

Det danske naturgasnet langtidstestet med brint

12 års test hos Dansk Gasteknisk Center indikerer, at de anvendte rørmaterialer i det danske naturgasnet ikke påvirkes nævneværdigt af at blive udsat for brint. Det gælder både for stål-rør i transmissionsnettet og de polymerrør, der bliver brugt til at sende gassen ud til de enkelte forbrugere.

Af Henrik Iskov

I 1990'erne blev der igangsat et projekt hos Dansk Gasteknisk Center (DGC), der skulle bidrage til at afdække, hvorvidt det eksisterende naturgasnet kunne bruges til transport af brint.

I den forbindelse blev der etableret et forsøgsanlæg hos DGC i Hørsholm. Anlægget blev udformet som et mini-distributionsnet inklusive en husinstallation. Systemet bestod af polymerrør fra fire bar nettet samt stål-rør fra det danske og svenske gasdistributionsnet.

Resultaterne efter første års drift viste forøgede lækager i forhold til

naturgasdrift. Nogle lækager viste sig først efter flere måneder. Lækagerne kom primært fra samlinger, ligesom analyser indikerede visse svagheder ved polymerrør. Der var ingen problemer med at transportere brint i stål-rør.

Fase II: Op til fire års test

Da trykket i det danske gastransmissionsnet dagligt varierer op til cirka 15 bar, blev det besluttet at iværksætte en fase II, hvor forholdene skulle undersøges nærmere gennem en ny fireårig periode.

Ståltesten indeholdt en dynamisk test af et 20" stål-rør i kvaliteten X70 fra det danske gastransmissionsnet. X70 er blandt de højest legerede ståltyper i nettet og er dermed mindre egnet til brinttransport end lavere legerede typer. Rørstykkerne havde rundsømme, der var svejset i forbindelse med nedlægningen af rørene i de tidlige 80'ere. Ud fra røntgenbilleder af svejsningerne udvalgte man de rørstykker med de mindst pæne svejsninger til testen. Her blev rørstykkerne udsat for trykvariationer svarende til 80 års drift.

Efterfølgende analyser viste ingen tegn på revnevekst, så i det omfang

de anvendte rørstykker er repræsentative for det danske gastransmissionsnet, vil rørene kunne anvendes til brint ved de trykvariationer, der forekommer i transmissionsnettet.

Polymertesten indeholdt en mere dybtgående undersøgelse, hvor de polymerrør, der anvendes i det danske distributionsnet (PE80 og PE100), blev analyseret periodisk over fire år.

Resultaterne viste, at polymerrør ikke påvirkes nævneværdigt, når de eksponeres for brint. Enkelte testparametre viste dog en svag tendens til forandringer, men ændringerne var så små, at der ikke var grundlag til at fastslå tendensen til forandringer.

Fase III: yderligere seks års test

Usikkerheden med hensyn til polymerrørens evne til at transportere brint gjorde, at projektet blev forlænget med yderligere seks år i en tredje fase, så man kunne få data fra sammenlagt ti års drift med polymerrør.

Testen blev gennemført ved, at der først blev udtaget prøver af testrørene efter afslutning af de ekstra seks års eksponering. Herefter blev der gennemført en række materialetests og analyser af plastmaterialerne for at



Anlægget blev udformet som et mini-distributionsnet.



Dynamisk test af stål-rør i Fase II.

afgøre, om plastrørene blev degraderet af brint. Endvidere blev rør fra samme produktionsserie, der under hele den tiårige forsøgsperiode kun havde været eksponeret for luft i DGC's lagerkælder, analyseret på samme måde, og endelig blev der analyseret på tilsvarende rørprøver udtaget fra det danske gasnet. Disse rør har været eksponeret for naturgas i en tiårig periode.

Ved at sammenholde analyseresultaterne for polymerrør (PE100) med de tre typer af eksponering (brint, luft og naturgas) over de i alt ti år er der nu en klar indikation af, at drift med 100 procent brint ved sædvanligt driftstryk og temperatur ikke har nogen særlig indflydelse på:

- levetid
- materialestruktur
- resistens mod oxidering (vigtig ved svejsning)
- brudforlængelse
- elasticitet
- "slow crack" vækst udvikling.

Læs mere på www.dgc.dk.

Henrik Iskov er projektleder hos DGC, e-mail his@dgc.dk.

Fakta

- Projektet forløb over tre faser, der begyndte i 2001 og sluttede i 2017.
- DGC har været projektleder og ansvarlig for drift af testanlægget, der er placeret i DGC's baghave.
- HMN har bidraget med opbygning og nedgravning af stål- og polymerrør. Tumab og Borealis har bidraget med plastanalyser og Norsk Hydro samt Force Technology har bidraget med ståltest og stålanalyser.
- De anvendte test- og analysemetoder er alle internationalt anerkendte og bredt anvendte, og projektets resultater er allerede blevet brugt ved flere brintdistributionsnet i Danmark.
- Projektet er finansieret af de danske gasselskaber, EFP, SGC samt de involverede parter.