viktig del för att kunna kontrollera högtrycksledningar med avseende på korrosion och sprickor är In Line Inspection, ILI ("pigging")
- Pigging används även för att rengöra gasledningen invändigt med en så kallad renspig
- En högtrycksledning för vätgas bör förberedas för att kunna piggas i så stor grad som möjligt
- I dagsläget finns det dock liten erfarenhet av att genomföra ILI i vätgasledningar bland de leverantörer som utför ILI men då efterfrågan ökar kommer utrustningen tas fram

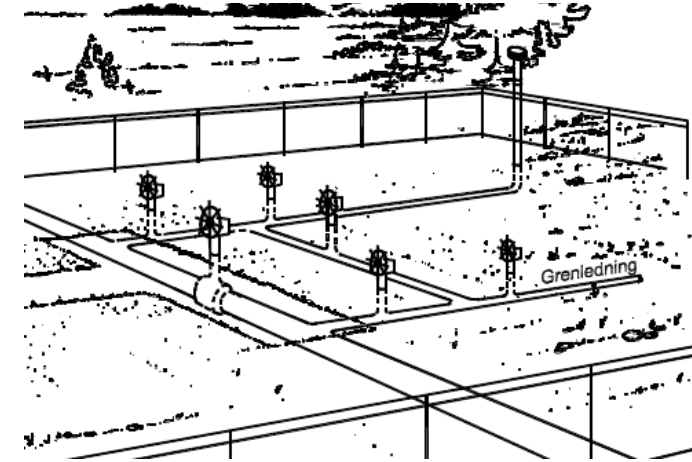


Gasmätning och gaskvalitet

- För **naturgassystem** reglerar Energimarknadsinspektionen och Swedac idag balansering och hur gasmätning ska utföras
- Det saknas föreskrifter från Energimarknadsinspektionen och Swedac för hur ett vätgassystem ska balanseras och hur gasmätning av vätgas ska ske
- Bränsleceller är mycket känsliga för gaskvaliteten, vilket behöver beaktas för sådan användning

Linjeventilstationer och avblåsning

- För att möjliggöra sektionering vid en eventuell skada ska det finnas linjeventiler med ett visst avstånd, baserat på zonklassning. ASME B31.12 (Hydrogen Piping and Pipelines) använder samma avstånd mellan linjeventiler som vi har i Sverige för naturgassystem
- Vid linjeventilstationer finns det även möjlighet att på ett kontrollerat sätt blåsa av (tömma) en gasledning vid en akut situation
Med tanke på att det kan vara svårare att få det helt tätt med vätgas kan det behöva beaktas behov av att ha dubbla linjeventiler vid varje linjeventilstation för att kunna säkerställa att det vid en akut situation blir helt tätt
- Det finns även risk att vätgas skulle kunna självantända vid en snabb avblåsning så utformning och placering av avblåsningsrör behöver beaktas



Diffusa läckage

- Det finns en ökad risk för diffusa läckage med vätgas vilket behöver beaktas vid val av packningar och tätningar
- EIGA Doc 121/14 rekommenderar generellt spirallindade packningar och för elastomera packningar finns det rekommendationer på material som är kompatibla med vätgas
- Som tidigare nämndes finns det ingen negativ påverkan på PE-rör men dock kan ett ökat diffust läckage förväntas genom rören

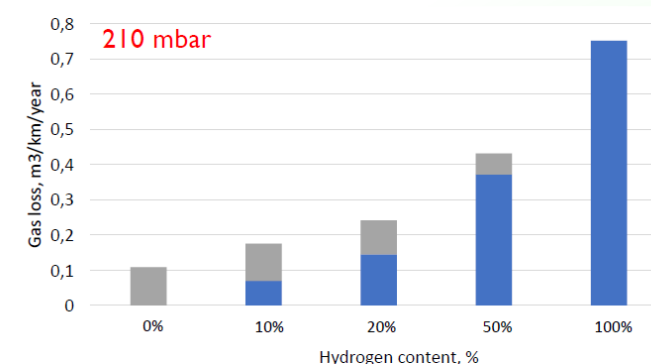
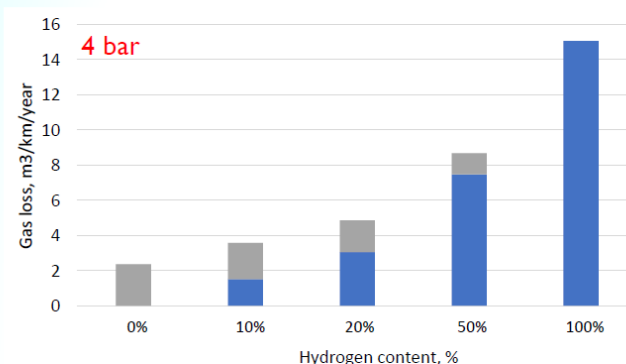
Material	Compatibility
Natural rubber	B
Butyl rubber	A
Silicone rubber	B
Neoprene ®	A
Buna S ®	A
Hypalon ®	A
Viton ®	A
Buna N ®	A

A: good

B: fair

- NATURALHY : Blending Hydrogen into Natural Gas Pipeline Networks: A Review of Key Issues

Permeation on main materials used on the US gas network distribution (~4 bar) and service (~200mbar)



Increase of gas loss with the hydrogen content

Incubation time for methane to permeate – not for hydrogen

Economical point of view H gas losses at low operating pressure not problem

Svetsning på driftsatt ledning

- Ofta är det svårt att tömma en längre ledningsträcka för ett ingrepp som t ex ett påstick för en ny anslutning eller om en komponent behöver fällas in på ledningen. Då finns det behov av att kunna svetsa på en trycksatt ledning (så kallad "hot-tap").
- På en naturgasledning finns det upparbetade rutiner för denna typ av svetsning och det kan göras på ett säkert sätt. Motsvarande rutiner finns inte framtagna för svetsning på en vätgasledning i dagsläget och kommer behöva tas fram.
- Särskild hänsyn behöver tas för att säkerställa att risk för väteförsprödning i svets inte uppstår



ATEX

- Vätgas och metan ligger i olika egenskaper och ligger därigenom i olika explosionsgrupper baserat på vid vilken energi de kan antändas. Metan ligger i grupp A och vätgas i grupp C.
- Temperaturklassningen, T1, är samma för metan och vätgas men explosionsgränserna är vidare för vätgas än metan
- Vätgasens densitet relativt luft är mycket lägre än för metan

Gasgroup	MIE (uJ)	Example
IIA	>200	Methane, Propane, Kerosene
IIB	20-60	Ethylene
IIC	0-20	Hydrogen, Acetylene

Table 2 - ATEX gas groups for equipment group II

Property	CH ₄	H ₂
Gas group (ATEX)	IIA	IIC
Temperature class	T1	T1
Minimum Ignition Energy (mJ)	0,28	0,017
Ignition temperature (°C)	537 (CH ₄) – 670 (L-Gas)	560
LEL-UEL (vol %)	4,4 - 17	4 - 77
Molecular weight	18	2
Relative density	0,55	0,07

Table 4 - Safety properties of natural gas and hydrogen

Sammanfattning

- Det finns mycket som behöver klargöras rörande regelverk innan VGSA kan publiceras men för de tekniska delarna finns det mycket vägledning i Code of Federal Regulations (CFR Part 192), ASME B31.12 och EIGA Doc 121/14
- Mycket arbete pågår även inom den europeiska branschorganisationen Marcogaz samt inom både internationell och europeisk standardisering

Tack!

Kontakt:

Johan Lidström

Johan.Lidstrom@nordionenergi.se