



Hvad sker der egentlig ved sprængning af en **PE-ledning**?

I over 30 år har trykprøvningsmetoden været den samme. Men nu har HMN GasNet undersøgt, om der kan findes nye metoder til tryk- og tæthedsprøve af PE-ledningsanlæg.



Selve sprængningen, hvor et krater dannes i løbet af 30 sekunder. Foto: HMN GasNet

Tekst: Kurt Bech Jensen
HMN GasNet
kbe@gasnet.dk

For at se hvad der egentlig sker, hvis der går hul på et PE-ledningsanlæg med et stort volumen og højt tryk under trykprøvning, er der gennemført et sprængningsforsøg på en 7 bar bionaturgasledning anlagt i forbindelse med tilslutning af Limfjorden Bioenergi til naturgasnettet.

Den vigtigste test, HMN GasNet P/S udfører på nye PE-ledningsanlæg, er en tryk- og tæthedsprøve, gennemført på den jorddækkede ledning. Det maksimalt tilladte trykprøvevolumen pr. trykprøve er 40 m³, og til at overvåge trykket benyttes en fjedertrukket manograf.

På et tidspunkt stod det klart, at trykprøveudstyret, specielt manografen, var godt slidt og ikke tidssvarende. Der skal anlægges mange nye, ofte lange, 7 bar bionaturgasledninger til injektion af opgraderet bionaturgas i gasnettet. Desuden var den gældende danske norm også blevet

trukket tilbage. Så på den baggrund blev det besluttet at undersøge, om nye metoder og måleudstyr kunne erstatte den efterhånden over 30 år gamle metode.

I FAU GT-regi (gasselskabernes fagudvalg for gastransport) blev der derfor udarbejdet en anvisning for trykprøvning af PE-ledninger, som tager udgangspunkt i den tyske norm DVGW G 469.

Den nye metode indebærer, ud over en væsentlig forenkling, at trykprøven udføres med direkte trykmåling med digitalt måleudstyr med digital datalogning.

En stor fordel ved den nye metode, er at der ikke angives en volumenbegrænsning. Især for bionaturgastilslutningsledninger er det ikke optimalt at skulle opdele trykprøven.

Arbejdstilsynet har fokuseret på, at sikkerhed og konsekvens i tilfælde af lækage eller sprængning under trykprøven er parametre, der er afhængige af prøvevolumet. Tidligere anlagdes kun 4 bar PE-ledninger, og volumen på 40 m³ var nemmere at afgrænse.

Testscenarie

I en 14 km lang Ø160 PE 100 SDR11 gasledning, som skal trykprøves til 10,5 bar, indsvejses et T-stykke, hvor der i afgreningen anbringes en sprængplade (Ø160). Sprængpladen er kalibreret til at springe, når trykket når 10.5 bar ±10 % (9,5-11,5 bar). T-stykket placeres, så sprængpladen peger til siden. Herved vil hele ledningsvolumet blive aflastet via hullet ved sprængpladen. T-stykket placeres med en jorddækning på 1,2 m, svarende til den normale lægningsdybde for ledningsanlægget.

Observationer under og efter forsøg

Den indbyggede sprængplade sprang ved et tryk 10,2 bar målt ved biogasanlægget 12,5 km fra forsøgsstedet. Trykket ved sprængpladen vil være meget lig trykket ved biogasanlægget.

Idet sprængpladen springer, slynges jorden direkte over udstrømningsstedet, op og til siden, så der dannes et kegleformet krater med en diameter på omkring 1 m. Den





del af jorden, der påvirkes direkte af sprængningen, "løftes" i 2-3 m højde. Jord og mindre lerklolde kastes ca. 8 m op, umiddelbart efter sprængningen.

Den største del af jorden, der påvirkes direkte, danner en ring omkring krateret i en højde på omkring 20 cm og 1 – 2 m bredde.

På grund af trykforskellen og hastigheden kondenserer luftens fugtighed og danner en tåge omkring udstrømningsstedet.

Selve krateret dannes i løbet 1-2 sekunder.

Efter krateret er dannet, kastes jord og mindre lerklumper op af krateret, uden at krateret udvides nævneværdigt.

Dette skyldes, at jord og lerklolde der falder tilbage i krateret, bliver revet i stykker af luftstrømmen og kastes op af krateret.

Den udstrømmende luft kaster jord og lerklumper lodret op de første 10 sekunder. Derefter ændres luftstrømmens retning, så jord og lerklumper primært kastes modsat udstrømningsretningen. Dette skyldes den uberørte væg i rørgraven,

der er tung lerjord.

I den korte tid, trykket er højt, er det kun det opgravede og genindbyggede materiale, der påvirkes.

Efter 30 sekunder kastes der ikke længere jord og lerklumper op af krateret.

Støjen fra selve sprængningen virker som et lavfrekvent, dumpt "puf". Derefter er støjen fra udstrømningen en lavfrekvent buldren uden nævneværdig styrke.

Efter 2½-3 minutter kan krateret med udstrømmende luft inspiceres uden problemer i en afstand på 2-3 m.

Observationer i området efter sprængning

Som beskrevet ligger jorden i en ring på 1-2 m omkring krateret, bredest i retning modsat udstrømningsretningen.

Det er også i retning modsat udstrømningsretningen, at jord og lerklumper er slynget længst væk.

Enkelte mindre lerklumper blev i denne retning fundet omkring 20 m fra krateret.

Udbredelsen af jord og lerklum-

per fra sprængningen er dråbefor- met med udgangspunkt i krateret.

Test med mindre prøvevolumen

Efterfølgende er gennemført et fuldstændigt tilsvarende forsøg, dog med prøvevolumen på 0,5 m³.

Dette forsøg viser, som ventet; et tilsvarende initialt "løft" af jorden omkring sprængningen. I forhold til det første forsøg løftes jorden ikke så meget, 1-1,5 m, hvorefter jorden lander samme sted. Den efterfølgende udvidelse af krateret fra første forsøg sker ikke, da energien fra den komprimerede luft efter meget kort tid, få sekunder, er væk.

Godkendelse af ny metode

Erfaringerne fra de to forsøg skal være med til at give et grundlag for en generel godkendelse af den nye metode til tryk- og tæthedsprøve af PE-ledningsanlæg. □



Sprængningsforsøget blev overværet af repræsentanter fra flere gasselskaber og filmet fra droner. Foto: HMN GasNet