



AUGUST 2019
VRIDSLØSELILLE ANDELSBOLIGFORENING V/BO-VEST

HYLDESPJÆLDET HELHEDSPLAN

TOTALRÅDGIVERUDBUD

Dokument: **BILAG P** **Ventilation og varmerør, COWI**

BO-VEST AFDELING 10, HYLDESPJÆLDET

ARKITEKT- OG INGENIØRYDELSER TIL FÆRDIGGØRELSE AF HELHEDSPLAN. - VENTILATION OG VARMERØR

ADRESSE COWI A/S
Parallevej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Reduktion af varmetab	2
2	Installationer	4
3	Tilstand af rør og varmeanlæg	7
4	Bilag 1 – Rapport fra Force vedr. rørprøver	9

PROJEKTNR.

A004108

DOKUMENTNR.

A004108-VVS-01

VERSION

1.00

UDGIVELSESDATO

27. jan 2016

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

MSA & RWJO

KONTROLLERET

EN

GODKENDT

MV

1 Reduktion af varmetab

Beliggenhed / Omfang

Alle boliger er opbygget af samme bygningskomponenter: betonsandwichelementer, yderdør, vinduer, fundamenter m.m.

Problem

Vinduer og yderdøre har et højt varmetab og er generelt nedslidte. Vinduerne er ikke vedligeholdte og råd i træet er observeret. Ydervæg, tag og terrændæk lever ikke op til nuværende isolering standard og giver derfor anledning til høj varmetab fra boligerne. Tagene har problemer med bortledning af regnvand. Der er kuldebroer ved samlingerne mellem: Ydervæg/fundament, hjørne- vandrette- og lodrette samlinger ved betonsandwichelementer. Disse kuldebroer giver anledning til dannelse af overfladefugt og derved mulighed for skimmel. Kuldebroerne skyldes forkert udførelse af betonstøbninger.

Forslag til renovering

Der er udført varmetabsregninger af lejlighedstyperne A9 og C2 som typiske eksempler for alle boliger. Beregningerne er baseret på DS418 (2011). Resultatet af beregningerne er angivet i Tabel 1. Der er beregnet hvorledes varmetabet fra lejlighederne ville være, hvis forskellige renoveringstiltag bliver udført.

- › For at imødekomme problemerne med ophobning af regnvand samt tagets lave isoleringsevne, renoveres taget således at ekstra isolering indsættes og afløb af regnvand forbedres.
- › For at undgå problemer med råd og varmetab udskiftes nuværende vinduer med nye og bedre isolerende vinduer. I den forbindelse kan det overvejes at inkludere særskilte friskluftsventiler i facader.
- › Kuldebroerne ved lodrette- og hjørnesamlinger udbedres ved at fjerne forkert udførte betonstøbninger og isolering indsættes med korrekt udført gummilister. Dette skal kun gøres hvis ydervæggen ikke efterisoleres.
- › For at undgå store varmetab og fugtproblemer vil ydervæg og fundament efterisoleres.

Derved mindske kuldebroernes negative effekter samt varmetabet sænkes væsentligt. Derved behøves kuldebroerne ved hjørne-, vandrette og lodrette samlinger ikke udbredes.

Tabel 1: Varmetab fra nuværende og renoveret lejlighed A9 og C2.

Forbedringstiltag	Varmetab [W]		Procent mindre varmetab	
	A9	C2	A9	C2
Ingen (Nuværende)	6865	6967	0	0
Tag + vindue	4480	4503	35	35
Tag + vindue + kuldebro	4265	4399	38	37
Tag + vindue + efterisolering af ydervæg	2302	2545	66	63

2 Installationer

Beliggenhed / Omfang

I alle badeværelser i boligerne er der små ventilatorer i væg eller store naturlig ventilationshuller i loft.

Ligeledes er der i alle køkkenerne placeret emhætte med afkast gennem væg. Der er etableret erstatningsluft forsyning i riste i vinduer

Problem

Der er dårlig aftræk/udsugning fra badeværelser. Ventilationshullet i loftet giver træk gener. Små ventilatorer på badeværelser vurderes at være nedslidte, ligesom riste for disse i facader flere steder trænger til udskiftning.

Der er flere steder konstateret en del fugt på ruder. Dette indikerer for lavt luftskifte. Der bør derfor sikres, at der foretages det fornødne luftskifte.

Den nye installation for brugsvandsveksleren giver et stigende problem med revnede og utætte messingsamlinger, som forventes at kunne blive omfattende.

Forslag til renovering

- › I boliger der ikke er adskilt ved et vandret lejlighedsskel vurderes der ikke, iht. BR15, at være krav til mekanisk ventilation med varmegenvinding. Der burde installeres friskluftventiler til sikre kontrollet erstatningsluft. Disse forslås, at blive inkluderet i forbindelse med renovering af vinduer, eller evt. installation af friskluftventiler i væg, der kan spærres indefra. For at reducere trækgener og sikre lav luftfugtighed i badeværelser og reducere energiforbruget, demonteres eksisterende udsugningsventilatorer og der opsættes nye fugtstyrede udsugningsventilatorer med kontraspjæld i alle bade/toilet rum.
- › For at reducere trækgener og sikre lav fugtighed i badeværelser og reducere energiforbruget, demonteres eksisterende udsugningsventilatorer og ventilationshuller lukkes i de nye "D" og "T" boliger. I stedet installeres et balanceret ventilationssystem med varmegenvinding. Systemet vil tilføre frisk udeluft til beboelsesrum samt udsuge rumluften fra køkken og WC-rum/baderum.
- › I tilfælde af at vinduer renoveres, skal støjdempede friskluftventiler i vægge i stue og på værelser, i de boliger hvor der ikke etableres genvex-anlæg.

- › Årsagen til utætheder i brugsvarmeveksleren søges klarlagt og der udarbejdes forslag til renovering på det grundlag. Der er ikke afsat penge i økonomioverslaget til dette punkt. Der er etableret fælles veksler "Termix One" for brugsvand og radiatorvarme.

Udformning af ventilationssystem

Boliger med vandrette lejlighedsskel (type "D" og "T" boliger):

Princip:

Ventilationssystem vil være et balanceret system med varmegenvinding. Udsugning placeres i køkken og WC-rum/baderum. Indblæsning placeres i beboelsesrummene.

Kapacitet:

Ved lejligheder med 1 køkken og 1 WC-rum/baderum haves i alt 126 m³/h. Ved lejligheder med 1 køkken og 2 WC-rum/baderum haves i alt 180 m³/h. Disse kapaciteter er baseret på baggrund af krav fra bygningsreglementet.

Føringsveje:

Anlægget vil blive placeret i et skab. Skabet vil typisk være placeret i entreen, således at støjgener mindskes. Dertil er også let tilgang til indtag og afkast for systemet via facaden.

Komponenter:

Et muligt anlæg kunne være VEX35DV fra Exhausto. Anlægget måler 600x600x800 mm (BxDxH) og kan placeres lodret, hvor alle 4 udtag er fra top. Nødvendige kanal dimensioner er: Ø100 og Ø125. Emhætte i køkken skal være uden motor, eftersom anlægget skaber udsugningen.

Prisvurdering for Exhausto anlæg:

Stuelejligheder (type "T") med 1 køkken og 1 WC-rum skønnes til kr. 46.000, (ekskl. moms) hvorimod 1.- og 2. sals boliger (type "D") med 1 køkken og 2 wc-rum/baderum skønnes til kr. 49.000. Prisen er inkl. bygningsarbejde samt etablering af huller i væg.

Et andet forslag vil være Nilan Comfort CT 150 fra Nilan, som kan placeres vandret hvor der er 2 udtag fra begge ender til: indtag/afkast –ind/ud. Anlægget måler 1040x610x333 mm (BxDxH). Emhætte i køkken skal være uden motor, eftersom anlægget skaber udsugningen.

Prisvurdering for Nilan anlæg:

Stuelejligheder (type "T") med 1 køkken og 1 WC-rum skønnes til kr. 51.000, (ekskl. moms) hvorimod 1.- og 2. sals boliger (type "D") med 1 køkken og 2 wc-rum/baderum skønnes til kr. 54.000. Prisen er inkl. bygningsarbejde samt etablering af huller i væg.

Ventilationskrav iht. bygningsreglementet:

BR15

Boligens grundluftsskifte skal tilvejebringes med et ventilationsanlæg med varmegenvinding, indblæsning i beboelsesrummene og udsugning i bad, wc-rum, køkken og bryggers. Om sommeren kan indblæsning erstattes af udeluft tilførelse gennem

naturlig ventilation.

Anlægget skal have en temperaturvirkningsgrad på mindst 80 pct. og en SEL-værdi på maksimalt 1000 J/m³ ved maksimal tryktab.

Dertil skal der være en udeluft tilførelse på mindst 0.3 l/s pr. m² opvarmet etageareal.

Volumenstrømmen af udsugningen skal kunne forøges til mindst følgende: 20 l/s fra køkken, 15 l/s fra baderum og WC-rum. Der kan benyttes behovsstyret ventilation under forudsætningen af at luftskiftet herved ikke bliver lavere end 0.3 l/s pr. m².

Det skal sikres at træk ikke optræder i opvarmingsperioden i rum hvor personer opholder sig længere tid.

BR20

For BR20 gælder følgende:

Anlægget skal have en tør temperaturvirkningsgrad på mindst 85 pct. og en SEL-værdi på maksimalt 800 J/m³ ved maksimal tryktab.

Boliger med lodrette boligskel (rækkehuse m.m.):

Levering og montering af fugtstyret udsugningsventilator inkl. el-arbejde vurderes til kr. 5.000 (ekskl. moms).

Der forudsættes at eksisterende hul i facade genanvendes. Etablering af friskluftventiler i væg. Pris pr. lejlighed skønnes til kr. 6.000 (ekskl. moms).

3 Tilstand af rør og varmeanlæg

Beliggenhed / Omfang

Alle boliger er udstyret med radiatorer, typisk med 1-2 radiatorer i hvert rum alt efter størrelse. Der er etableret fælles unit for produktion af brugsvand samt varme.

Problem

Rørene til radiatorerne ønskes undersøgt. Dertil ønskes egnetheden af de eksisterende radiator undersøgt i forbindelse med evt. overgang til lavtemperatur fremvarme.

Hyldebjerg er kunde hos Albertslund forsyning. Albertslund forsyning har oplyst følgende: Fremløbstemperatur om vinteren er typisk 95-100 °C og om sommeren er den 70 °C med et differenstryk på 7 mVs. De oplyser, at de vil inden for de næste 10 år gå over til en fremløbstemperatur på 60 °C hele året rundt.

Forslag til renovering

- › De udleverede rørprøver fra HRH er blevet tilset. Prøver er udtaget i 3 boliger, hvor gulve blev taget op i forbindelse med skimmelsvampe undersøgelse. Ved visuel vurdering ser tilstanden af rørene til radiatorerne ud til at være ok, taget i betragtning af rørenes miljø. Rørene er sendt til vurdering hos Force, og rapporten er modtaget og er vedhæftet som Bilag 1. Der kan oplyses at rørsystemet forventes at have en lang restlevetid 20 år eller mere, under forudsætning af rørsystemets uvendige overflader kan holdes tør og vandkvalitetens i systemet ikke ændres væsentlig.
- › Det vurderes ud fra beregning af varmetabet, fra udvalgte lejlighedstyper og deres tilhørende installerede radiatorer, at der er tilstrækkelig opvarmning i boligerne. Dette gælder dog kun hvis fremløbstemperaturen er mindst 90 °C kombineret med en passende returtemperatur.
- › De nuværende radiatorer er ikke tilstrækkelige ved skift til lavtemperatur fjernvarme. Radiatorerne kan dog være tilstrækkelige til lavtemperatur fjernvarme, hvis der udføres renovering af klimaskærmen (facadeisolering, tagisolering, samt udskiftning af vinduer), således at varmetabet sænkes til niveau på radiatorernes varmeydelse. Opmærksomhed henledes på returtemperaturen, ift. radiatorernes varmeydelse.

- › Vekslerens tilstand vurderes at være i orden til trods for anlægsalder, men tilslutningsrør i nogle lejligheder vurderes at trænge til udskiftning. Varmevekslerens egnethed ved lavtemperatur fjernvarme i fremtiden vurderes problematisk. Dette skyldes, en fremløbstur på 60 °C og en temperatur på 55 °C normalt ønskes ved brugsvand. Dette kan være svært at opfylde.
- › Ændring af brugsvandsystem i lejlighedstype "D" & "T":
 - › I fremtidige stuelejlighed (type "T") regnes der med nedlæggelse af en af varmevekslerne til brugsvand. Der regnes med tilslutning af f.eks. badeværelses installationer til den veksler, der vil blive bibeholdt. Nødvendig ny rørføring forudsættes at blive koordineret med arkitekt. De "døde" ledninger, der er ført under gulv, tømmes for vand, og fjernes. Prisoverslag for ovennævnte arbejde skønnes til kr. 45.000 pr. selvstændig bolig (ekskl. moms).
 - › I fremtidige 1.- og 2. sal lejlighed (type "D") forventes at bibeholde eksisterende varmeveksler på 1. sal, da kapaciteten vurderes at være tilstrækkelig. Der skal dog regnes med optionspris for etablering af evt. større veksler, der skal vurderes af projekterende ingeniør. Nødvendig ny rørføring forudsættes at blive koordineret med arkitekt. De "døde" ledninger, der er ført under gulv, tømmes for vand, og fjernes. Prisoverslag for ovennævnte arbejde skønnes til kr. 50.000 pr. selvstændig bolig (ekskl. moms).
- › I forbindelse med ny indretning af lejlighedstype "D" & "T", samt etablering af nye gulve forventes der demontering af rør under gulv samt ny etablering af radiatorer og rørføringer til radiatorer og eksisterende veksler. Nødvendigt ny rørføring forudsættes at blive koordineret med arkitekt. De døde ledninger der er ført under gulv tømmes for vand, og fjernes. Overslagspris pr. selvstændig bolig i stue (type "T") skønnes til kr. 40.000, hvorimod sammenlagte 1.- og 2. sals lejlighed (type "D") skønnes til kr.60.000 (ekskl. moms).
- › I forbindelse med renovering af lejlighedstype "D" & "T" påtænkes, at eksisterende EI- installation skal fornyes. Der etableres nye HPFI-relæ, samt nye grupper, stikkontakter mv. Overslagspris pr. selvstændig bolig i stue (type "T") skønnes til kr. 38.000, hvorimod sammenlagte 1.- og 2. sals lejlighed (type "D") skønnes til kr.50.000 (ekskl. moms). Hvis der findes bly i maling, skal der tages stilling til indfræsning af ledninger, kabler mv. i væg, fordi forudsætter blysanering, som ikke er indeholdt i budgettet.

4 Bilag 1 – Rapport fra Force vedr. rørprøver



COWI A/S
Att. Mads Ahmadipour
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

Brøndby, 26. november 2015

115-32959
SRK/mal

RAPPORT

Undersøgelse af kobberpår fra varmeinstallation

KORROSION OG METALLURGI

Gennemset af

Udfærdiget af


Frank Fontenay
2015-11-26
Digitally signed by Frank Fontenay
fst@force.dk
Specialist


Søren Klinggaard
2015-11-26
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.



FORCE Technology Norway AS Claude Monets allé 5 1338 Sandvika, Norge Tel. +47 64 00 35 00 Fax +47 64 00 35 01 e-mail info@forcetechnology.no www.forcetechnology.no	FORCE Technology Sweden AB Tallmätargatan 7 721 34 Västerås, Sverige Tel. +46 (0)21 490 3000 Fax +46 (0)21 490 3001 e-mail info@forcetechnology.se www.forcetechnology.se	FORCE Technology, Hovedkontor Park Allé 345 2605 Brøndby, Danmark Tel. +45 43 26 70 00 Fax +45 43 26 70 11 e-mail force@force.dk www.force.dk
---	---	---



Indholdsfortegnelse

Baggrundsinformation	2
Undersøgelse	2
Resultater	3
Konklusion	4

BILAGSOVERSIGT

Bilag 1	Fotodokumentation
Bilag 2	Visuel Vurdering



Baggrundsinformation

FORCE Technology er blevet bedt om at foretage en visuel vurdering af prøver, udsåret fra varmesystemet i bebyggelsen Hyldespjældet. Rørprøverne er udvalgt og udtaget af Cowi.

Det er oplyst, at varmesystemet er fra 1975 og dermed har en alder på 40 år. I denne periode har der kun været ganske få udskiftninger i forbindelse med mindre renoveringer af bebyggelsen.

Det er endvidere oplyst, at varmerørene er ført under parketgulv i lejligheden og at rørene ligger i 25 – 50 mm rockwool.

Cowi har oplyst, at varmesystemet bliver forsynet direkte med fjernvarmevand og der er på systemet en fremløbstemperatur på 110 °C om vinteren. Om sommeren er fremløbstemperaturen reduceret til 70 °C.

Billede 1 er taget af COWI i forbindelse med deres udtagning af rørprøverne.

Der ønskes en vurdering af tilstanden af de indleverede rørprøver samt et estimat for systemets restlevetid, under forudsætning af, at de indleverede rørprøver er repræsentative for systemet.

Undersøgelse

Til undersøgelsen er der modtaget i alt 16 rørprøver med følgende mærkning:

- 5 rørprøver fra Torveslipperne 23 (mærket A1-A5)
- 4 rørprøver fra Suderlængerne (mærket B1 – B4)
- 7 rørprøver fra Sadelvænget 1C (mærket C1 – C7)

Rørprøverne som modtaget ses i figur 2 – 4.

Efter aftale er der udtaget 2 rørprøver fra hver af de tre adresser, i alt 6 rørprøver. Disse 6 rørprøver blev underkastet følgende undersøgelse:

- Visuel vurdering som modtaget
- Langsgående gennemskæring
- Visuel vurdering af vandsiden i rørprøverne
- Afrensning af korrosionsprodukter på 3 udvalgte rørprøver
- Visuel vurdering af afrensede overflader
- Opmåling af restgodstykkelse



Resultater

Efter modtagelsen af rørprøverne på vores laboratorium er der foretaget en visuel vurdering af rørprøverne, som modtaget.

Vores observationer i forbindelse med den visuelle vurdering er opsummeret i tabel i bilag 1.

En del af de indleverede rørprøver havde en sortfarvning af overfladen, mens der på andre rørprøver blev set en grønlig belægning. Den grønlig belægning er typisk for kobberholdige komponenter, herunder kobbers korrosionsprodukter. Den sorte belægning kan ligeledes være kobberoxid (CuO), der ligeledes kan dannes ved korrosion af kobber.

Både den sorte og grønlig belægning var forholdsvis tynde. Eksempler på de udvendige belægnings ses i figur 5.

Lodningerne omkring T-stykkerne viser, at der har været anvendt for store mængder lodmateriale og/eller flusmiddel. Umiddelbart ser lodningerne tilfredsstillende ud, men kobberoverflader i området i nærheden af lodningen viser tegn på udfældning af lodmateriale og flusmiddel. (jf. figur 6)

Det er vores vurdering, at lodmateriale på overfladen af T-stykket kun har mindre korrosionsmæssig betydning.

Herefter er der foretaget en langsgående gennemskæring af rørprøven, således at vandsiden i rørprøverne kan vurderes.

Den visuelle vurdering af vandsiden i rørprøverne er opsummeret i tabellen i bilag 1. Der ses i alle rørprøver en tynd brunlig belægning i rørprøver afløst af områder med lidt tykkere belægnings. Der er i de 6 undersøgte rørprøver intet tegn på indvendige korrosionsangreb, ligesom der ikke er tegn på lækager omkring lodningerne.

For nærmere at undersøge de frie overflader samt at kunne foretage en vurdering af lodningerne, er der foretaget en afrensning af overfladerne. Vores vurdering af de indvendige og udvendige overflader i rørprøverne mærket A1; B1 og C1 er angivet i tabel i bilag 1. Foto af de afrensede overflader ses i figur 7 - 12.

Som det fremgår af bilag 1 er både udvendige og indvendige overflader dækket af en tynd sort belægning, men der er ingen tegn på betydende korrosionsangreb, hverken på den udvendige eller på den indvendige side af de undersøgte rørprøver.



Da der ikke er observeret betydende korrosionsangreb er restgodstykkelsen i de indleverede rørprøver meget tæt på den oprindelige godstykkelse.

Vurderet ud fra tilstanden af de tre rørprøver og en forudsætning om at disse er repræsentative for rørsystemet, er det vores vurdering, at restlevetiden af rørsystemet er forholdsvis lang, 20 år eller mere.

Vurderingen af restlevetiden er foretaget under forudsætning af, at ydersiden af varmerørene ligger tørt, således at der ikke sker yderligere korrosion fra ydersiden og at der ikke foretages ændringer i vandkvaliteten i varmesystemet.

Konklusion

Den visuelle vurdering af rørprøverne viser på ydersiden en tynd sort eller grønlig belægning, hvilket kan indikere dannelse af korrosionsprodukter. Mængden af korrosionsprodukterne er dog så små og de afrensede overflader viser kun overfladisk korrosion.

Det anses for mest sandsynligt, at denne korrosion af den udvendige side er sket i en periode hvor ydersiden af rørsystemet har været våd. Tidspunktet for initieringen af den udvendige overfladiske korrosion kan dog ikke angives.

Der ses ingen korrosionsangreb på den indvendige overflade og på de afrensede overflader ses en næsten intakt overflader og der ses ingen tegn på korrosion af lodningerne i de undersøgte rørprøver.

Under forudsætning af at rørsystemets udvendige overflader kan holdes tørre og vandkvaliteten i systemet ikke ændres vurderer vi rørsystemet til at have en forholdsvis lang restlevetid, 20 år eller mere.



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



Figur 1 Varmeinstallation (billede taget af COWI).



Figur 2 Rørprøver mærket Torvestopperne 23 (A1-A5).



Figur 3 Rørprøver mærket Suderlængerne 11 (B1 – B4).



Figur 4 Rørprøver mærket Sadelstræde 1C (C1-C7).



Figur 5 Rørprøver mærket Sadelstræde 1C. Grønlig og sorte belægninger.



Figur 6 Udflydende loddemateriale og flusmiddel omkring T-stykke.



Figur 7 Udvendig overflade på Rørprøve A1 efter afrensning.



Figur 8 Indvendig overflade på Rørprøve A1 efter afrensning.



Figur 9 Udvendig overflade på Rørprøve B1 efter afrensning.



Figur 10 Indvendig overflade på Rørprøve B1 efter afrensning.



Figur 11 Udvendig overflade på Rørprøve C1 efter afrensning.



Figur 12 Indvendig overflade på Rørprøve C1 efter afrensning.



BILAG 2 **Visuel Vurdering**
(4 bilagssider inklusive denne side)

		Som modtaget	Halveret	Efter afrensning
Torveslipperne 23	A1	Grønlig korrosionsprodukter på overfladerne Overskydende loddemateriale på T- stykket	Tynd brunlig belægning. Enkelte områder med lidt tykkere belægning. Ingen tegn på korrosionsangreb	Udvendig side er let sort farvet, men uden tegn på korrosionsangreb. Indvendig side ligeledes let sort farvet – ingen tegn på korrosion, hverken på frie overflader eller i lodning.
	A2	Sort fastsiddende belægning. Grønlig korrosionsprodukter på T- stykket. Overskydende loddemateriale	Områder med tynd brunlig belægning afløst af områder med tykkere belægning. Ingen tegn på korrosionsangreb	

		Som modtaget	Halveret	Efter afrensning
Suderlængen 11	B1	Grønlig/sort belægning. Overskydende loddemateriale på overflade af T-stykke	Tynd brunlig belægning. Ingen tegn på korrosionsangreb	Udvendig side er let sort farvet men uden tegn på korrosionsangreb. Indvendig side ligeledes let sort farvet – ingen tegn på korrosion hverken på frie overflader eller i lodning.
	B2	Grønlig/sort belægning. Overskydende loddemateriale på overflade af T-stykke	Tynd brunlig belægning. Ingen tegn på korrosionsangreb	

		Som modtaget	Halveret	Efter afrensning
Saddelstræde 1C	C1	Sort overflade Overskydende loddemateriale på overflade af T-stykke	Mørk brunlig belægning – enkelte områder med afskalning Ingen tegn på korrosionsangreb	Udvendig side er let sort farvet men uden tegn på korrosionsangreb. Indvendig side ligeledes let sort farvet – ingen tegn på korrosion, hverken på frie overflader eller i lodning.
	C2	Sort overflade Overskydende loddemateriale på overflade af T-stykke	Mørk brunlig belægning med tendens til afskalning Ingen tegn på korrosionsangreb	

FORCE Technology - Almindelige betingelser

1. Aftale om løsning af opgaver

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

2. Ejendomsret og ophavsret

2.1. 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.

2.2. Rekvirenten må respektere FORCE Technologys forpligtelser i henhold til lov om arbejdstagers opfindelser.

3. Manglende opfyldelse af aftale

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

4. Garanti

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

4.2. Denne garanti begrænses til fejl, som opstår eller bliver afsløret inden 12 måneder fra leveringstidspunktet.

4.3. I tilfælde af brug af specielle komponenter vil garantiperioden for disse komponenter være den samme, som FORCE Technology er i stand til at opnå hos sine leverandører.

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

- at reparere den fejlbehæftede del eller udstyr på stedet, eller
- at få den fejlbehæftede del eller udstyr returneret til FORCE Technology for reparation, eller
- at udskifte 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 erstatning eller reparation, skal kunden afholde transportomkostninger samt bære risikoen ved transport.

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

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

4.8. Garantiperioden for reservedele og tilbehør er den samme som for den udskiftede del.

5. Ansvar

5.1. FORCE Technology er ikke erstatningsansvarlig for tab eller skade, medmindre det kan dokumenteres, at tabet eller skaden 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.

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 påtager sig ikke 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 fralægger sig erstatningsansvar for fejl i forbindelse med udtalelser, for hvilke det er anført, at disse hviler på en skønsmæssig vurdering.

5.6. Ved udvælgelse af kontrol og prøvning hæfter FORCE Technology kun for skader, som måtte opstå ved, at FORCE Technology ikke rettidigt har gjort rekvirenten opmærksom på tilstedeværende mangler.

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 prøvet eller undersøgt og beskrevet i prøvnings- eller undersøgelsesrapporten, eller som afviger fra FORCE Technologys beskrivelse i prøvnings- eller undersøgelsesrapporten af produktens egenskaber eller af en mulig produktanvendelse.

5.8. FORCE Technology har intet erstatningsansvar for indtrufne skader, såfremt et skadevoldende produkt ikke konkret har været prøvet af FORCE Technology, medmindre rekvirenten godtger, at det skadevoldende produkt er identisk med et af FORCE Technology konkret prøvet og kontrolleret produkt.

5.9. Hvis andre end rekvirenten rejser krav om erstatning mod FORCE Technology grundet i forhold, der ligger ud over det erstatningsansvar, som FORCE Technology i henhold til punkt 5.1. - 5.8. har påtaget sig, er rekvirenten pligtig til at overtage sagens førelse og skadesløsholde FORCE Technology for alle omkostninger, herunder sagsomkostninger og erstatningsbeløb.

6. Tvister

Såfremt der opstår tvist mellem rekvirenten 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 Det Danske Voldgiftsinstitut på grundlag af dansk ret.

FORCE Technology - General Conditions

1. Agreement

Prior to commencing work, agreement on type and scope as well as timetable and economy shall be made in writing.

2. Ownership and copyright

2.1. Reports made by FORCE Technology shall only be published in full and with source reference. Extracts shall only be quoted upon prior permission in writing.

2.2. The client shall observe FORCE Technology's obligations in accordance with the Danish employees' inventions act.

3. Non-fulfilment of agreement

FORCE Technology shall neither in whole nor in part be liable for any non-fulfilled agreements owing to events beyond the influence of FORCE Technology.

4. Warranty

4.1. Subject as hereinafter set out, FORCE Technology shall undertake to remedy any defects resulting from faulty design, materials or workmanship.

4.2. This liability is limited to defects which occur or are discovered within twelve (12) months from the time of delivery.

4.3. In respect of special components the warranty period will be the same as the warranty period which FORCE Technology is able to obtain from their suppliers.

4.4. In the event that the client wishes to submit a claim under the warranty he shall without delay notify FORCE Technology in writing of any defect that has arisen. On receipt of such notification FORCE Technology shall if the defect is one that is covered by this clause at their option:

- repair the defective Goods or parts in situ; or
- have the defective Goods or parts returned for repair; or
- replace the defective Goods or parts in order to enable the client to carry out the necessary repairs at the expense of FORCE Technology.

4.5. In the event that FORCE Technology has received defective Goods for replacement or repair, the client shall bear the costs of transport and risk of damage.

4.6. Defective Goods or parts replaced in accordance with these provisions shall be made available to FORCE Technology.

4.7. The liability of FORCE Technology shall apply only to defects that occur under proper use. In particular it does not cover defects arising from faulty installation and maintenance or repairs carried out by individuals other than FORCE Technology's personnel or their agent, or alterations carried out without the consent in writing by FORCE Technology; nor does it cover normal wear and tear.

4.8. The warranty period in respect to spare parts and accessories shall operate in the same manner as the warranty period for the replaced part itself.

5. Liability

5.1. FORCE Technology shall only be liable for loss or damage if it is proved that the loss or damage is due to errors or negligence of FORCE Technology in connection with production or performance of a task.

5.2. FORCE Technology shall not be liable for any consequential loss, such as but not limited to loss of time or loss of profits.

5.3. Tasks are solved and opinions and guidance are given by FORCE Technology on the basis of the knowledge and technology available to FORCE Technology. FORCE Technology shall only be liable if it is proved that this knowledge or technology were faulty at the time of the completion of the task.

5.4. FORCE Technology shall not accept liability for loss or damage that may occur in connection with the client's use of provided data or test results which lies outside the scope of the task and purpose in connection with which FORCE Technology's opinion has been given.

5.5. FORCE Technology shall not accept liability for errors in connection with opinions given regarding which it has been stated that they are based on an estimate.

5.6. When performing verification and testing, FORCE Technology shall only be liable for damage which might occur owing to FORCE Technology's failure to notify the client, in time, of existing defects.

5.7. FORCE Technology shall not be liable for damage occurring if such damage is due to a property of a product or an application of a product which has either not been tested or examined and described in the testing or examination report, or which differs from FORCE Technology's description in the testing or examination report of the property of the product or of a possible application of the product.

5.8. FORCE Technology shall not accept liability for damage occurred if a product causing damage has not actually been tested by FORCE Technology, unless the client proves that the product is identical with a product actually tested and verified by FORCE Technology.

5.9. If a third party claims damages from FORCE Technology on grounds which lie beyond the liability to pay damages undertaken by FORCE Technology in accordance with clauses 5.1 to 5.8, the client shall be under an obligation to take over the conducting of the case and indemnify and hold harmless FORCE Technology for all costs and damages.

6. Disputes

Any dispute between the client and FORCE Technology arising out of or in connection with the performance of a task or the interpretation of the agreement shall if such dispute cannot be solved through negotiation between the parties be settled by Copenhagen Arbitration in accordance with Danish law.

2007.07

Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond (DANAK)

DANAK akkrediterede ydelser leveres i henhold til Erhvervsfremme Styrelsens Bekendtgørelse om akkreditering af laboratorier til teknisk prøvning m.v., henholdsvis Sikkerhedsstyrelsens Bekendtgørelse om akkreditering af virksomheder til certificering af personer, produkter og systemer, samt til inspektion. De respektive standarder i DS/EN 45000 serien og EN ISO/IEC 17000 serien samt relevante ISO/IEC Guider er en del af akkrediterings-vilkårene. DANAK specificke krav til kalibreringscertifikaters indhold medfører bl.a. en bedømmelse af laboratoriets måleevne og dets sporbarhed til nationale normaler.

The Danish Accreditation and Metrology Fund (DANAK)

All DANAK accredited services are supplied in accordance with the National Agency of Industry and Trade's statutory Accreditation of laboratories for technical testing etc. respectively The Technical Safety Council's statutory of Accreditation of organisations for certification of personnel, products and systems, and for inspection. The respective standards in the DS/EN 45000 series, the EN ISO/IEC 17000 series and the relevant ISO/IEC Guides are part of the conditions for accreditation. The DANAK specific demands to the content of calibration certificates imply an assessment of the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognised national standards.