KAB S.m.b.a.
Boligforeningen 3B, 245 Egedalsvænge, afd 24
Enghavevej 81
2450 København SV
Att. Lars Madsen

Brøndby, 11. april 2022

122-24659
SRK/ups

RAPPORT

Undersøgelse af kobberrør i varmeinstallation

MATERIALER RÅDGIVNING

Gennemset af

Johan Braüner Nielsen
2022-04-11
Digitally signed by Johan Braüner Nielsen
jobn@force.dk
Specialist

Udfærdiget af

Søren Klinggaard
2022-04-11
Digitally signed by Søren Klinggaard
srk@force.dk
Project Manager

Rapporten er kun gyldig med to digitale signaturer fra FORCE Technology. Rapporten forefindes som original i FORCE Technologys database og sendes som elektronisk duplikat til kunden. Den hos FORCE Technology lagrede original har forrang som dokumentation for rapportens indhold og gyldighed.

GTS ADVANCED TECHNOLOGY GROUP

FORCE Technology Norway AS
Nye Vakåsvei 32
1395 Hvalstad, Norge
Tel. +47 64 00 35 00
Fax +47 64 00 35 01
e-mail info@forcetechnology.no
www.forcetechnology.no

FORCE Technology, Hovedkontor
Park Allé 345
2605 Brøndby, Danmark
Tel. +45 43 25 00 00
Fax +45 43 25 00 10
e-mail force@force.dk
www.force.dk

Indholdsfortegnelse

Baggrundsinformation 2
Undersøgelser 2
Konklusion 3

BILAGSOVERSIGT

Bilag 1 Fotodokumentation
Bilag 2 Observationer ved visuel vurdering

Baggrundsinformation

I forbindelse med renovering af varmesystemet i bebyggelsen på Egedalsvænge, afd 24 har KAB S.m.b.a. ønsket at få foretaget en tilstandsvurdering af rørføringen i varmesystemet i bebyggelsen.

Wissenberg A/S har udpeget tre positioner, hvor der er udtaget rørprøver.

FORCE Technology har fået oplyst, at rørføringen i varmesystemet er kobberrør. Der er ikke oplyst nærmere omkring systemets alder og eventuelle driftsmæssige problemer.

Undersøgelser

Vi modtog 24. marts 2022 tre rørprøver udtaget fra varmeinstallationen i bebyggelsen. Rørprøverne havde følgende mærkning:

Egedal vænge	Varmesystem, bad (gulvvarme)
Egedal vænge	Varmesystem, skakt
Egedal vænge	Varmesystem, stue

Efter aftale med Wissenberg har FORCE Technology udført følgende analyser.

1. Visuel vurdering af rørene som modtaget
2. Langsgående gennemskæring
3. Visuel vurdering af vandsiden i rørsystemet
4. Kemisk fjernelse af korrosionsprodukter i rør
5. Vurdering af restlevetid og forslag ved eventuel udskiftning/renovering

I forbindelse med undersøgelserne er der taget en række fotos. Billederne er vist i bilag 1.

Ad 1 Visuel vurdering af rørprøver som modtaget

Indtrykkene ved den visuelle vurdering af ydersiden af de modtagne rørprøver er angivet i bilag 2.

Som det fremgår af bilag 2, blev det bemærket, at rørprøve mærket "Varmesystem, bad" var kraftigt mekanisk deformeret. Om disse skader på rørprøven er sket under prøveudtagning, eller om rørsystemet har været deformeret før prøveudtagelsen, kan vi ikke afgøre. På de tre undersøgte rørprøver var der ingen udvendige tegn på korrosion eller lækager.

Ad 2 Langsgående gennemskæring

For at kunne vurdere vandsiden i rørprøverne er der foretaget en langsgående gennemskæring. Gennemskæringen er foretaget med båndsav uden anvendelse af skæreolie.

Ad 3 Vurdering af rørprøver efter langsgående gennemskæring

Efter den langsgående gennemskæring er der foretaget en visuel vurdering af vandsiden i rørprøverne. Bemærkninger gjort i forbindelse med denne vurdering er angivet i bilag 2.

Der ses i alle tre rørprøver sorte belægninger. Der er ikke udført analyser på disse belægninger, men det er nærliggende at antage, at der er tale om kobberoxid, hvilket er et normalt overfladelag i et kobberrørsystem anvendt i varmesystem.

I rørprøven mærket "Varmesystem, bad" ses kun en ganske tynd sort belægning, mens belægningen i rørprøven mærket varmesystem Skakt" er noget tykkere. I rørprøven mærket "Varmesystem, stue" ses i en del af rørsystemet en sort belægning. Efter bøjning ses en mere rødlig belægning.

Ad 4 Kemisk fjernelse af belægning

For nærmere at vurdere tilstanden af røroverfladen er belægningerne fjernet i rørprøverne. Fjernelsen af belægningerne skete med inhiberet 10 % svovlsyre. Herefter er der foretaget fornyet visuel vurdering.

Ad 5 Visuel vurdering af de afrensede overflader

På de afrensede overflader ses på alle rørprøverne en næsten intakt røroverflade. Der ses i rørprøverne ingen tegn på grubeformede korrosionsangreb, erosionskorrosion eller andet, der skulle reducere levetiden af rørføringen.

Konklusion

Vi har udført visuel vurdering af tre rørprøver fra varmesystemet i bebyggelsen på Egedalsvænge, afd 24.

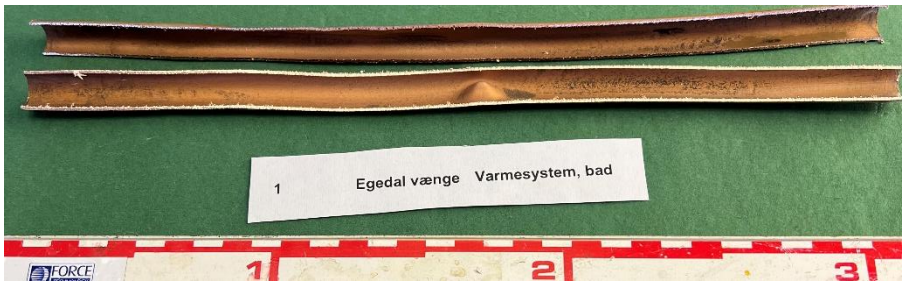
Ved undersøgelse af alle de tre undersøgte prøver er der ikke fundet tegn på korrosion eller andre forhold, der skulle bevirke en reduktion af levetiden af rørsystemet.

Hvis de undersøgte rørprøver er repræsentative for rørsystemerne, er det er vores vurdering, at rørsystemet i både brugsvandssystemet og i varmesystemet vil have en lang restlevetid, 15-20 år.

ooOoo

BILAG 1 **Fotodokumentation**
(6 bilagssider inklusive denne side)

Figur 1 Egedal vænge, Varmesystem, bad. Rørprøve som modtaget.



Figur 2 Egedal vænge, Varmesystem, bad. Rørprøve efter langsgående gennemskæring.

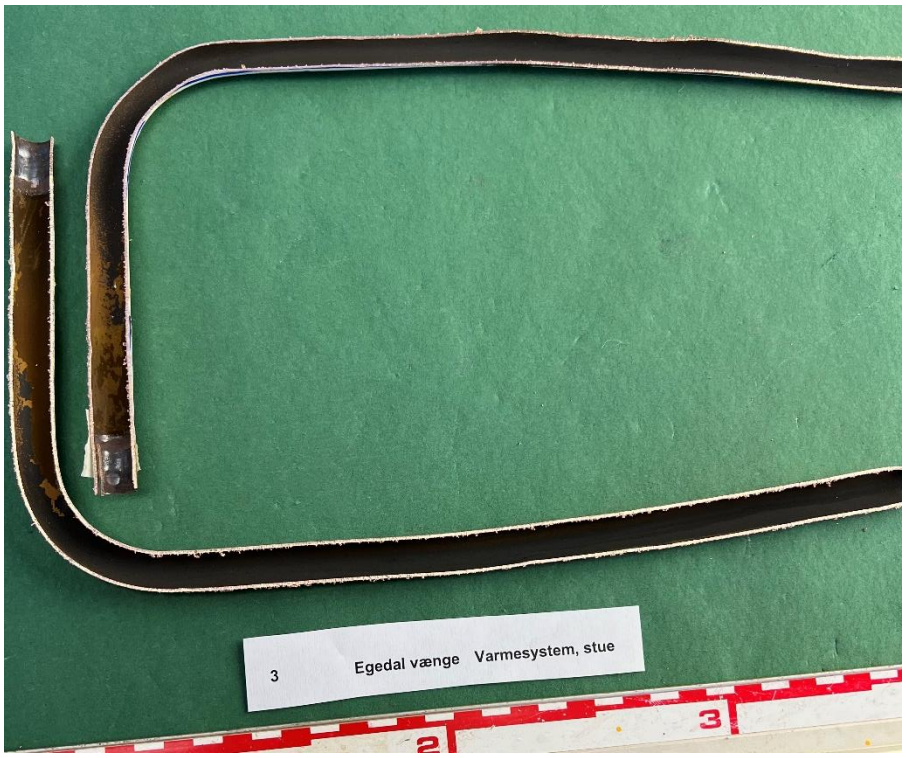
Figur 3 Egedal vænge, Varmesystem, bad. Rørprøve efter afrensning af belægning.

Figur 4 Egedal vænge, Varmesystem, skakt. Rørprøve som modtaget.

Figur 5 Egedal vænge, Varmesystem, skakt. Rørprøve efter langsgående gennemskæring.

Figur 6 Egedal vænge, Varmesystem, skakt. Rørprøve efter afrensning af belægning.

Figur 7 Egedal vænge, Varmesystem, stue. Rørprøve som modtaget.



Figur 8 Egedal vænge, Varmesystem, stue. Rørprøve efter langsgående gennemskæring.

Figur 9 Egedal vænge, Varmesystem, stue. Rørprøve efter afrensning af belægning.

BILAG 2 Observationer ved visuel vurdering (2 bilagssider inklusive denne side)

Prøve nr.	Mærkning	System	Materiale	Udseende som modtaget	Efter langsgående gennemskæring	Efter kemisk afrensning
1	Egedal vænge	Varmesystem, bad	Kobberrør Ø 15 mm	Rørprøve kraftig deformeret – muligvis fra prøveudtagning. Ingen udvendige tegn på korrosion eller lækager på rørprøve.	Tyndt sort lag. Ingen tegn på korrosion eller erosion. Ingen tegn på erosion omkring deformeret område.	Ingen tegn på erosion eller korrosion. Restgodstykkelse 0,7 mm
2	Egedal vænge	Varmesystem, skakt	Kobberrør Ø 15 mm	Ingen udvendige tegn på korrosion eller lækager på rørprøve.	Sort belægning. Ingen tegn på korrosion.	Ingen korrosionsangreb. Svag misfarvning skyldes, at oxidlaget i røret ikke er fjernet fuldstændigt. Restgodstykkelse 0,5 mm
3	Egedal vænge	Varmesystem, stue	Kobberrør Ø 15 mm	Ingen udvendige tegn på korrosion eller lækager på rørprøve.	Tynd sort belægning i lige rørstrækning. Rødligt efter bøjning. Mindre erosion af overfladen kan ikke afvises.	Ingen tegn på korrosion eller erosion. Restgodstykkelse 0,7 mm

FORCE Technology – Almindelige betingelser

1. AFTALE OM LØSNING AF OPGAVER

1.1 Før arbejdet påbegyndes, skal der være truffet skriftlig aftale vedrørende opgavens art og omfang, tidsplan og økonomi.

2. MANGLENDE OPFYLDELSE AF AFTALEN

2.1 FORCE Technology kan ikke gøres ansvarlig for ikke at opfylde aftaler, helt eller delvist, såfremt dette skyldes begivenheder uden for FORCE Technologys indflydelse.

3. ARBEJDSMILJØ OG SIKKERHED

3.1 Kunden skal sikre forholdene for FORCE Technologys udsendte, som udfører opgaver på en plads anvist af kunden. FORCE Technologys medarbejdere kan til enhver tid stoppe arbejdet for kunden, såfremt medarbejderen vurderer, at forholdene udgør en risiko for FORCE Technologys udsendtes sikkerhed og helbred, uden at dette påfører ansvar for FORCE Technology eller medarbejderen.

4. REKLAMATION

4.1 FORCE Technology påtager sig at udbedre fejl, der skyldes mangel i leverancen ved design, materiale eller udført arbejde og serviceydelser.

4.2 Kunden har almindelig undersøgelsespligt. Reklamationsretten begrænses til fejl, som var til stede ved levering og bliver kendt inden 24 måneder fra leveringstidspunktet.

4.3 I tilfælde af brug af specielle komponenter vil reklamationsfristen for disse komponenter være den samme, som FORCE Technology opnår hos sine leverandører.

4.4 I tilfælde af reklamation skal kunden uden ophold tilskrive FORCE Technology om fejl. Ved modtagelsen af en reklamation kan FORCE Technology, hvis fejlen er omfattet af disse bestemmelser, vælge

a) at reparere den fejlbehæftede del eller udstyr på stedet, eller
b) at få den fejlbehæftede del eller udstyr returneret til FORCE Technology for reparation, eller
c) at omlevere den fejlbehæftede del eller udstyr, således at kunden selv kan udføre den nødvendige reparation for FORCE Technologys regning.

4.5 I det tilfælde, hvor FORCE Technology har modtaget en fejlbehæftet del eller udstyr til omlevering eller reparation, skal kunden afholde transportomkostninger samt bære risikoen ved transport, dog vil FORCE Technology bære omkostninger og risiko, hvis transporten sker fra leveringsstedet for FORCE Technologys oprindelige leverance til kunden og FORCE Technology har adgang til at forestå pakning og transport.

4.6 Fejlbehæftede dele eller udstyr, som er omleveret ifølge disse bestemmelser, skal stilles til FORCE Technologys disposition.

4.7 FORCE Technologys ansvar er begrænset til fejl, som viser sig under forsvarlig benyttelse. FORCE Technology hæfter ikke for fejl som følge af forkert installation og vedligeholdelse samt reparation udført af andre end FORCE Technologys medarbejdere eller agent, eller ændringer udført uden FORCE Technologys skriftlige godkendelse. FORCE Technology hæfter ikke for fejl, der skyldes normalt slid.

4.8 Reklamationsfristen for omleverede eller reparerede dele er den samme som for den udskiftede del, jf. punkt 4.2, dog minimum 12 måneder.

5. ANSVAR

5.1 FORCE Technology er ikke erstatningsansvarlig for tab eller skade, medmindre det kan dokumenteres, at tabet eller skaden er påregnelig og er opstået på grund af fejl eller forsømmelse begået af FORCE Technology i forbindelse med produktion eller udførelsen af en rekvireret opgave.

5.2 FORCE Technology hæfter ikke for driftstab, tidstab, avancetab eller lignende indirekte tab, herunder indirekte tab som måtte være erstattet over for tredjemand.

5.3 FORCE Technology løser rekvirerede opgaver og fremkommer med udtalelser og vejledninger på grundlag af den viden og teknik, FORCE Technology råder over. FORCE Technology har ikke et erstatningsansvar, medmindre det kan bevises, at denne viden eller teknik var mangelfuld på tidspunktet for opgavens løsning.

5.4 FORCE Technology fralægger sig erstatningsansvar for skader, som måtte indtræffe i forbindelse med en anvendelse af afgivne data og prøvningsresultater, som ligger uden for den opgave og uden for det formål, i forbindelse med hvilke FORCE Technologys udtalelse er afgivet.

5.5 FORCE Technology angiver et forbehold for afvigelser i forbindelse med udtalelser, for hvilket det fremgår, at disse hviler på en skønsmæssig vurdering.

5.6 Ved udøvelse af kontrol og prøvning hæfter FORCE Technology kun for tab og skader, som er en direkte følge af, at FORCE Technology ikke rettidigt har gjort kunden opmærksom på tilstedeværende mangler, der burde være opdaget ved den valgte kontrol- eller prøvningsmetode.

5.7 FORCE Technology har intet erstatningsansvar for indtrufne skader, såfremt en skade skyldes en egenskab ved et produkt eller en anvendelse af et produkt, som enten ikke er afprøvet eller undersøgt og beskrevet i prøvnings- eller undersøgelsesrapporten, eller som afviger fra FORCE Technologys beskrivelse i prøvnings- eller undersøgelsesrapporten af produktegenskab eller af en mulig produktanvendelse.

5.8 FORCE Technology har intet erstatningsansvar for

indtrufne skader, såfremt et skadevoldende produkt ikke konkret har været afprøvet af FORCE Technology, medmindre kunden godtgør et ansvarsgrundlag og at det skadevoldende produkt er identisk med et af FORCE Technology konkret afprøvet og kontrolleret produkt.

5.9 FORCE Technology har intet produktansvar for indtrufne skader, medmindre skaden er forårsaget af en defekt i det skadevoldende produkt, som var til stede på leveringstidspunktet, og som skyldes fejl eller forsømmelser begået af FORCE Technology i forbindelse med produktion af produktet. Ansvarsbegrænsningen i punkt 5.2, punkt 5.10 og punkt 5.11 finder tilsvarende anvendelse ved produktansvar.

5.10 Uanset anden bestemmelse i Aftalen og/eller relaterede dokumenter er FORCE Technology's samlede erstatningsansvar - både i og udenfor kontrakt - maksimeret til det mindste af enten den samlede betaling fra Kunden til FORCE i henhold til den respektive ordre under Aftalen eller DKK 5.000.000 (fem millioner kroner). Denne ansvarsbegrænsning inkluderer også beløb som måtte være erstattet over for tredjeparter.

5.11 Hvis andre end kunden rejser krav om erstatning mod FORCE Technology begrundet i forhold, der ligger ud over det erstatningsansvar, som FORCE Technology i henhold til punkterne 5.1. til 5.11. har påtaget sig, er kunden pligtig, på FORCE Technologys anmodning, at overtage sagens førelse og kunden skal skadesløsholde FORCE Technology for alle omkostninger, herunder sagsomkostninger og erstatningsbeløb.

6. EJENDOMSRET OG OPHAVSRET

6.1 FORCE Technologys rapporter må kun offentliggøres i deres helhed og med kildeangivelse. Anvendelse af uddrag og i citatform må kun ske efter skriftlig aftale herom.

6.2 FORCE Technology bevarer alle rettigheder til vores knowhow, teknologi, metoder, design, kode, software, interfaces, billeder, grafik, dokumentation, værktøjer, produkter, processer, patenter og andre intellektuelle rettigheder, og får ret til alle videreudviklinger, forbedringer eller modifikationer heraf, herunder sådanne som er opstået i forbindelse med adgangen til eller brugen heraf (under ét "FT Rettigheder").

6.3 FORCE Technology opnår alle rettigheder til data genereret af FORCE Technology på baggrund af FT Rettighederne uanset hvordan de er opstået, og heraf udledt statistik, information og anden analyse. FORCE Technology får ret til vederlagsfri tidsubegrænset brug til videreudvikling af egne tjenester og produkter, (herunder til machine learning) af enhver form for data, som måtte tilhøre kunden (og heraf udledt statistik, information og anden analyse), som er opstået fra adgang til eller brug af FT Rettighederne af - eller på vegne af – kunden, uanset hvordan de er opstået, med respekt af fortrolighed, jf. punkt 7.

6.4 Kunden må respektere FORCE Technologys forpligtelser i henhold til lov om arbejdstagers opfindelser.

7. OPLYSNINGER OG FORTROLIGHED

7.1 FORCE Technology behandler kundeoplysninger og opgaver fortroligt. FORCE Technology kan dog oplyse kundens navn som reference, med- mindre selve kundeforholdet er underlagt særskilt fortrolighedsaftale. FORCE Technology er som GTS-institut underlagt ministerielt tilsyn, der omfatter brugerundersøgelser af danske kunder, og FORCE Technology oplyser til denne brug kunders virksomhedsnavn, CVR-nummer og adresser, medmindre selve kundeforholdet er underlagt særskilt fortrolighedsaftale.

8. LOVVALG OG TVISTER

8.1 Aftalen er reguleret af dansk ret, dog undtaget dansk international privatret, der måtte henvise til fremmed ret. Såfremt der opstår tvist mellem kunden og FORCE Technology i forbindelse med udførelsen af en opgave eller fortolkning af aftalen, skal tvisten, såfremt den ikke kan løses ved forhandling mellem parterne, afgøres af Voldgiftsinstitut i København, Danmark under fortrolighed.

9. AKKREDITEREDE YDELSER

9.1 Akkrediterede ydelser leveres i henhold til den til enhver tid gældende regulering om akkreditering samt i overensstemmelse med og begrænset i omfang til de relevante standarder.

9.2 FORCE Technology er underlagt tilsyn fra akkrediteringsmyndigheden, som har pligt til fortrolighed. Kunden accepterer, at FORCE Technology for akkrediterede ydelser giver akkrediteringsmyndigheden adgang til kundens oplysninger for udøvelse af tilsyn.

Dansk version 2020/5