

Pål Haavengen

From: Sveinung Sægrov <sveinung.sagrov@ntnu.no>
Sent: 15. august 2016 15:51
To: Pål Haavengen
Cc: gunnar.mosevoll@skien.kommune.no
Subject: RE: PE-ledninger og levetid og sannsynlighet for ledningsbrudd

Hei Pål,

Dersom PE rør er lagt forskriftmessig, dvs. det ikke er riper på overflaten, skjøtene er gjort av sertifisert personell og vanntemperaturen er ca. 10 grader, så er det liten sannsynlighet for brudd i et 100 års perspektiv slik jeg ser det. For å få en videre teoretisk/praktisk vurdering har jeg spurt Gunnar Mosevoll om en uttalelse (som jeg også vil bruke i undervisningen). Her kommer den:

Lykke til
Hilsen Sveinung

Fra Gunnar !

Det er her snakk om

- Pumpeledning avløp ND 560 SDR 11 PE 100
- Vannledning ND 630 SDR 9 PE100

Cowi spør om:

- Sannsynlighet for ledningsbrudd
- Kjente ledningsbrudd
- Forventet levetid

Statistikk

Vi har svært liten statistikk for rør med så stor diameter.

Disse ledningene skal legges i en elv, og jeg kjenner ikke faren for at ledningene kan skades i ettertid.

I Skien har vi en ND 500 PEM vannledning fra 1975. Der fikk vi i 2015 brudd i sveis på begge landtakene.

Årsaken til begge bruddene var at det var for sterk krumning på ledningen ved landtakene. I dag sørger vi for at krumningen ikke blir så stor.

Av og til hører jeg om ledninger fra 1970-tallet og eldre, som får brudd pga. at de går tom for antioksidanter.

I Cowi i Fredrikstad er det trolig folk som har bedre kunnskap om brudd på virkelige ledninger enn meg.

Dimensjonering og forventet levetid

Vi skiller her mellom:

- Brudd som oppstår ved vanlig drift
- Brudd som oppstår ved uvanlige driftsforhold

Brudd som oppstår ved vanlig drift

Her har vi det vanlige opplegget med

Seigt brudd

Sprøbrudd

Kjemisk brudd

Seigt brudd forekommer ikke for slike ledninger.

Kjemisk brudd skjer når ledningen er tom for antioksidanter.

Disse ledningene har så tykke vegger at det er nok antioksidanter for 100 års levetid for en temperatur på 10 grader C. **Faren for kjemisk brudd i disse ledningene er liten** (se noen unntak nedenfor).

Jeg kan om noen dager finne fram en tysk artikkel om kjemisk brudd.

Det er gjort noen undersøkelser i blant annet USA og Sverige om virkningen av klor i vannet.

Klordoser som i drikkevannet i enkelte deler i USA er klart negativt for levetiden.

Våre klordoser skaper neppe problemer. Noen stiller et spørsmål til bruk av kloramin, som sikrer at klor opprettholder sin oksiderende virkning utover i ledningen. Kan bruken av kloramin med «norske» doser skape problemer ??

Jeg kan om noen dager finne fram noen artikler om dette.

Jeg ser av programmet på den store konferansen om plastrør i Berlin i september at tiltak mot virkningen av vann med fri klor skal presenteres der.

Sprøbrudd som følge av sakte sprekkvekst er den andre aktuelle bruddtypen.

PE 100 har bedre motstand mot sakte sprekkvekst enn PE 80.

Ytterligere forbedring får en ved å velge PE 100 RC, som er en copolymer med Hexen.

Ved å velge en sikkerhetsfaktor på 1,6 – 2,0 (valget SDR 11 og SDR 9 indikerer det) er

faren for sprøbrudd svært liten i løpet av 100 år.

Jeg ville imidlertid undersøkt muligheten for å få rør med utvendig kappe av PP, slik at faren

for riper i rørveggen blir liten. Jeg vet ikke om det leveres for rør med så stor diameter.

Hvis rør med kappe ikke lar seg skaffe, må ledningen legges forsiktig slik at dype riper unngås.

Det finnes imidlertid ingen undersøkelser av virkningen av riper i rør med så stor diameter som

dette.

Trykkstøt kan øke faren for sprøbrudd. Nyere undersøkelser i Storbritannia har vist at det gamle retningslinjene fra WRC var for forsiktige - særlig for dagens PE-materiale. De nye, engelske reglene er rotete, men Australia har gjort dem mer brukervennlige. I forbindelse med Norsk vann-rapporten har jeg skrevet om lag 100 sider som ikke blir utgitt i første omgang, blant annet noen sider om trykkstøt. Jeg skal sende dem om noen dager.

Tøyning av rørveggen og økning av diameteren

Stor tøyning i rørveggen har i Sverige vært et vesentlig problem for rør med SDR17 og DN lik eller større enn 400 mm.

Den store, varige tøyningen (siging) har skapt problemer ved reparasjoner i ettertid. se nettsiden til 4S gruppen. Det har vært presentert flere slike tilfeller på 4S-konferansene. <http://www.4sledningsnat.se/>

Her er det valgt rør med SDR 11 og SDR9, så her blir tøyningen liten. Jeg tviler derfor på om stor tøyning blir et alvorlig problem.

Skjøting av ledningene

Vanlige buttsveiser holder i rørets planlagte levetid på 100 år.

Elektromuffesveiser kan det være verre med.

Det har vært noen dårlige erfaringer med elektromuffesveiser for rør med stor diameter i Sverige.

4S-gruppen arbeider mye med dette. Jeg er ikke helt sikker på hvor langt de er kommet.

Mekaniske koplinger har jeg liten erfaring med for så store diametere som dette.

Brudd som oppstår ved uvanlige driftsforhold

Luft i ledningen

Luft i ledningen kan skape uoversiktlige og skadelige driftsforhold.

Det nå derfor legges stor vekt på utforme ledningssystemene slik at luft ikke kan suges inn i ledningen. Her gjelder det å bruke fantasien.

Hilsen
Gunnar

From: Pål Haavengen [mailto:PAAL@cowi.com]

Sent: 11. august 2016 10:34

To: Sveinung Sægrov <sveinung.sagrov@ntnu.no>

Subject: PE-ledninger og levetid og sannsynlighet for ledningsbrudd

Hei,
vi (Nittedal kommune og NRV) skal (forhåpentligvis) legge ledninger i Nitelva (PE-ledninger, pumpeledning avløp Ø560 PE100 SDR 11 og vannledning Ø630 PE100 SDR9) og må søke NVE om konsesjon. De skal legge ledning ned til RA-2 på Strømmen for å få lagt ned sine 3 renseanlegg i Nittedal.

I den forbindelse må vi ha noe tall på sannsynlighet for ledningsbrudd, kjente ledningsbrudd og forventet levetid i konsesjonssøknaden. Jeg har lest Norsk vann rapport R158, der står det mye bra som vi kan henvise til. Men har du noen tall eller rapporter vi kan vise til som viser sannsynlighet for ledningsbrudd (gitt riktig utførelse) og forventet levetid? Det er dette allmenheten som ikke kjenner så godt til PE-materialets styrker etterspør.

På forhånd takk!

Med vennlig hilsen

Pål Haavengen

Sivilingeniør
VA-Teknikk Oslo

COWI

Grenseveien 88
Pb. 6412 Etterstad
0605 Oslo

Sentralbord: (+47) 02694
Direkte: (+47) 99 60 66 99
Email: paal@cowi.no
www.cowi.no / www.cowi.com