

Naturgasnettets anvendelighed for ren brint-distribution

Dansk Gasteknisk Center har tidligere gennemført en litteraturundersøgelse vedrørende studier inden for dette felt /1/. Det viste sig, at der var udført en del teoretiske undersøgelser, men uhyre få praktiske forsøg. Faktisk var det i litteraturen kun muligt med sikkerhed at identificere to praktiske projekter. Et amerikansk projekt fra slutningen af 1970'erne og et tysk fra midt-firserne. Behovet for aktuel viden om danske forhold og muligheder var åbenbart.

DGCharnetop gennemført projekt under Energistyrelsens Brintprogram, der afdækker mulighederne for brinttransport i det eksisterende danske naturgasnet. Undersøgelsen har været afgrænset til distributionsnettet. Dette er realiseret via opbygning af et selvstændigt "minigasnet".



I forbindelse med den stigende interesse for hvorledes brint kan integreres i samfundet, er spørgsmålet, hvorvidt brint kan transporteres i naturgasnettet, meget centralt.

Af HENRIK ISKOV, PROJEKTLEDER, DGC A/S

Internationalt samarbejde

De brinttekniske anlæg til fordeling af brint og test af gasmålere er udviklet i samarbejde med gasindustrien. DGC har udviklet systemer til styring, regulering og overvågning af minigasnettet. De testede stål- og plast-rør fra gasdistributionsnettet er tildannet og nedgravet efter gældende standarder og myndighedskrav af HNG, det regionale naturgasselskab.

Projektet er udført i samarbejde med Hovedstadsregionens Naturgas I/S, Svenskt Gasteknisk Center AB,

Tumab AB (specialister i plast-rør) og Norsk Hydro. Disse partnere har sammen med Energistyrelsen finansieret projektet.

Forsøgsdriften forløb over næsten hele 2003; i alt omkring 340 dages drift er gennemført. Overordnet set har der kun været små driftsproblemer.

Resultater

Lækager blev detekteret ved idriftsættelsen efter brintpåfyldning og ellers med måneders mellemrum. Dog var der en mindre lækage fra en af gasmålerne gennem hele testperioden.

Ståldistributionsrør

Analysen af forsøgsdata og efterfølgende materialeanalyser viser, at:

- 19 bar ståldistributionsrørene har været helt tætte i forsøgsperioden med undtagelse af nogle få gange, hvor en gevindsamling eller en ventil er sprunget læk.
- Stålmaterialet og svejsninger heri har været helt upåvirket af hydrogeneksponeringen.
- Trækstyrken er uændret for både grundmateriale og svejsezoner.

Plastdistributionsrør

Analysen af forsøgsdata og efterfølgende materialeanalyser viser følgende:

- 4 bar plast (PE) distributionsrørene har lækket med en konstant lækrate gennem hele forsøgsperioden, svarende til et tab på 1 bar pr. år. Den beregnede permeabilitet af hydrogen gennem rørvæggen udgør omkring 20% af den målte lækage.
- Svejsbarheden ved praktiske svejseprøver har vist sig uændret efter forsøget.
- Smelteindekset for tre ud af fire brinteksponerede rør af typen PE80 er faldet 5-10%, hvilket kan være en indikation af begyndende materialeændringer. For PE100 prøverne er ikke målt ændringer efter brinteksponeringen.



Billedet viser nedlægning af forsøgsrør. De to sorte rør til venstre er 19 bar ståldistributionsrør. Resten er nye og brugte rør fra det danske og svenske gasnet.



Billedet viser et i det danske gasnet meget anvendt plast-overgangsstykke, der i forsøget forbinder tilledningerne til de egentlige forsøgsrør. Ved idriftsættelsen var over halvdelen utætte over for hydrogen og måtte udskiftes. Årsagen var et stort spillerum mellem tilgangsør og overgangsstykke.

- OIT test (ilt induktionstest) viser, at effektiviteten af den tilsatte antioxidant er nedsat, og at svejsbarheden efter få års fortsat eksponering med hydrogen kan være nedsat til et uacceptabelt niveau for højstyrke PE-rør (PE100).
- Trækstyrken har vist sig uændret for både grundmateriale og svejsezoner.
- Infrarød spektroskopi har vist, at grundmaterialet ikke har ændret kemisk sammensætning.

Gasmålere

Industrigasmålerne og husholdningsgasmåleren er ikke blevet skadet af forsøgsdriften.

- Rekalibrering på respektive fabrikker har vist, at alle målere overholdt specifikationerne.
- Detailundersøgelse af følsomme komponenter som gummipakninger mv. viser ingen tegn på unormalt slid eller begyndende nedbrydning.
- I forsøgsperioden var der konstant en mindre lækage fra turbinegasmåleren. Ovennævnte detailundersøgelse viste ingen defekter i de komponenter, som lækkede, dvs. en konstruktionsændring er påkrævet ved overgang til brint. Øvrige komponenter - som ventiler og filtre - er efter forsøgsperioden adskilt og undersøgt. Intet peger på skader forårsaget af hydrogeneksponering.

Konklusion

Samlet konkluderes, at forsøgsresultaterne indikerer, at der er muligheder for hydrogentransport via 19 bar stål-

distributionsnettet og 4 bar plastdistributionsnettet.

For plastnettet kræves især yderligere undersøgelser af forholdene omkring de fundne tendenser til ændringer i smelteindeks og reduceret resistens mod oxidation efter brinteksponeringen. Endvidere bør de målte tendenser til øget stivhed for PEM-plast og reduceret stivhed for PE100 plast undersøges nærmere.

Forsøget har vist, at alle samlinger, komponenter og armaturer i gasnettet periodisk bør undersøges for lækage. Visse komponenter skal modificeres for at være tætte for hydrogen.

Resultaterne af undersøgelsen er detaljeret rapporteret i en projektrapport /2/, der kan bestilles hos Dansk Gasteknisk Center a/s eller downloades fra www.dgc.dk

Det videre forløb

På basis af de fundne resultater arbejdes der på en videreførelse af projektet. Målet er at få afklaret, hvorvidt de fundne tendenser til materialeændringer i plastrør fortsætter ved brinteksponering.

DGC deltager sammen med Naturgas Midt-Nord i øvrigt i et netop igangsat EU-projekt, NATURALHY, der skal belyse en lang række forhold vedrørende brinttilsætning i gasnettet.

Referencer

1. Andersen, Paw, Celia Juhl, Lars Bo Pedersen, Asger N. Myken, Henrik Iskov: Brint som energibærer. Dansk Gasteknisk Center a/s. 1999. ISBN 87-7795-172-7.
2. Iskov, Henrik: Naturgasnettets anvendelighed for ren brintdistribution. Dansk Gasteknisk Center a/s. 2004. ISBN 87-7795-253-7.



Ledige stillinger i DGC

Laboratoriemedarbejder

DGC søger en medarbejder, der skal medvirke ved planlægning og udførelse af opgaver i vores laboratorium i Hørsholm.

Sekretariatsmedarbejder

DGC varetager sekretariatsfunktionen for gasselskabernes samarbejde om energispareaktiviteter og søger en medarbejder hertil.

Klik ind og læs mere om stillingerne på www.dgc.dk

DGC
Dansk Gasteknisk Center a/s